



## АПАРАТУРА РЕЄСТРАЦІЇ ТА СИГНАЛІЗАЦІЇ

### «ОРИОН» АРС

Інструкція з експлуатації

Частина 1 (ІЕ1)

Загальні відомості про пристрій

*Редакція від 19.08.2025*



## ЗМІСТ

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Призначення .....                                                                                    | 3  |
| 2. Основні технічні характеристики .....                                                                | 5  |
| 4. Склад .....                                                                                          | 20 |
| 5. Комплект постачання .....                                                                            | 20 |
| 6. Будова та принцип дії.....                                                                           | 21 |
| 6.1. Будова блока.....                                                                                  | 21 |
| 6.1.1. Модуль живлення (МЖ).....                                                                        | 23 |
| 6.1.2. Модуль вхідних впливів (МВН, МВС).....                                                           | 25 |
| 6.1.3. Модуль входів імпульсних впливів (МВІ) .....                                                     | 31 |
| 6.1.4. Модуль реле та сигналізації (МРС).....                                                           | 34 |
| 6.1.5. Модуль додаткових пристроїв (МДП).....                                                           | 37 |
| 6.1.6. Модуль управління (МУ).....                                                                      | 40 |
| 6.1.7. Модуль лицевої панелі (ЛП).....                                                                  | 44 |
| 6.2. Принцип дії.....                                                                                   | 44 |
| 6.3. Протоколи стандарту ІЕС 61850 .....                                                                | 45 |
| 6.4 Синхронізація часу .....                                                                            | 45 |
| 7. Конфігурування.....                                                                                  | 45 |
| 7.1. Апаратне конфігурування .....                                                                      | 45 |
| 7.1.1. Встановлення модулів .....                                                                       | 45 |
| 7.1.2. Встановлення адреси модулів .....                                                                | 47 |
| 7.1.3. Конфігурування МВН, МВС .....                                                                    | 48 |
| 7.1.4. Конфігурування МВІ.....                                                                          | 50 |
| 7.1.5. Конфігурування модуля МРС.....                                                                   | 52 |
| 7.1.6. Конфігурування модуля МУ .....                                                                   | 55 |
| 7.2. Програмне конфігурування .....                                                                     | 56 |
| 8. Монтаж APC у шафах панелях .....                                                                     | 57 |
| 8.1. Загальні вимоги .....                                                                              | 57 |
| 8.2. Заходи безпеки .....                                                                               | 57 |
| 8.3. Розміщення і монтаж .....                                                                          | 57 |
| 9. Замовлення APC .....                                                                                 | 57 |
| 10. Рекомендований функціональний показ у принципових схемах і структура адресації під час монтажу..... | 58 |
| 10.1. Загальні вимоги до відображення APC на схемах.....                                                | 58 |
| 10.2. Модуль вхідних впливів МВН (напруга) .....                                                        | 59 |
| 10.3. Модуль вхідних впливів МВС (струм).....                                                           | 59 |
| 10.4. Трансляція сигналів на зовнішній реєстратор від датчиків МВН(С) .....                             | 60 |
| 10.5. Модуль живлення МЖ .....                                                                          | 61 |
| 10.6. Модуль управління МУ.....                                                                         | 62 |
| 10.6.1. «Зовнішнє скидання» інформації (квітування).....                                                | 62 |
| 10.6.2. Під'єднання до зовнішньої інформаційної мережі за RS485 .....                                   | 62 |
| 10.7. Модуль додаткових пристроїв МДП .....                                                             | 63 |
| 10.8. Модуль реле та сигналізації МРС .....                                                             | 64 |
| 11. Інтерфейс користувача APC .....                                                                     | 65 |
| 12. Маркування .....                                                                                    | 66 |

|     |                                        |    |
|-----|----------------------------------------|----|
| 13. | Транспортування і зберігання .....     | 67 |
| 14. | Гарантії виробника .....               | 67 |
| 15. | Утилізація.....                        | 67 |
| 16. | Додаткові відомості та декларації..... | 67 |

## 1. Призначення

Апаратура реєстрації та сигналізації «ОРИОН» АРС (далі – АРС) призначена для індикації дій схем релейного захисту (РЗ) і протиаварійної автоматики (ПА), шунтування високоомних вхідних датчиків мікропроцесорних терміналів РЗ і ПА, реалізації отримуваної інформації на термінали РЗ і ПА, а також видавання інформації про факт спрацьовування або виходу з ладу пристроїв РЗ і ПА на центральну сигналізацію енергооб'єкта.

АРС застосовується на енергооб'єктах у складі схем РЗ, ПА та управління з великою кількістю керівних та інформаційних сигналів:

- Схеми керування апаратури передачі команд – передавачами і приймачами «ОРИОН» АПК, АКА «Кедр», «УПК-Ц», «АКПА-В», «АНКА-АВПА» та ін.;

- Схеми основних і резервних захистів високовольтних ліній електропередач;

- Схеми протиаварійної автоматики;

- Захист автотрансформаторів, автоматика керування вимикачами високої напруги та ін.

Також АРС може застосовуватися у ланцюгах групової імпульсної сигналізації (РІС – реле імпульсної сигналізації). Повний аналог реле РІС-ЭЗМ із сучасними доповненнями.

Функціонально АРС повністю замінює застарілі сигнальні пристрої (РУ-21, РЭУ-11, ЭС, РІС-ЭЗМ тощо).

Виконує такі функції:

- Фіксація вхідних дискретних сигналів, що перевищують заданий поріг за напругою (струмом), тривалістю більше інтервалу, що задається;

- Показ стану вхідних дискретних сигналів на дисплеї;

- Запис в енергонезалежну пам'ять перемикачів датчиків дискретних сигналів (журнал подій);

- Реалізація отриманої інформації на зовнішній реєстратор та (або) у локальну інформаційну мережу об'єкта;

- Обробка отримуваної інформації для реалізації за допомогою вихідних реле на термінали релейного захисту, автоматики, керування, а також на центральну сигналізацію об'єкта;

- Групова імпульсна сигналізація.

«ОРИОН» АРС призначений для цілодобової експлуатації в нормальних умовах зовнішнього середовища (згідно ДСТУ EN 60255-1):

- висота над рівнем моря не більше 2000 м;

- верхнє значення робочої температури + 55 °С ( + 85 °С для виконання «І»);

- нижнє значення робочої температури -10 °С ( -40 °С для виконання «І»);

- відносна вологість від 5% до 95% (без конденсації вологи) середня за 24 години;

- навколишнє середовище не вибухонебезпечне, не містить струмопровідного пилу в концентраціях, що руйнують метали і ізоляцію;

- тип охолодження – повітряне, природне.

«ОПІОН» АРС відповідає вимогам в частині сейсмостійкості, для виробів групи виконання М40, при інтенсивності землетрусу 9 балів по MSK-64 по ГОСТ 17516.1-90.

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

«ОПІОН» АРС відповідає вимогам стандартів ДСТУ EN 60255-1, ДСТУ EN 60255-5, ДСТУ EN 60255-26, ДСТУ EN 60255-27, ДСТУ EN 61000-6-2, ДСТУ EN 61000-6-4, ДСТУ EN 61000-6-5, СОУ НЕК 20.261:2021, ДСТУ ІЕС 61850-8-1 (тільки для виконання «ІЕС 61850»).

«ОПІОН» АРС має наступні виконання:

|             |          |          |          |          |     |          |
|-------------|----------|----------|----------|----------|-----|----------|
| «ОПІОН» АРС | XXX X    | XXXXXX   | X        | X        | === | XXX B    |
| <b>1</b>    | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |     | <b>6</b> |

**1** – Назва пристрою;

**2** – Виконання корпусу:

**АРС А** – корпус 453x275x159 (до 11-ти модулів вводу/виводу);

**АРС В** – корпус 362x275x159 (до 8-ми модулів вводу/виводу).

**3** – Виконання по зв'язку з АСК ТП:

**MODBUS** – підтримка лише MODBUS RTU;

**ІЕС 61850** – підтримка протоколів стандарту ІЕС 61850.

**4** – Код кліматичного виконання:

**С** – температура довкілля від мінус 10°C до 55°C;

**І** – температура довкілля від мінус 40°C до 85°C (тільки виконання «ІЕС 61850»).

**5** – Код виконання інтерфейсу «людина-машина»:

**D** – дисплей + клавіатура (тільки для кліматичного виконання «С»);

**L** – світлодіоди (тільки виконання «ІЕС 61850»);

**N** – відсутній (тільки виконання «ІЕС 61850»).

**6** – Напруга живлення, В:

**110;**

**220.**

## 2. Основні технічні характеристики

Таблиця 2 – Основні технічні характеристики APC

| №                                            | Найменування                                                                                                         | Значення                                                                                               | Примітка                                                                                |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль входів напруги MBH, струму MBC</b> |                                                                                                                      |                                                                                                        |                                                                                         |
| 1                                            | Кількість дискретних входів в модулі                                                                                 | 8                                                                                                      |                                                                                         |
| 2                                            | Номинальна напруга датчиків вхідних сигналів у модулі MBH                                                            | 220/110 В                                                                                              | Визначається під час замовлення                                                         |
| 3                                            | Напруга спрацьовування дискретного датчика вхідного сигналу MBH                                                      | 0,65 - 0,72U <sub>н</sub>                                                                              |                                                                                         |
| 4                                            | Вхідний опір дискретного датчика вхідних сигналів MBH (в неспрацьованому стані):                                     | 10 кОм ± 10%                                                                                           | U <sub>н</sub> = 220 В                                                                  |
|                                              |                                                                                                                      | 5 кОм ± 10%                                                                                            | U <sub>н</sub> = 110 В                                                                  |
|                                              | У разі тривалого впливу сигналу на датчик (більше 100 – 200 мс) величина вхідного опору автоматично збільшується до: | 60 кОм ± 10%                                                                                           | U <sub>н</sub> = 220 В                                                                  |
|                                              |                                                                                                                      | 30 кОм ± 10%                                                                                           | U <sub>н</sub> = 110 В                                                                  |
| 5                                            | Номинальний струм дискретних датчиків вхідних сигналів у модулі MBC                                                  | 0,010 А<br>0,015 А<br>0,025 А<br>0,050 А<br>0,100 А<br>0,150 А<br>0,250 А<br>0,500 А<br>1,0 А<br>2,0 А | Визначається під час замовлення (модуль може містити датчики з різними I <sub>н</sub> ) |
| 6                                            | Захист від «брязкоту» вхідного впливу:<br>Виконання «MODBUS»<br>Виконання «IEC 61850»                                | 0,6 – 150 мс<br>1,0 – 50 мс                                                                            | Програмне конфігурування                                                                |
|                                              | Крок:<br>Виконання «MODBUS»<br>Виконання «IEC 61850»                                                                 | 0,6 мс<br>1,0 мс                                                                                       |                                                                                         |
|                                              | Рекомендований мінімум                                                                                               | 5 мс                                                                                                   |                                                                                         |
|                                              |                                                                                                                      |                                                                                                        |                                                                                         |
| 7                                            | Дискретність реєстрації вхідних впливів                                                                              | 1 мс                                                                                                   |                                                                                         |
|                                              | Сигнали, що надійшли на APC у проміжок часу, що менше або дорівнює 1 мс, реєструються з однаковим часом              | У порядку опитування                                                                                   |                                                                                         |
| 8                                            | Передбачена ретрансляція вхідних впливів на зовнішні ресстратори типу «сухий контакт» у реальному масштабі часу      |                                                                                                        |                                                                                         |
|                                              | Максимальна комутована напруга                                                                                       | 40 В                                                                                                   |                                                                                         |
|                                              | Максимальний комутований струм                                                                                       | 80 мА                                                                                                  |                                                                                         |
| 9                                            | Режим роботи входу                                                                                                   |                                                                                                        |                                                                                         |
|                                              | Дискретний датчик вхідного сигналу напруги MBH                                                                       | Без обмежень по тривалості                                                                             |                                                                                         |

| №                                    | Найменування                                                                        | Значення                                              | Примітка                                                         |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|                                      | Дискретний датчик вхідного сигналу струму МВС                                       | Короткочасний                                         | До 10 сек.                                                       |
| <b>Модуль імпульсних впливів МВІ</b> |                                                                                     |                                                       |                                                                  |
| 10                                   | Кількість незалежних входів в одному модулі                                         | 4                                                     | Гальванічно розв'язані                                           |
| 11                                   | Вхідний опір, не більше                                                             | 0,2 Ом                                                |                                                                  |
| 12                                   | Рід струму                                                                          | Постійний                                             |                                                                  |
| 13                                   | Напруга ланцюгів сигналізації                                                       | 110/220 В                                             |                                                                  |
| 14                                   | Час фіксації збільшення струму                                                      | 50 мс                                                 |                                                                  |
| 15                                   | Діапазон вхідного сигналу (вхідний струм)                                           | 0 - 2900 мА                                           |                                                                  |
| 16                                   | Контроль мінімального струму (обрив)                                                | 40 мА                                                 | Зниження струму нижче цього значення сприймається як обрив шинки |
| 17                                   | Кількість сигналів, що приймаються                                                  | 57 ( $\Delta I = 50$ мА)<br>13 ( $\Delta I = 200$ мА) |                                                                  |
| 18                                   | Імпульс (збільшення) струму спрацьовування $\Delta I$                               |                                                       |                                                                  |
|                                      | Уставка                                                                             | 50 мА<br>200 мА                                       | Апаратна конфігурація                                            |
|                                      | Можливість індивідуального налаштування уставки для кожного з 4-х датчиків          | Так                                                   |                                                                  |
| 19                                   | «Відстройка» від завад, Тср                                                         |                                                       |                                                                  |
| 20                                   | Діапазон                                                                            | 100 - 900 мс                                          | Апаратна конфігурація                                            |
| 21                                   | Крок                                                                                | 100 мс                                                |                                                                  |
| 22                                   | Можливість індивідуального налаштування уставки для кожного з 4-х датчиків          | Так                                                   |                                                                  |
| <b>Модуль реле МРС</b>               |                                                                                     |                                                       |                                                                  |
| 23                                   | Кількість дискретних виходів (реле) в модулі                                        | 8                                                     |                                                                  |
| 24                                   | Кількість контактів кожного реле                                                    | 2 перекидних                                          | DPDT                                                             |
| 25                                   | Максимальна комутована напруга (DC) контактами реле                                 | 300 В                                                 |                                                                  |
| 26                                   | Передбачені іскрогасильні контури для контактів реле                                |                                                       | Апаратна конфігурація                                            |
|                                      | Кількість іскрогасильних контурів для контактів у кожному модулі                    | 2                                                     |                                                                  |
| 27                                   | Максимальний комутований струм контактами реле (220 В, без іскрогасильного контура) | 300 мА                                                | Резистивне навантаження                                          |

| №                               | Найменування                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Значення                                                                                                | Примітка                                                                           |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 28                              | Максимальний комутований струм контактами реле (220 В, з іскрогасильним контуром)                                                                                                                                                                                                                                                      | 2,0 А                                                                                                   | Резистивне навантаження                                                            |
| 29                              | Тривало допустимий струм через вихід                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2,0 А                                                                                                   |                                                                                    |
| 30                              | Час спрацьовування реле                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 7 мс                                                                                                    |                                                                                    |
| 31                              | Передбачений вибір типу контакту (замикаючий/розмикаючий)                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                         | Апаратна конфігурація                                                              |
| 32                              | Передбачені групи «розв'язувальних» діодів                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4 групи                                                                                                 | Апаратна конфігурація                                                              |
| 33                              | Передбачене реле контролю справності АРС:<br>Виконання «MODBUS»<br><br>Виконання «IEC 61850»                                                                                                                                                                                                                                           | Фіксоване реле K1 у MPC1<br><br>Вільно конфігуроване реле на будь який незайнятий вихід, будь якого MPC | У разі відсутності несправностей реле спрацьовано<br><br>По замовчуванню K1 у MPC1 |
| 34                              | Видавання інформації на панель центральної сигналізації може бути конфігуровано як сигнали від модуля MPC: <ul style="list-style-type: none"><li>Робота пристрою (пристроїв);</li><li>Аварійна несправність;</li><li>Попереджувальний сигнал несправності;</li><li>Додаткові сигнали;</li><li>Звуковий аварійний сигнал тощо</li></ul> |                                                                                                         | Апаратне і програмове конфігурування                                               |
| Модуль додаткових пристроїв МДП |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         |                                                                                    |
| 35                              | Кількість шунтуючих резисторів в модулі (входів)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12                                                                                                      |                                                                                    |
| 36                              | Вхідний опір входу МДП у неспрацьованому стані:                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 кОм ± 10%                                                                                            | U <sub>н</sub> = 220 В                                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5 кОм ± 10%                                                                                             | U <sub>н</sub> = 110 В                                                             |
|                                 | У разі тривалого впливу сигналу на вузол (більше 100 - 200 мс) величина вхідного опору автоматично збільшується до:                                                                                                                                                                                                                    | 60 кОм ± 10%                                                                                            | U <sub>н</sub> = 220 В                                                             |
|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 30 кОм ± 10%                                                                                            | U <sub>н</sub> = 110 В                                                             |
| Додаткові функції               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         |                                                                                    |
| 37                              | Передбачена можливість включення АРС у локальну інформаційну мережу енергооб'єкта:<br>Виконання «MODBUS»                                                                                                                                                                                                                               | RS485/RS422 (MODBUS RTU)                                                                                |                                                                                    |

| №  | Найменування                                                                                                                                                                    | Значення               | Примітка |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------|
|    | Виконання «IEC 61850»                                                                                                                                                           | IEC 61850 (MMS, GOOSE) |          |
| 38 | Передбачене ведення «журналу подій» в енергонезалежній пам'яті з циклічним записом.<br>Кількість подій:<br>Виконання «MODBUS»<br>Виконання «IEC 61850»                          | 240<br>1000            |          |
| 39 | Передбачене під'єднання до ПК (роз'єм «USB-B») для конфігурування і перегляду журналу подій                                                                                     |                        | Див. ІЕ2 |
| 40 | Зміна конфігурації та уставок (диспетчерських найменувань датчиків, напрямлень реєстрації тощо) допускається лише за умови виведених з роботи пристроїв РЗА, які обслуговує APC |                        | Див. ІЕ2 |
| 41 | Передбачено попереднє створення файлу конфігурації APC із подальшим записом у пам'ять                                                                                           |                        | Див. ІЕ2 |

Таблиця 3.2 – Параметри електроживлення

| № | Параметри                                                                                                                                                 | Характеристики              | Примітки                  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1 | Номінальна напруга електроживлення від джерела постійного струму, В                                                                                       | 220 / 110<br>(+10 %, -20 %) | Обирається при замовленні |
| 2 | Споживана потужність від джерела живлення, Вт:<br>Мінімум<br>Максимум                                                                                     | 16<br>45                    | Спрац. Всі 80 реле        |
| 3 | Гранично-допустимий рівень пульсації напруги живлення (% від $U_{ном}$ ), %                                                                               | < 12                        |                           |
| 4 | «ОΡΙΟΝ» APC витримує без перезавантаження, пошкоджень і хибних дій зниження і «провали» електроживлення, с:<br>до $0.7U_{ном}$<br>до $0.4U_{ном}$<br>до 0 | 1,0<br>0,5<br>0,1           |                           |
| 5 | «ОΡΙΟΝ» APC витримує без пошкоджень і хибних дій:<br>подачу напруги оперативного постійного струму зворотної полярності                                   |                             |                           |



|   |                                                                      |      |  |
|---|----------------------------------------------------------------------|------|--|
|   | замикання «на землю» ланцюгів оперативного струму                    |      |  |
| 6 | Час готовності терміналу до роботи від моменту включення живлення, с | < 10 |  |

Таблиця 3.3 – Параметри ЕМС та безпеки

| №                   | Параметри                                                                                                                                                                           | Стандарт                                                                                                                                                              | Примітки                                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1                   | По параметрам ЕМС «ОΡΙΟΝ» APC відповідає вимогам стандартів                                                                                                                         | ДСТУ EN 60255-26<br>EN IEC 61000-3-2:2019<br>EN IEC 61000-3-3:2013<br>ДСТУ EN 61000-6-2<br>ДСТУ EN 61000-6-4<br>ДСТУ EN 61000-6-5<br>EN 55035:2017<br>EN 50561-1:2013 |                                         |
| 2                   | По параметрам безпеки «ОΡΙΟΝ» APC відповідає вимогам стандартів                                                                                                                     | ДСТУ EN 60255-5<br>ДСТУ EN 60255-27<br>EN 62368-1:2014<br>ДСТУ 2817<br>ГОСТ 22789                                                                                     |                                         |
| 3                   | По параметрам пожежної безпеки «ОΡΙΟН» APC відповідає вимогам стандарту                                                                                                             | ДСТУ 8828<br>ДСТУ EN 60255-27                                                                                                                                         |                                         |
| 4                   | Клас електрозахисту                                                                                                                                                                 | ДСТУ EN 61140:2019                                                                                                                                                    | (Клас I)                                |
| 5                   | Опір ізоляції незалежних електричних ланцюгів відносно «землі» (корпусу) та між собою при напрузі постійного струму 500 В не менше 100 МОм                                          | ДСТУ EN 60255-5<br>ДСТУ EN 60255-27                                                                                                                                   |                                         |
| 6                   | Ізоляція електричних ланцюгів апаратури витримує без пробоя і поверхневого перекриття відносно корпусу при нормальних кліматичних умовах, 2000 В, 50 Гц протягом 1 хвилини          | ДСТУ EN 60255-5                                                                                                                                                       | Ланцюги живлення, дискр. входів/виходів |
| 7                   | Величина електричного опору між болтом для заземлення і будь-якою металевою частиною «ОΡΙΟΝ» APC, що підлягає заземленню, не повинна перевищувати 0,1 Ом                            | ДСТУ EN 60255-27<br>EN 62368-1:2014                                                                                                                                   |                                         |
| Типові випробування |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                       |                                         |
| 8                   | Електрична міцність ізоляції. Випробування напругою в режимі, що встановився:<br>2 кВ, 50 Гц, 1 хв<br>1 кВ, 50 Гц, 1 хв. (зв'язок)                                                  | ДСТУ EN 60255-5                                                                                                                                                       |                                         |
| 9                   | Електрична міцність ізоляції. Випробування імпульсною напругою:<br>5 кВ, стандартний імпульс, тривалість фронту – 1,2мкс, тривалість напівспаду – 50мкс, енергія на виході – 0,5 Дж | ДСТУ EN 60255-5                                                                                                                                                       |                                         |

|    |                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--|
|    | 1 кВ, стандартний імпульс<br>тривалість фронту – 1,2мкс<br>тривалість напівспаду – 50 мкс, енергія на виході – 0,5 Дж (зв'язок)                                                           |                                                                                  |  |
| 10 | Випробування опору ізоляції:<br>>100 МОм, 500 В пост. струму                                                                                                                              | ДСТУ EN 60255-5                                                                  |  |
| 11 | Випробування опору з'єднання захисного заземлення:<br>< 0,1 Ом, 12 В пост. струму, 30 А, 1 хв                                                                                             | ДСТУ EN 60255-27                                                                 |  |
| 12 | Випробування стійкості послідовних портів RS485/232:<br>-до електромагнітних перешкод<br>-до гальванічної розв'язки<br>-до внутрішнього захисту від перенапруження для послідовного порту | ДСТУ EN 61000-4-3<br>ДСТУ EN 61000-4-4<br>ДСТУ EN 61000-4-5<br>ДСТУ EN 61000-4-6 |  |

Таблиця 3.4 – Порти зв'язку

| №                                                                                                                                                                                                                     | Найменування<br>(маркування) | Призначення                                                                                     | Характеристики                                 | Клас ізоляції по<br>EN 60255-27 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                     | PC/USB                       | Конфігурування<br>пристрою                                                                      | USB 2.0 тип В розетка                          | PELV                            |
| 2                                                                                                                                                                                                                     | PORT 1                       | IEC 61850,<br>синхронізація часу<br>PTP (v.2.0 <sup>2</sup> ), NTP,<br>резервування HSR,<br>PRP | Тип роз'єму SFP <sup>1</sup>                   | SELV                            |
| 3                                                                                                                                                                                                                     | PORT 2                       |                                                                                                 | Тип роз'єму RJ-45<br>Швидкість 100/1000 Мбіт/с | SELV                            |
| <b>Примітки</b><br>1. по замовленню можуть бути встановлені оптичні SM/MM або RJ45 SFP модулі. Перелік сумісних SFP модулів дивіться в ДОДАТКУ 1<br>2. для версії PTP 2.0 максимальна кількість доменів становить 127 |                              |                                                                                                 |                                                |                                 |

Таблиця 3.5 – Параметри надійності

| № | Параметри                                                                                                                                             | Характеристики | Примітки |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|
| 1 | Середній час відновлення апаратури, годин                                                                                                             | 1              |          |
| 2 | Час напрацювання на відмову, годин                                                                                                                    | 100 000        |          |
| 3 | Середній строк служби, років                                                                                                                          | 15             |          |
| 4 | Середній строк служби (з врахуванням проведення ремонтних і регламентних робіт та за умови заміни технічних засобів, які виробили свій ресурс), років | 30             |          |
| 5 | Середній термін зберігання, років                                                                                                                     | 3              |          |

### 3. Конструкція

Габаритні та установочні розміри вказані на рисунках 3.1 - 3.4.

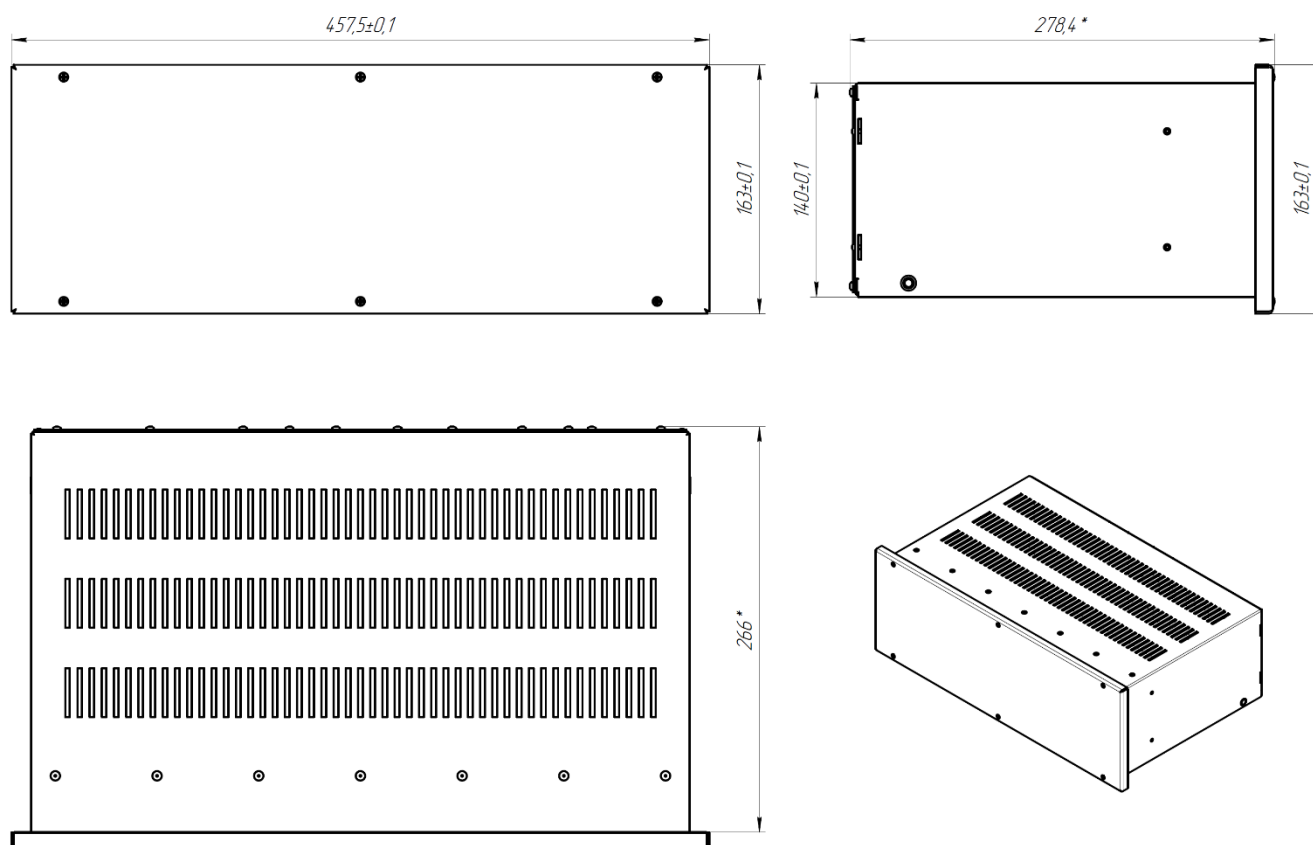


Рисунок 3.1 - Габаритні розміри (APC A)

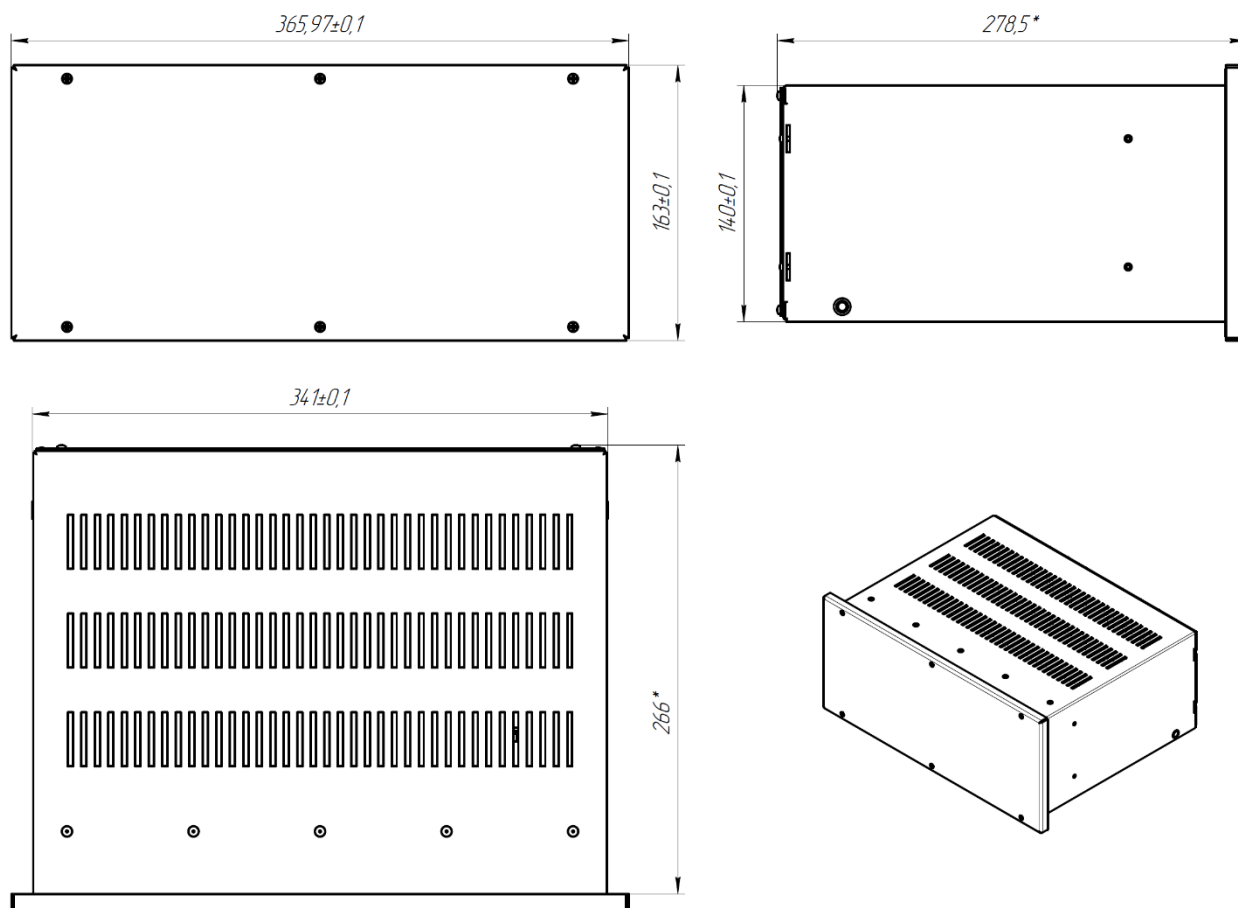


Рисунок 3.2 - Габаритні розміри (APC B)

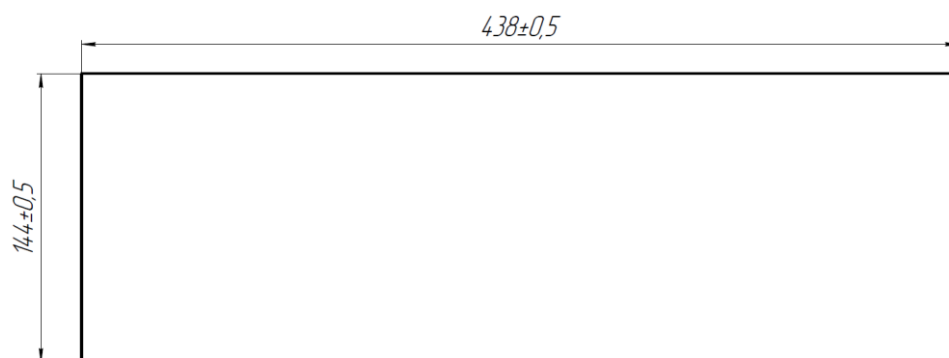


Рисунок 3.3 – Посадочне місце для встановлення (APC A)

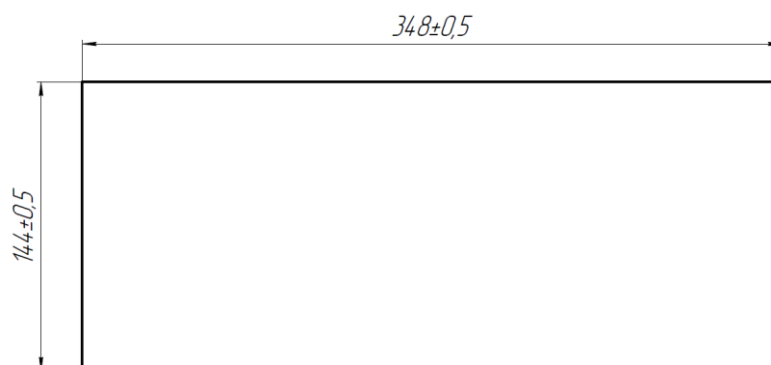


Рисунок 3.4 – Посадочне місце для встановлення (APC B)

Зовнішній вигляд показано на рисунках 3.5 - 3.9.

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

Контактні затискачі «ОΡΙΟΝ» APC допускають приєднання дротів перетином від 0.08 мм<sup>2</sup> до 2.5 мм<sup>2</sup>.

На корпусі «ОΡΙΟΝ» APC є болт заземлення з антикорозійним покриттям і знак заземлення.

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

Ступінь захисту оболонкою пристрою – IP20 згідно з ДСТУ ІЕС 60529.

Маса «ОΡΙΟΝ» APC (APC A) не перевищує 11 кг.

Маса «ОΡΙΟΝ» APC (APC B) не перевищує 9 кг.

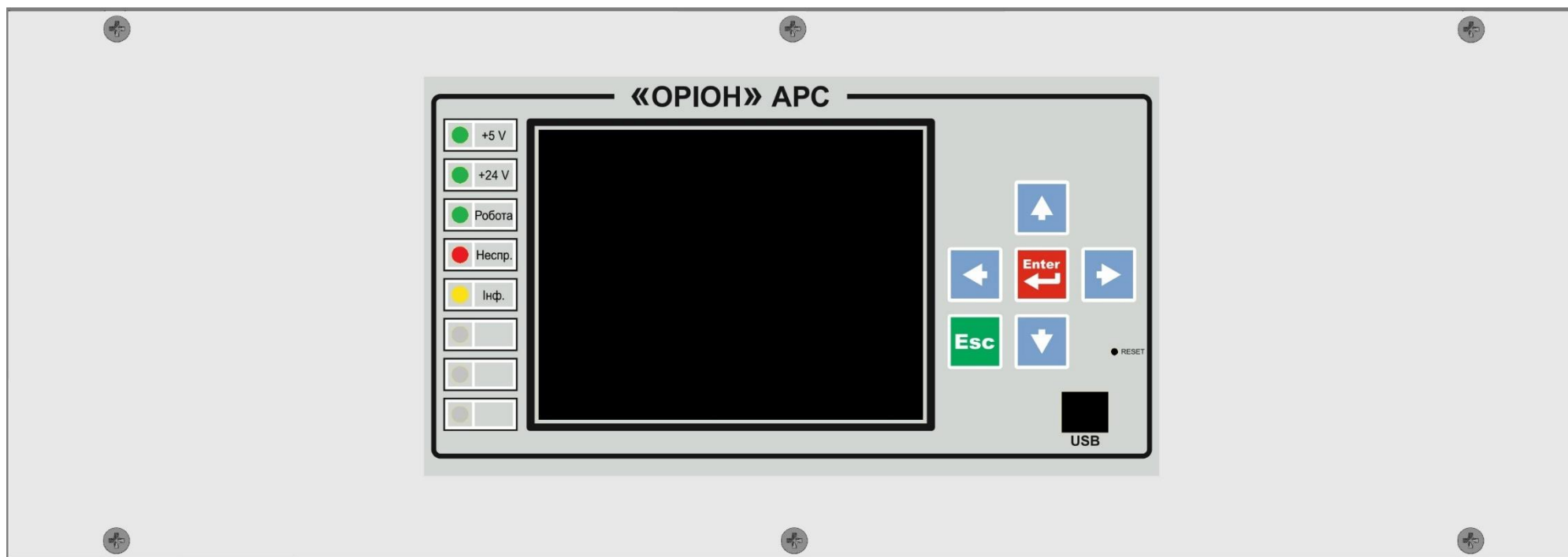


Рисунок 3.5 – Зовнішній вигляд лицьової панелі «ОПІОН» APC (виконання APC A MODBUS C D)

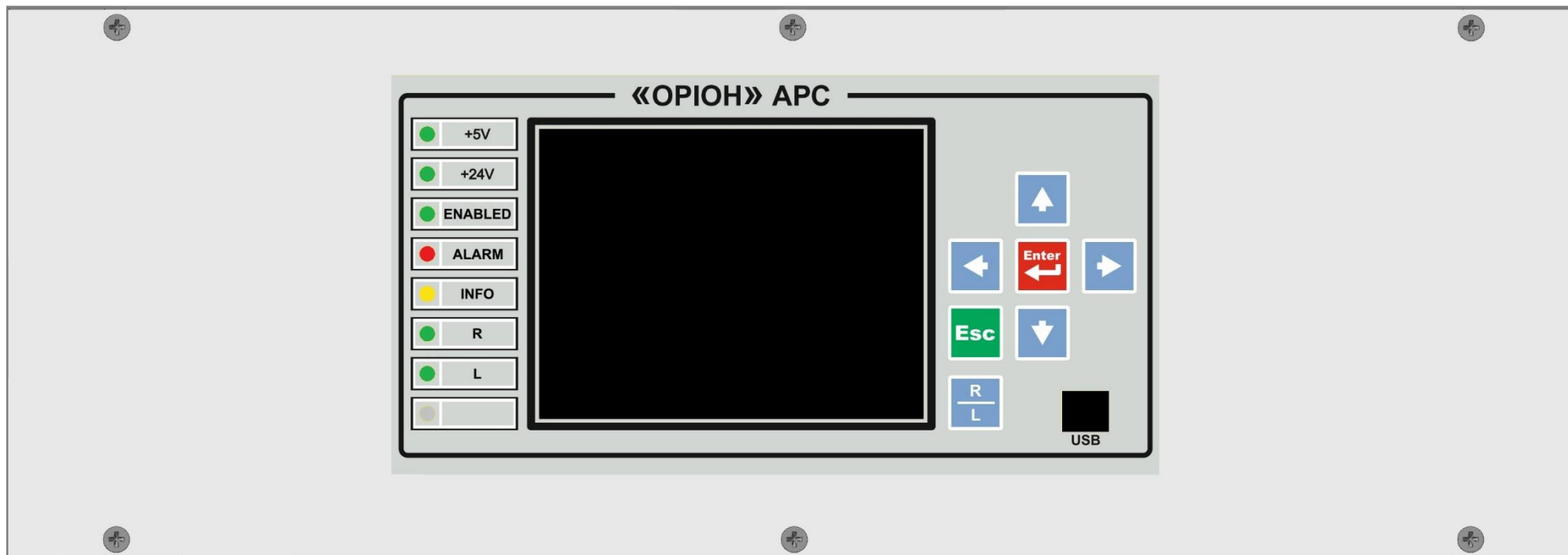


Рисунок 3.6 – Зовнішній вигляд лицьової панелі «ОПІОН» APC (виконання APC А ІЕС 61850 С D)





Рисунок 3.7 – Зовнішній вигляд лицьової панелі «ОПОН» APC (виконання APC ІЕС 61850 з світлодіодами)

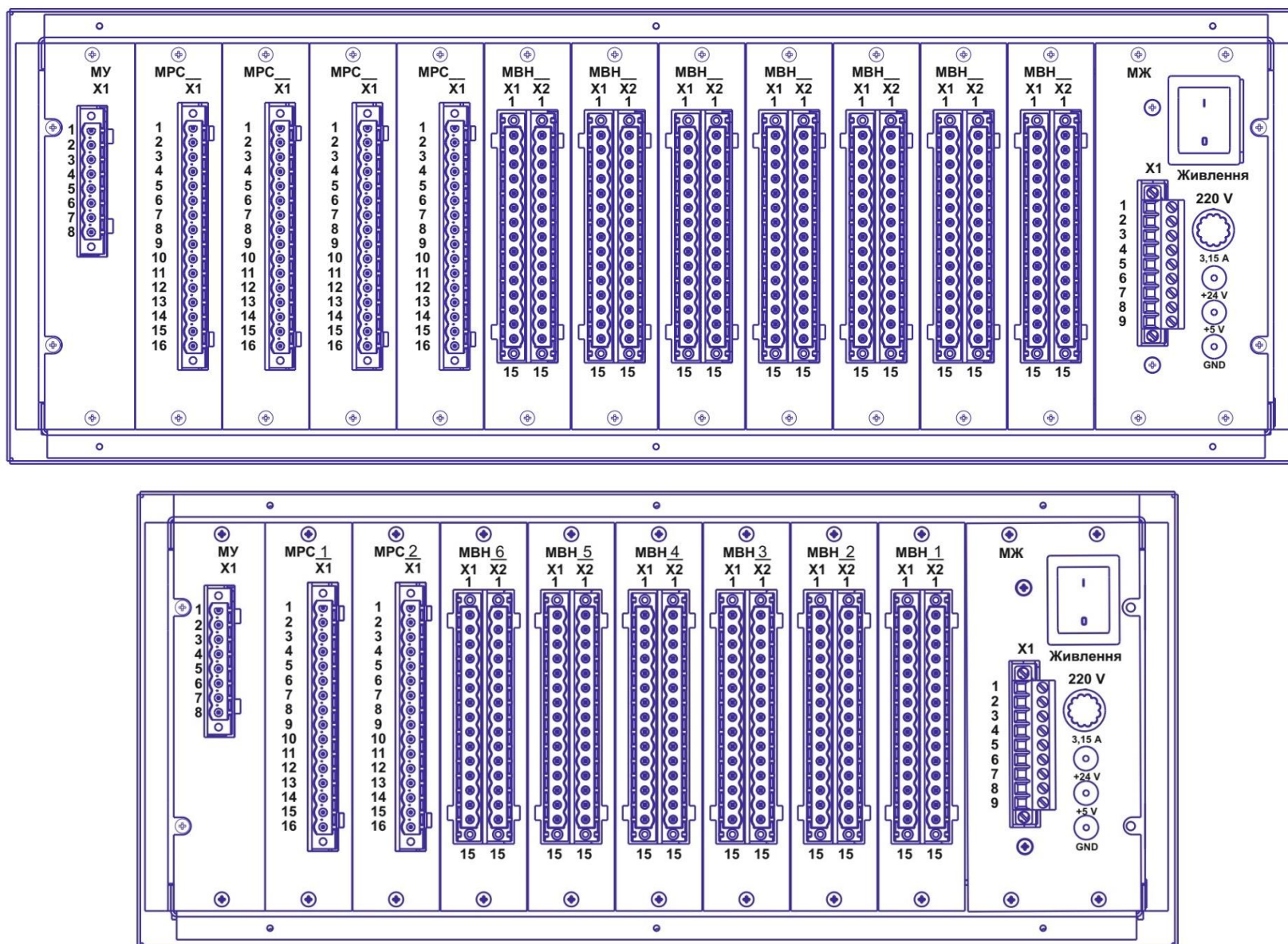


Рисунок 3.8 – Зовнішній вигляд «ОПІОН» APC (виконання APC MODBUS) зі сторони підключення

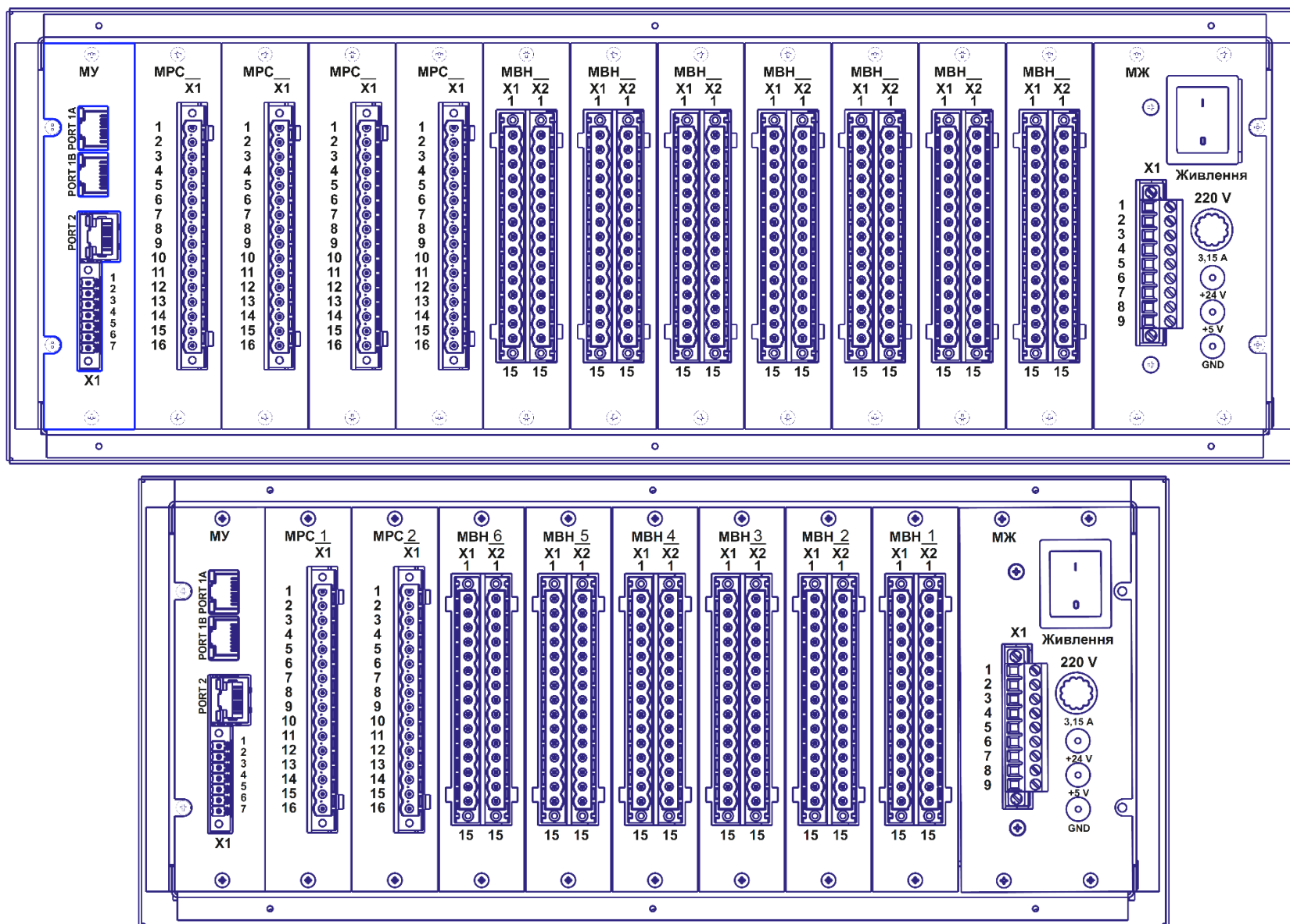


Рисунок 3.9 – Зовнішній вигляд «ОРИОН» APC (виконання APC ІЕС 61850) зі сторони підключення

#### 4. Склад

«ОРИОН» APC комплектується згідно опитувального листа. Максимальна кількість встановлюваних модулів залежить від типу корпусу. Модулі МУ, МРС1, МЖ встановлюються обов'язково. Максимальна кількість встановлюваних модулів (з урахуванням МУ, МРС1, МЖ) для виконання «APC A» дорівнює 10 шт., для «APC B» дорівнює 7 шт.

Таблиця 4.1 – Склад «ОРИОН» APC

| Позначення  | Найменування                                     | К-ть   | Примітка                    |
|-------------|--------------------------------------------------|--------|-----------------------------|
| «ОРИОН» APC | Корпус (шасі + комплект кришок + лицьова панель) | 1      |                             |
| МУ          | Модуль управління                                | 1      |                             |
| МРС         | Модуль дискретних виходів (реле)                 | 1 - 4  | Виконання «APC A MODBUS»    |
|             |                                                  | 1 - 4  | Виконання «APC B MODBUS»    |
|             |                                                  | 1 - 10 | Виконання «APC A IEC 61850» |
|             |                                                  | 1 - 8  | Виконання «APC B IEC 61850» |
| МВН, МВС    | Модуль дискретних входів (напруга або струм)     | 1 - 10 | Виконання «APC A MODBUS»    |
|             |                                                  | 1 - 7  | Виконання «APC B MODBUS»    |
|             |                                                  | 0 - 10 | Виконання «APC A IEC 61850» |
|             |                                                  | 0 - 7  | Виконання «APC B IEC 61850» |
| МВІ         | Модуль імпульсних входів                         | 0 - 7  |                             |
| МДП         | Модуль додаткових пристроїв                      | 0 - 10 | Виконання «APC A»           |
|             |                                                  | 0 - 7  | Виконання «APC B»           |
| МЖ          | Модуль живлення                                  | 1      |                             |
| КП          | Крос-плата                                       | 1      |                             |
| ЛПІ         | Лицьова панель                                   | 1      |                             |

#### 5. Комплект постачання

Таблиця 5.1 – Комплект постачання «ОРИОН» APC

| Позначення                | Найменування                                                                      | К-ть | Примітка                       |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------|
| «ОРИОН» APC               | Апаратура реєстрації та сигналізації                                              | 1    |                                |
| Прилади і запасні частини |                                                                                   |      |                                |
|                           | Плата-транслятор                                                                  | 1    |                                |
| ВП1-1В-3.15А              | Вставка плавка                                                                    | 2    |                                |
|                           | Розпірки                                                                          | 4    |                                |
| USB 2.0 AM/BM             | Кабель                                                                            | 1    |                                |
| Технічна документація     |                                                                                   |      |                                |
| «ОРИОН» APC               | Паспорт, сертифікат якості, гарантійний сертифікат                                | 1    |                                |
| «ОРИОН» APC               | Декларація про відповідність технічному регламенту по електромагнітній сумісності | 1    | копія                          |
| «ОРИОН» APC               | Протокол конфігурації і заводських випробувань                                    | 1    | Надається за запитом замовника |

|             |                                                       |   |                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «ОПІОН» APC | Інструкція з експлуатації,<br>ПЗ технологічного рівня | 1 | CD диск або FLASH носій<br>Документацію та ПЗ можна<br>завантажити на сайті компанії<br><a href="http://www.kepm.com.ua">http://www.kepm.com.ua</a> |
| ЗПІ         |                                                       |   |                                                                                                                                                     |
|             |                                                       |   | Вказується в разі постачання                                                                                                                        |

## 6. Будова та принцип дії

### 6.1. Будова блока

APC містить спеціалізовані модулі:

- Модуль живлення (МЖ);
- Модуль вхідних впливів (МВН, МВС);
- Модуль вхідних імпульсних впливів (МВІ);
- Модуль реле та сигналізації (МРС);
- Модуль додаткових пристроїв (МДП);
- Модуль лицевої плати (ЛП);
- Модуль управління (МУ).

Структурна схема APC виконання «MODBUS» приведена на рисунку 6.1.1, виконання «IEC 61850» рисунку 6.1.2.

Основні відмінності APC виконання «MODBUS» від «IEC 61850». У виконанні «IEC 61850» у порівнянні з виконанням «MODBUS» застосований інший модуль управління, крос-плата, плата ЛП, наліпка ЛП та деякі елементи конструкції. У виконанні «MODBUS» може бути встановлено максимум 4-ри модуля виходів (реле) МРС. У виконанні «IEC 61850» може бути встановлено 10-ть модулів виходів (реле) МРС.

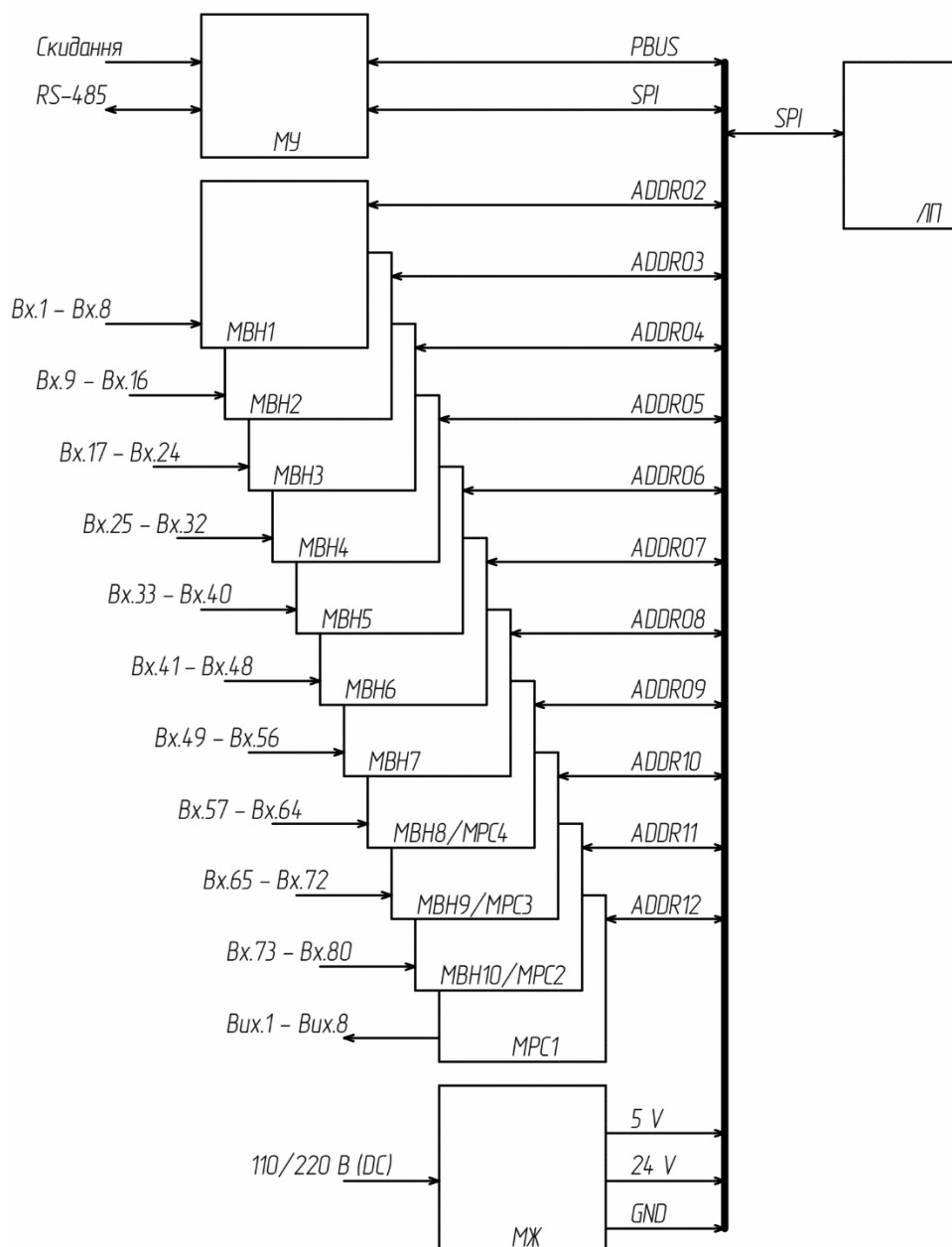


Рисунок 6.1.1 – Структурна схема APC виконання «MODBUS»



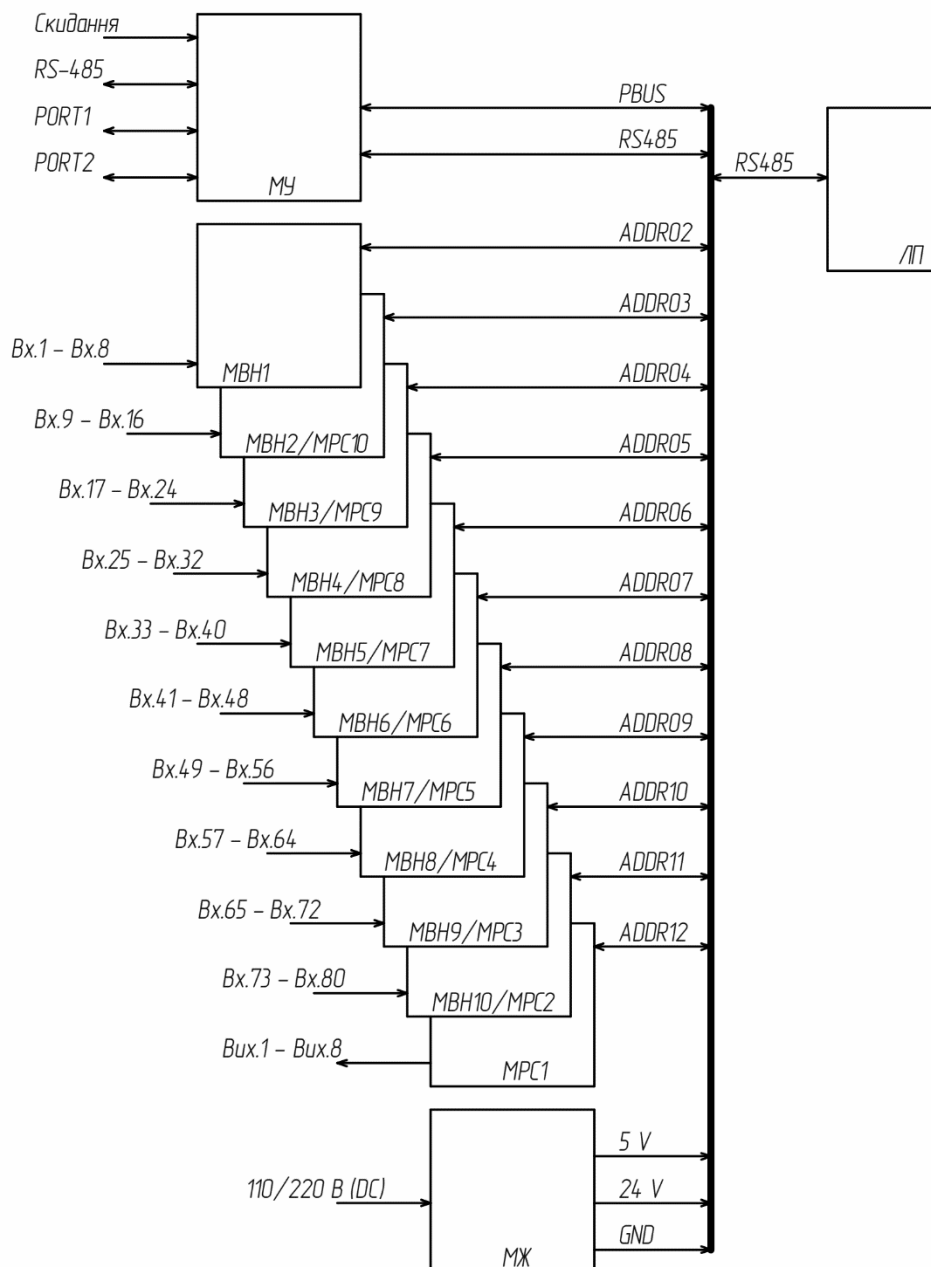


Рисунок 6.1.2 – Структурна схема APC виконання «IEC 61850»

### 6.1.1. Модуль живлення (МЖ)

Модуль живлення забезпечує перетворення напруги живлення постійного струму 220 В (110 В) у вторинні стабілізовані рівні «+5 В», «+24 В» і гальванічну розв'язку вторинних рівнів від напруги живлення. Наявний у схемі модуля живлення ємнісний накопичувач забезпечує працездатність APC у разі короткочасних перерв живлення (до 500 мс). Вторинні стабілізовані рівні надходять до модулів вводу/виводу та ЛП.

У модулі живлення є вузол контролю наявності вхідної напруги живлення, яка забезпечує фіксацію моменту вимкнення живлення і збереження даних поточного стану входів/виходів в енергонезалежну пам'ять APC. Поріг спрацювання  $0.75 \div 0.8 U_n$ .

В залежності від року виробництва в APC встановлювалися різні види модулів живлення, з 7-ми контактним та з 9-ти контактним роз'ємом живлення «X1».

Функціональні схеми модулів живлення приведені на рисунках 6.1.1.1, 6.1.1.2.

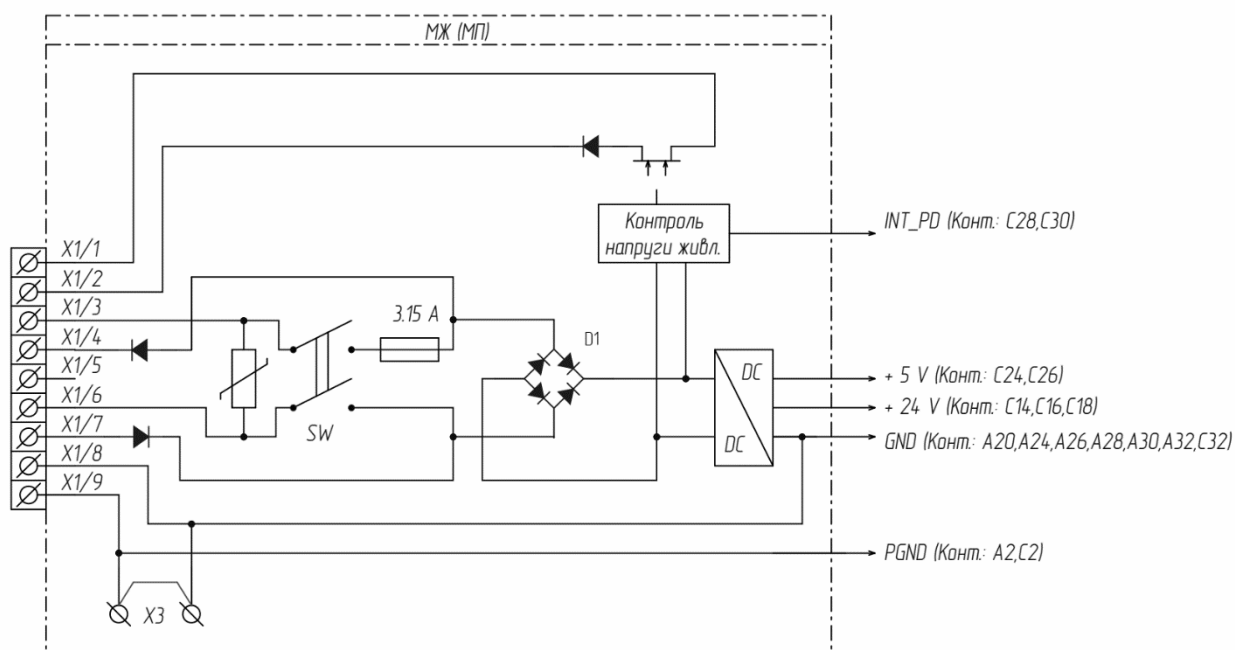


Рисунок 6.1.1.1 – Модуль живлення (9-ть контактів)

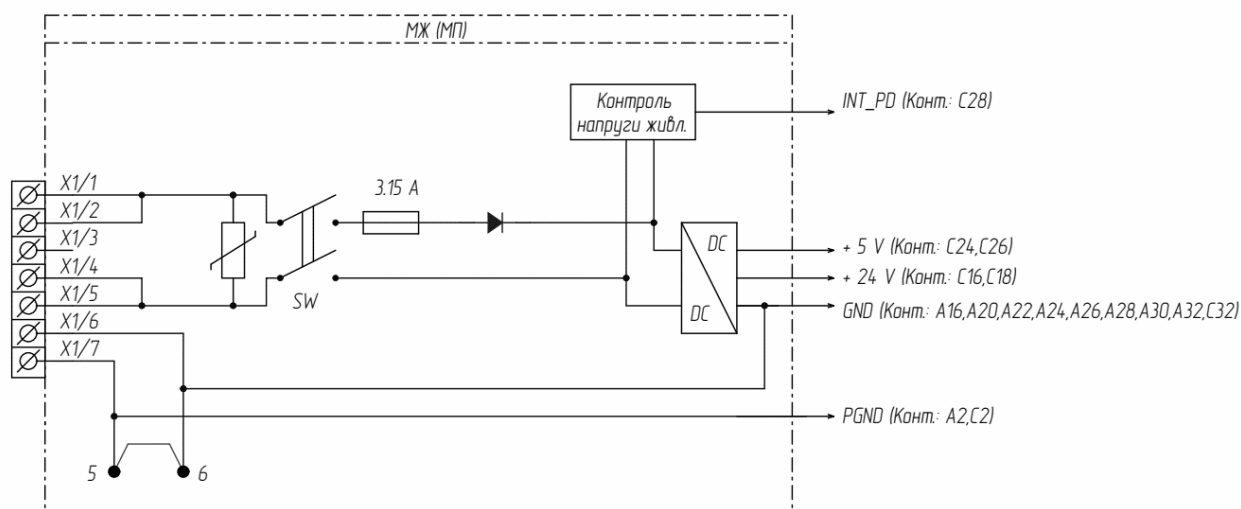


Рисунок 6.1.1.2 – Модуль живлення (7-м контактів)

Призначення клем для під'єднання до зовнішніх ланцюгів приведено в таблицях 6.1.1.1, 6.1.1.2.

Таблиця 6.1.1.1 – Призначення клем МЖ (7 клем)

| Маркування клем                    | Призначення клем         |
|------------------------------------|--------------------------|
| X1/1                               | Вхід живлення +220/110 В |
| X1/2                               |                          |
| X1/3                               | Немає під'єднання        |
| X1/4                               | Вхід живлення -220/110 В |
| X1/5                               |                          |
| X1/6                               | DGND – цифрова «земля»*  |
| X1/7                               | PGND – захисна «земля»*  |
| * повинні бути з'єднані перемичкою |                          |



Таблиця 6.1.1.2 – Призначення клем МЖ (9 клем)

| Маркування клем                    | Призначення клем              |                         |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| X1/1                               | Реєстратор МЖ «+»             | Низький рівень живлення |
| X1/2                               | Реєстратор МЖ «-»             |                         |
| X1/3                               | Вхід живлення +220/110 В      |                         |
| X1/4                               | Вих. тест живлення +220/110 В |                         |
| X1/5                               | Немає під'єднання             |                         |
| X1/6                               | Вхід живлення -220/110 В      |                         |
| X1/7                               | Вих. тест живлення -220/110 В |                         |
| X1/8                               | DGND – цифрова «земля»*       |                         |
| X1/9                               | PGND – захисна «земля»*       |                         |
| * повинні бути з'єднані перемичкою |                               |                         |

\* повинні бути з'єднані перемичкою

Зовнішній вигляд панелей модуля з 7-ми контактним та з 9-ти контактним роз'ємом приведений на рисунку 6.1.1.3.

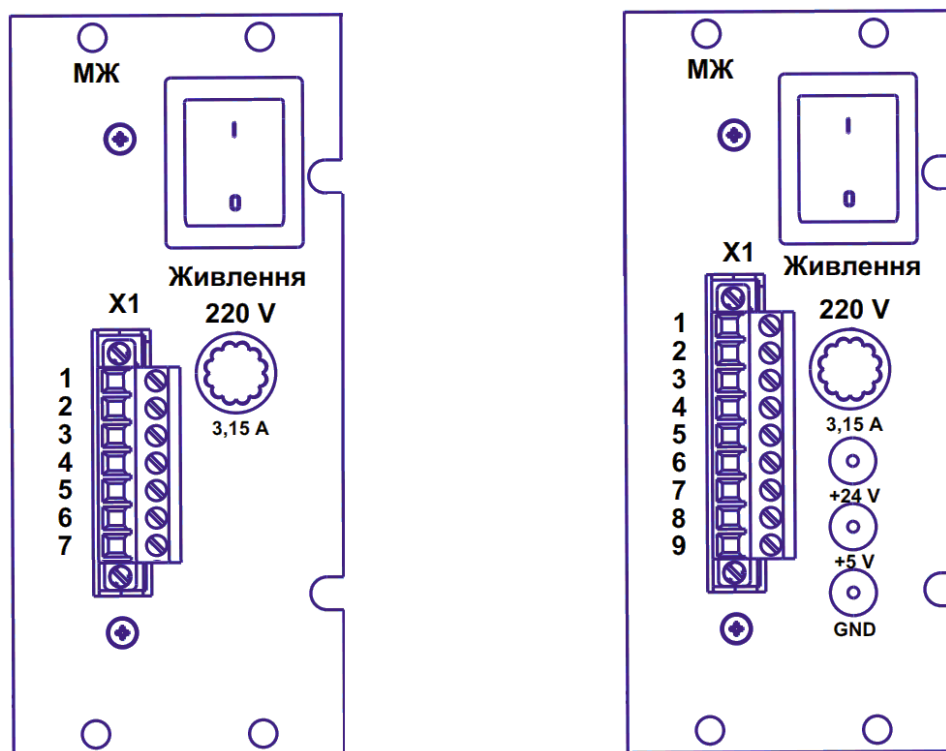


Рисунок 6.1.1.3

### 6.1.2. Модуль вхідних впливів (МВН, МВС)

Вхідні дискретні сигнали із схем релейного захисту, автоматики, керування (сигнал напруги, сигнал струму) надходять на входи дискретних датчиків модулів МВН, МВС. Кожен сигнал під'єднаний до індивідуального датчика (Вх. 1 – Вх. 80). Датчики модулів електрично ізолювані один від одного (гальванічна розв'язка). У модулі вхідних впливів здійснюється селекція вхідних інформаційних сигналів за чинним значенням напруги або струму залежно від типу датчика.

Дискретний датчик вхідного сигналу спрацьовує, якщо інформаційний сигнал перевищує задане граничне значення. Для датчиків напруги поріг становить  $0,65 - 0,72U_n$ , а для датчиків струму –  $0,9 - 1,1I_n$ . У разі спрацьовування датчика, замикається ланцюг сигналу на «зовнішній» ресстратор, гальванічно розв'язаний від вхідного ланцюга датчика. Крім того, інформація про стан кожного датчика (спрацьований/не спрацьований) записується у регістр МВН(С), а також показується у режимі реального часу на дисплеї APC. Кожен модуль МВН(С) у блоці має індивідуальну адресу. Модуль управління циклічно опитує регістри модулів МВН(С) для подальшої обробки інформації.

У модулі МВН вхідний опір дискретного датчика вхідного сигналу напруги автоматично перемикається за таким алгоритмом:

- За наявності на дискретному вході сигналу з рівнем менше  $0,65 - 0,72U_n$  (або за відсутності сигналу) вхідний опір становить  $\approx 10 \text{ кОм}$ ;
- У разі збільшення чинного значення рівня вхідного сигналу більше  $0,65 - 0,72U_n$  (перевищення порогу спрацьовування) на час більше  $100 - 200 \text{ мс}$  вхідний опір автоматично збільшується до  $\approx 60 \text{ кОм}$ ;
- У разі відімкнення вхідного сигналу або у разі зменшення його рівня нижче порогу спрацьовування величина вхідного опору автоматично зменшується до  $\approx 10 \text{ кОм}$ .

Застосування цих модулів забезпечує термостійкість APC за наявності на його входах тривалих інформаційних сигналів.

Модуль дискретних сигналів струму МВС виготовляється на базі МВН. Від МВН, МВС відрізняється схемою входу. Модуль МВС за шкалою номінальних струмів повторює лінійку вказівних реле РУ21. Датчик є універсальним – зміна величини  $I_n$  здійснюється встановленням резистора  $R_{ш}$  відповідної величини.

Загальна кількість модулів МВН, МВС не повинна перевищувати вказаних значень (Таблиця 4.1, п.4).

Зміна кількості модулів вхідних впливів можлива як на стадії заводської комплектації, так і в процесі експлуатації APC.

Функціональні схеми модулів МВН, МВС приведені на рисунках 7.1.2.1 – 7.1.2.3.

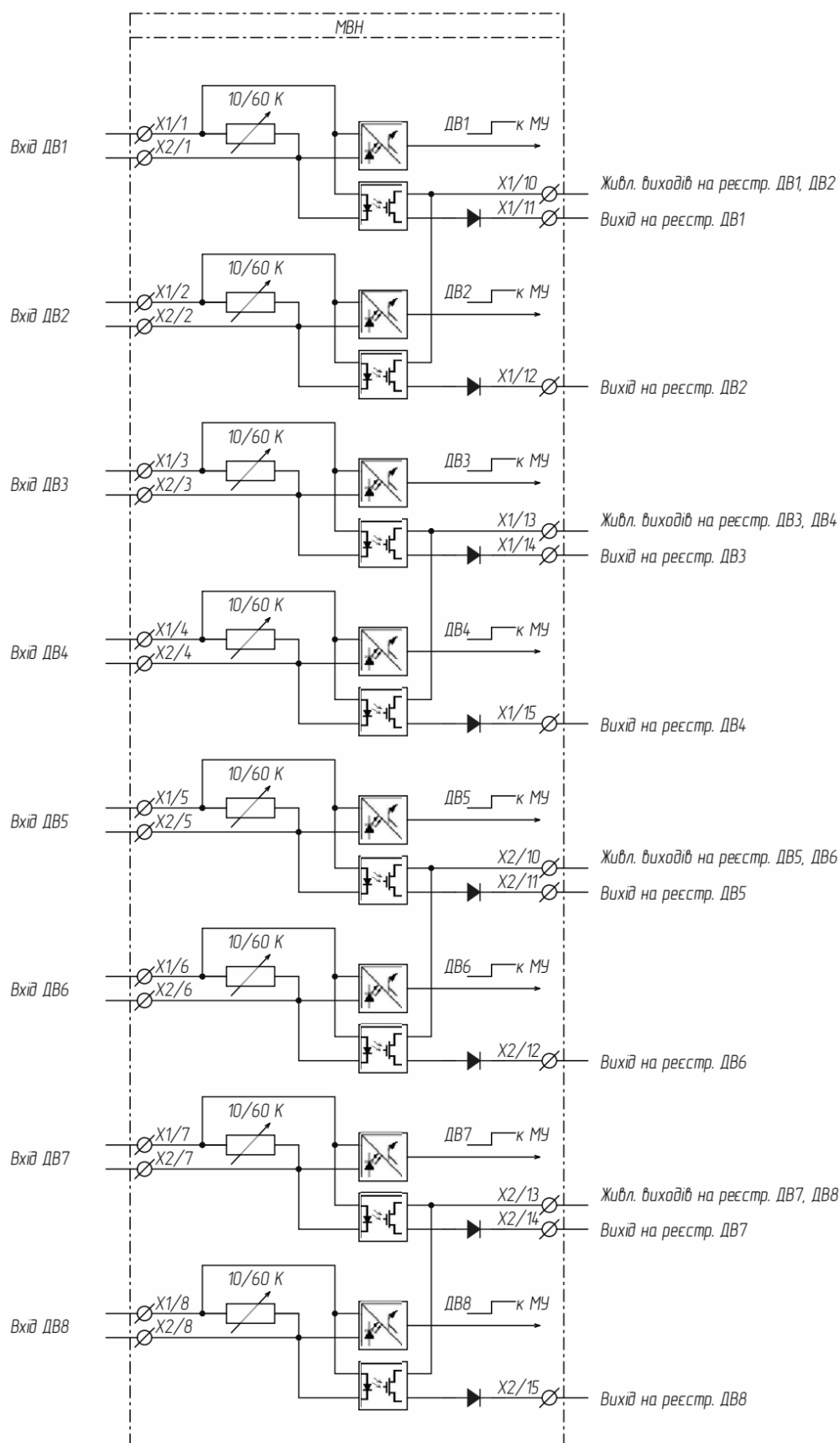


Рисунок 6.1.2.1 – Модуль MBH (MBU.1123, MBU.1123)

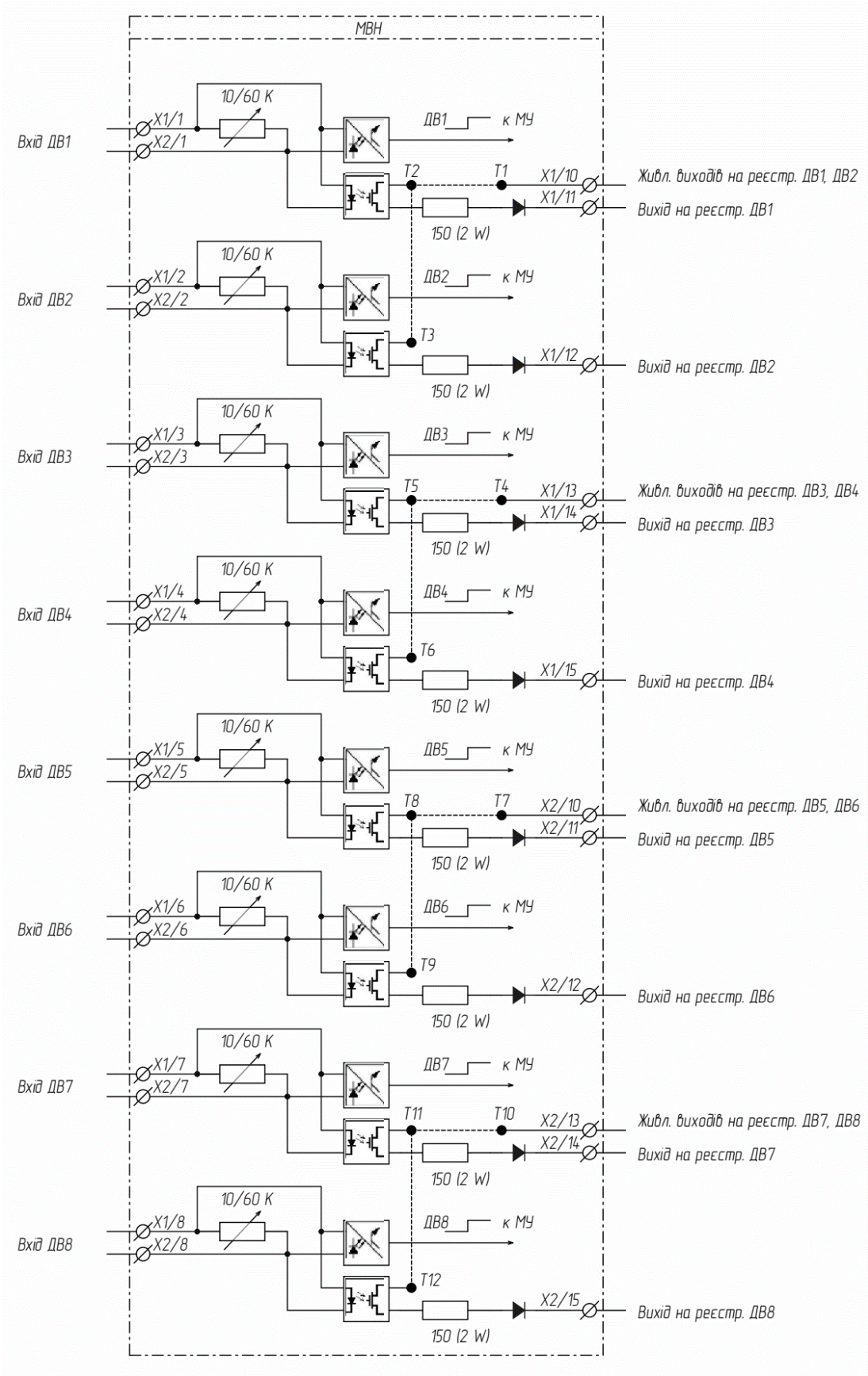


Рисунок 6.1.2.2 – Модуль МВН (МВ-210-Зх.0812(У), МВ-210-Зх.0722(У))



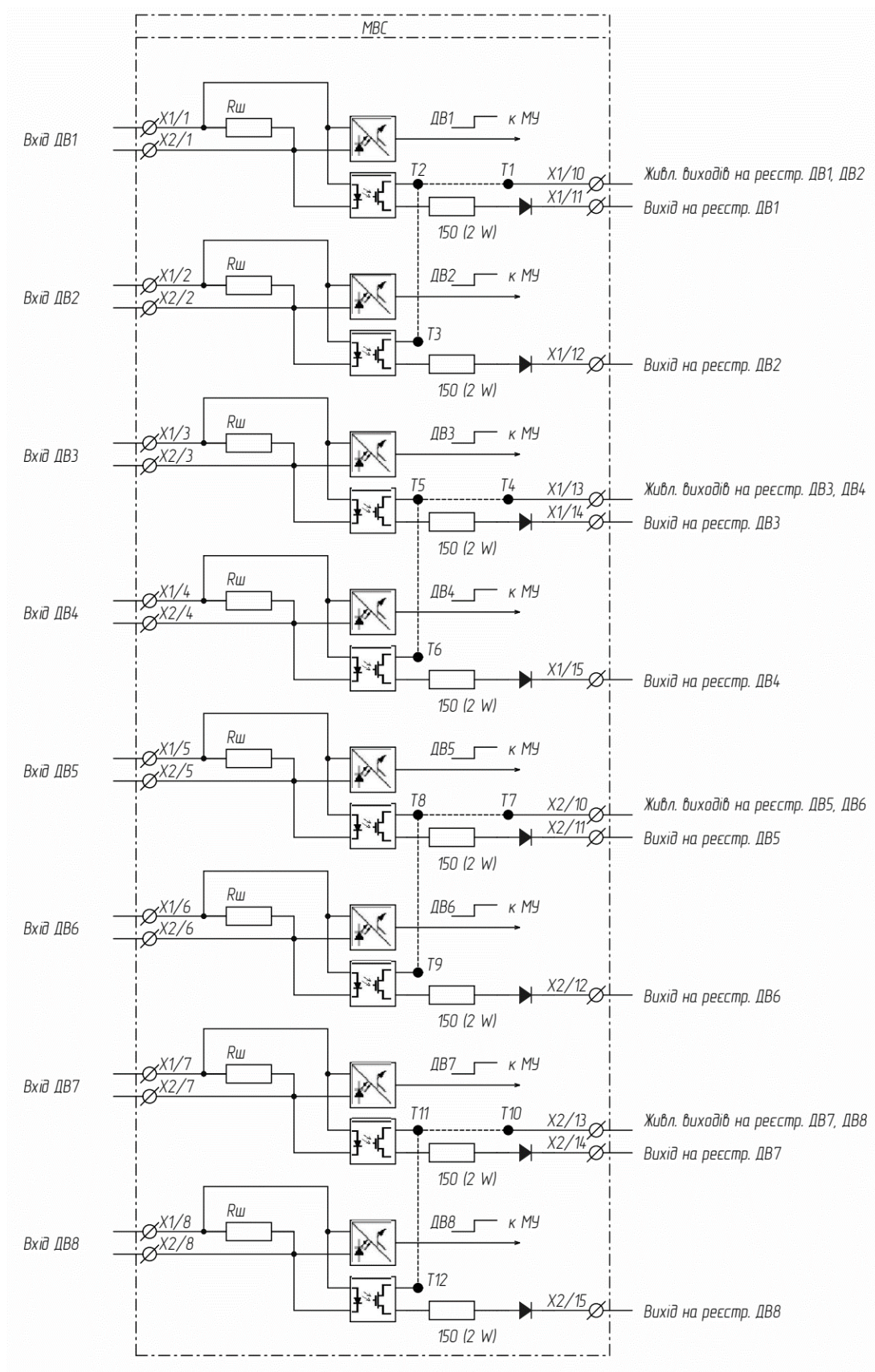


Рисунок 6.1.2.3 – Модуль MBC (MB-210-Zx.0812(I), MB-210-Zx.0722(I))

Призначення клем для під'єднання до зовнішніх ланцюгів приведено в таблиці 6.1.2.1.

Таблиця 6.1.2.1 – Призначення клем модулів MBH, MBC

| Маркування клем |                      | Призначення клем                                     |  |
|-----------------|----------------------|------------------------------------------------------|--|
| X1/1            | Bx1(+)               | Входи дискретних датчиків                            |  |
| X2/1            | Bx1(-)               |                                                      |  |
| X1/2            | Bx2(+)               |                                                      |  |
| X2/2            | Bx2(-)               |                                                      |  |
| X1/3            | Bx3(+)               |                                                      |  |
| X2/3            | Bx3(-)               |                                                      |  |
| X1/4            | Bx4(+)               |                                                      |  |
| X2/4            | Bx4(-)               |                                                      |  |
| X1/5            | Bx5(+)               |                                                      |  |
| X2/5            | Bx5(-)               |                                                      |  |
| X1/6            | Bx6(+)               |                                                      |  |
| X2/6            | Bx6(-)               |                                                      |  |
| X1/7            | Bx7(+)               |                                                      |  |
| X2/7            | Bx7(-)               |                                                      |  |
| X1/8            | Bx8(+)               |                                                      |  |
| X2/8            | Bx8(-)               |                                                      |  |
| X1/9            | Немає під'єднання    |                                                      |  |
| X2/9            | Немає під'єднання    |                                                      |  |
| X1/10           | +24 V<br>(зовнішній) | Вихідні сигнали датчиків для зовнішнього реєстратора |  |
| X1/11           | Датчик 1             |                                                      |  |
| X1/12           | Датчик 2             |                                                      |  |
| X1/13           | +24 V<br>(зовнішній) |                                                      |  |
| X1/14           | Датчик 3             |                                                      |  |
| X1/15           | Датчик 4             |                                                      |  |
| X2/10           | +24 V<br>(зовнішній) |                                                      |  |
| X2/11           | Датчик 5             |                                                      |  |
| X2/12           | Датчик 6             |                                                      |  |
| X2/13           | +24 V<br>(зовнішній) |                                                      |  |
| X2/14           | Датчик 7             |                                                      |  |
| X2/15           | Датчик 8             |                                                      |  |

Зовнішній вигляд панелей модулів приведений на рисунку 6.1.2.4.

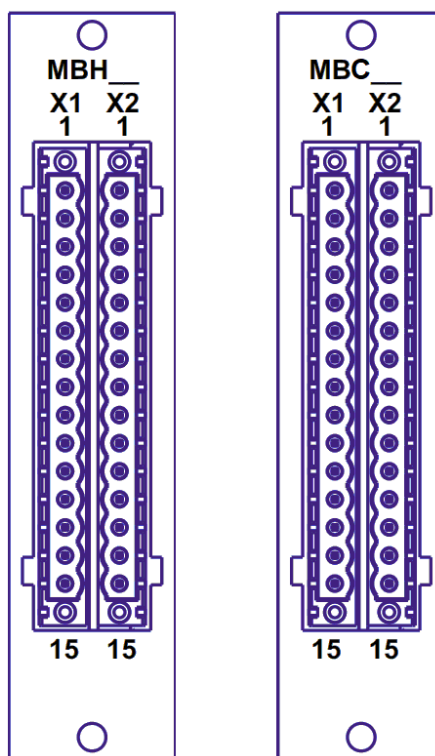


Рисунок 6.1.2.4

### 6.1.3. Модуль входів імпульсних впливів (МВІ)

Призначений для роботи в ланцюгах центральної сигналізації підстанцій класом 35-750 кВ через інтеграцію у пристрій APC в електричних ланцюгах постійного струму 110/220 В. МВІ відводиться роль групової імпульсної сигналізації.

У склад МВІ входить 4 незалежних датчика, що гальванічно розв'язані один щодо одного і працюють на свою шинку несправностей. На кожен з шинок несправностей у свою чергу заводяться контакти реле «Аварія» та (або) «Попереджувальна сигналізація» ряду пристроїв (панелей), що знаходяться в релейній залі. Кожен із заведених на шинку несправностей сигналів пропускається через струмо задаючий резистор, що формує рівень струму, потрібний для спрацювання.

На діючих підстанціях в ланцюгах імпульсної сигналізації застосовуються резистори двох номіналів: 4.3 кОм (струм спрацювання 50 мА) та 1.1 кОм (струм спрацювання 200 мА). Відповідно до наявних резисторів вибирається і встановлення струму спрацювання пристрою МВІ.

У нормальному режимі роботи пристрій (під пристроєм розумітимемо окремий датчик МВІ – Д1, Д2, Д3 або Д4) постійно вимірює вхідний струм і порівнює його зі струмом, вимірним на 50 мс. раніше. У разі стрибкоподібного збільшення струму на вході датчика на величину, що більша чи дорівнює  $0.8 \cdot I_{ном}$  (номінальний струм встановлюється перемикачем SA7) поточний (збільшений) струм фіксується – «Ifiks». Далі запускається відлік часу спрацювання датчика, який апаратно налаштований перемикачами SA8 - SA11 – «Tcr». На наступному етапі протягом часу «Tcr» виконується перевірка зменшення (повернення) вхідного струму датчика на величину, що більша чи дорівнює  $0.8 \cdot I_{ном}$ . Якщо протягом часу «Tcr» повернення вхідного струму датчика зафіксовано не було – датчик фіксується як спрацьований, після чого починає світитися сектор на дисплеї APC, який сигналізує про спрацювання Д1 – Д4. Сектор починає світитися на 1 секунду з фіксації спрацьованого стану датчика. Якщо протягом 1 секунди після

спрацьованого стану датчика фіксується повторне спрацювання того ж датчика – час засвіченого стану сектора продовжується з моменту повторного спрацювання ще на 1 секунду. Приклад: датчик був спрацьований, сектор засвічений, через 500 мс після першого спрацювання датчик спрацьований повторно – сектор буде у засвіченому стані  $500 \text{ мс} + 1000 \text{ мс} = 1500 \text{ мс}$ .

У модулі МВІ реалізовані контрольні функції, а саме:

- Контроль мінімального струму датчика;
- Контроль максимального струму датчика;
- Контроль працездатності датчика та його периферії;
- Контроль справності мікроконтролера модуля МВІ.

Вивід дискретних сигналів з МВІ до МУ відповідно до таблиці 6.1.3.1.

Таблиця 6.1.3.1

| Дискретний вхід № | Призначення     | Примітки |
|-------------------|-----------------|----------|
| 1                 | Спрацювання Д1  |          |
| 2                 | Спрацювання Д2  |          |
| 3                 | Спрацювання Д3  |          |
| 4                 | Спрацювання Д4  |          |
| 5                 | Несправність Д1 |          |
| 6                 | Несправність Д2 |          |
| 7                 | Несправність Д3 |          |
| 8                 | Несправність Д4 |          |

Функціональна схема модуля МВІ приведена на рисунку 6.1.3.2.



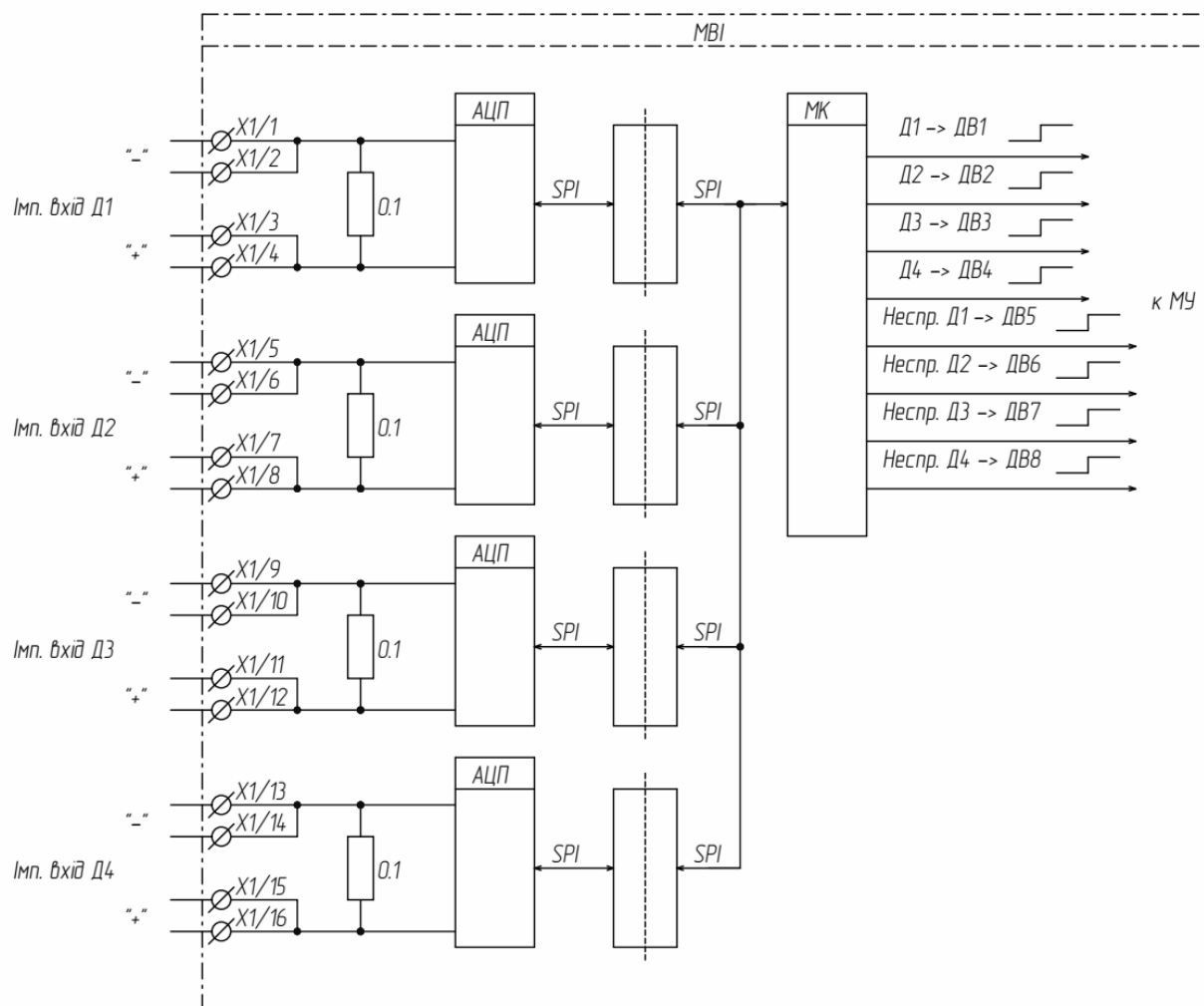


Рисунок 6.1.3.1 – Функціональна схема МВІ

Призначення клем для під'єднання до зовнішніх ланцюгів приведено в таблиці 6.1.3.2.

Таблиця 6.1.3.2 – Призначення клем МВІ

| Маркування клем | Призначення клем                 |
|-----------------|----------------------------------|
| X1/1            | Струмовий імпульсний вхід №1 (-) |
| X1/2            |                                  |
| X1/3            |                                  |
| X1/4            |                                  |
| X1/5            | Струмовий імпульсний вхід №2 (-) |
| X1/6            |                                  |
| X1/7            |                                  |
| X1/8            |                                  |
| X1/9            | Струмовий імпульсний вхід №3 (-) |
| X1/10           |                                  |
| X1/11           |                                  |
| X1/12           |                                  |
| X1/13           | Струмовий імпульсний вхід №4 (-) |
| X1/14           |                                  |
| X1/15           |                                  |
| X1/16           |                                  |

| Маркування<br>клем | Призначення клем |
|--------------------|------------------|
| X1/16              |                  |

Зовнішній вигляд панелі модуля МВІ приведений на рисунку 6.1.3.2.

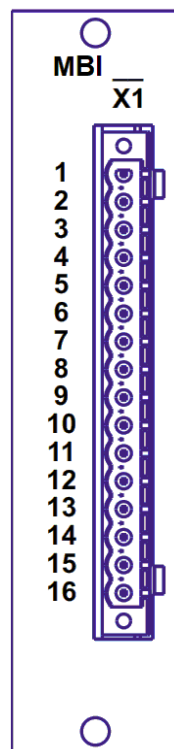


Рисунок 6.1.3.2

#### 6.1.4. Модуль реле та сигналізації (МРС)

Модуль реле та сигналізації використовується для видавання сигналів на панель центральної сигналізації (ЦС), а також для релейної ретрансляції «сухий контакт» інформації про стан датчиків дискретних сигналів на термінали релейного захисту, автоматики, керування.

Кожному модулю МРС надається індивідуальна адреса.

У кожному модулі МРС встановлені 8 реле. Кожне реле модуля МРС має по два контакти, що перемикаються (перекидні, SPDT). У модулі МРС передбачено два іскрогасильних контури, групи діодних збірок. Вибір типу контакту (замикаючий/розмикаючий), використання іскрогасильного контуру, діодних розв'язок і схеми з'єднання контактів усередині модуля МРС здійснюється так званим «апаратним конфігуруванням» (пайкою відповідних перемичок). Це конфігурування може бути виконане як під час заводського налагодження АРС, так і в процесі експлуатації на об'єкті.

**Увага!** Якщо замовник не вказав в опитувальному листі схему розпайки перемичок, модуль МРС поставляється без розпаяних перемичок.

В АРС є можливість програмного конфігурування часових уставок реле, а саме: затримка на спрацьовування, затримка на повернення після закінчення входного впливу, формування імпульсу спрацьованого стану. Потрібна часова уставка може бути програмно задана для будь-якого реле в модулях МРС (Дивіться ІЕЗ).

Вибір затримки на повернення виключає можливість формування імпульсу, і навпаки, формування імпульсу дії реле виключає можливість встановлення затримки на повернення.

Може бути виконана програмна конфігурація реле у модулі MPC як «повторювач» вхідного сигналу – реле спрацьовано під час спрацьованого стану відповідного вхідного датчика.

У програмній конфігурації для кожного реле у модулі MPC може бути виконана так звана «клямка». Після спрацьовування відповідного вхідного датчика реле спрацьовує і повертається у вихідне положення лише після скидання (квітування).

Схема вихідних ланцюгів реле модуля MPC приведена на рисунку 6.1.4.1.

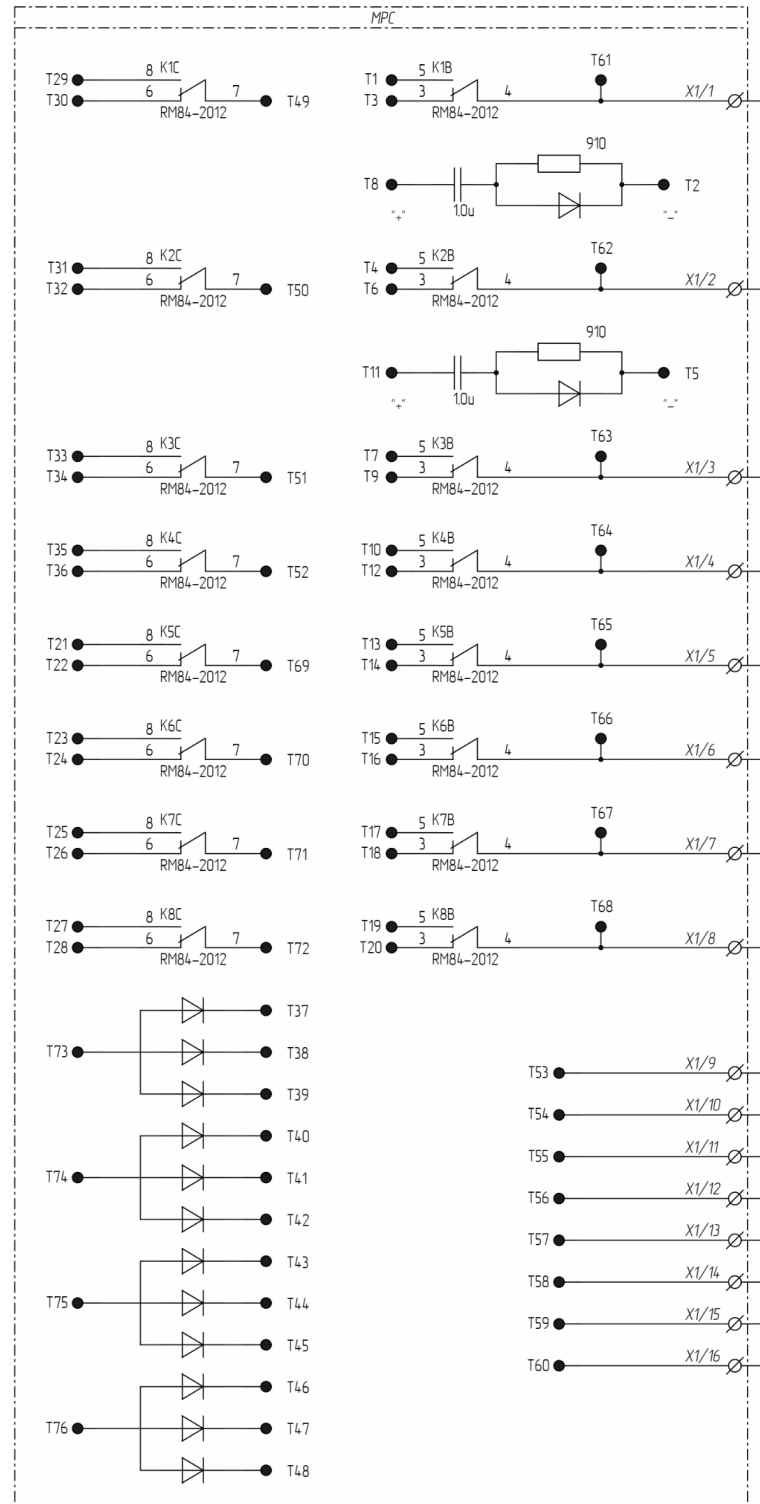


Рисунок 6.1.4.1

Призначення клем для під'єднання до зовнішніх ланцюгів приведено в таблиці 6.1.4.1.

Таблиця 6.1.4.1 – Призначення клем MPC

| Маркування<br>клем | Призначення клем                                            |
|--------------------|-------------------------------------------------------------|
| X1/1               | Вихід реле K1                                               |
| X1/2               | Вихід реле K2                                               |
| X1/3               | Вихід реле K3                                               |
| X1/4               | Вихід реле K4                                               |
| X1/5               | Вихід реле K5                                               |
| X1/6               | Вихід реле K6                                               |
| X1/7               | Вихід реле K7                                               |
| X1/8               | Вихід реле K8                                               |
| X1/9               | Конфігуруються в залежності від призначення (по замовленню) |
| X1/10              |                                                             |
| X1/11              |                                                             |
| X1/12              |                                                             |
| X1/13              |                                                             |
| X1/14              |                                                             |
| X1/15              |                                                             |
| X1/16              |                                                             |

Зовнішній вигляд панелі модуля MPC приведений на рисунку 6.1.4.2.

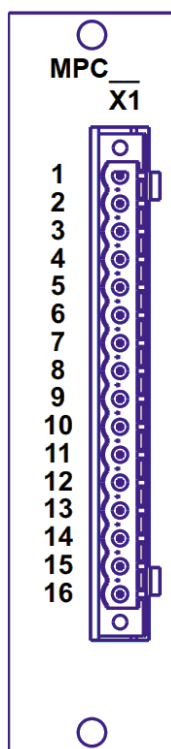


Рисунок 6.1.4.2

### 6.1.5. Модуль додаткових пристроїв (МДП)

Модуль додаткових пристроїв призначений для вирішення допоміжних задач в шафі релейного захисту та автоматики.

Модуль додаткових пристроїв МДП складається з 12 шунтуючих резисторів з змінною величиною опору. Цей модуль призначений для шунтування високоомних дискретних входів терміналів релейного захисту та автоматики. Може працювати з постійно діючими сигналами. Алгоритм перемикання опору аналогічний дискретному датчику вхідного сигналу напруги модуля МВН.

МДП випускаються на дві номінальні напруги: 220 В і 110 В. Номінальна напруга вказується під час замовлення.

Модуль додаткових пристроїв може встановлюватися у любое вільне місце у блоці.

Функціональна схема модуля МДП приведена на рисунку 6.1.5.1.

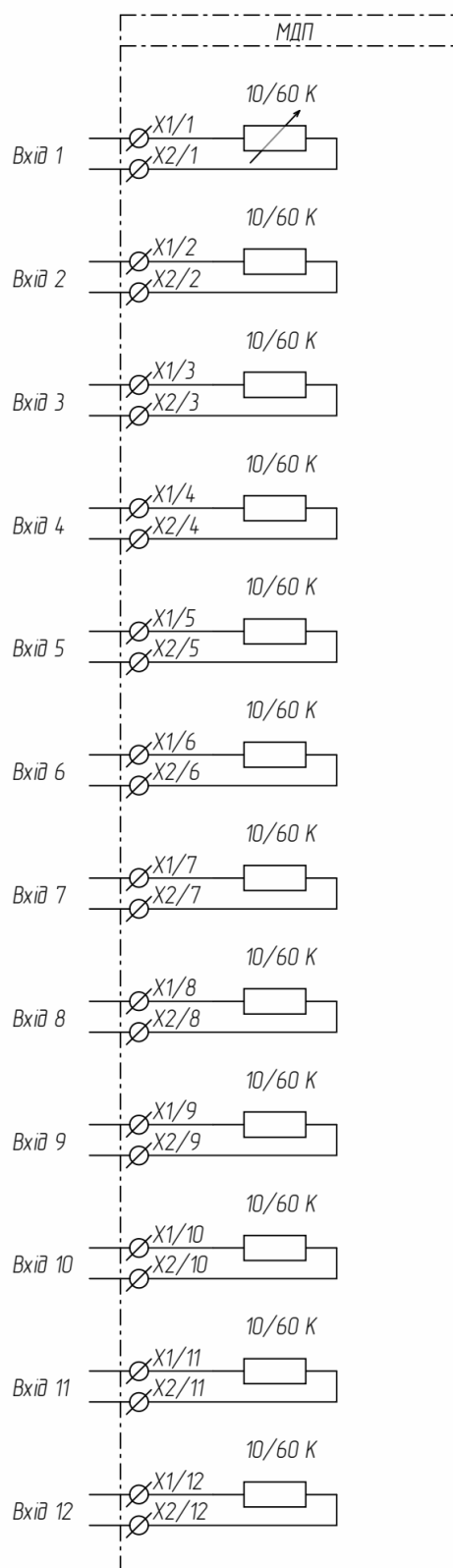


Рисунок 6.1.5.1

Призначення клем для під'єднання до зовнішніх ланцюгів приведено в таблиці 6.1.5.1.

Таблиця 6.1.5.1 – Призначення клем модуля МДП

| Маркування клем             | Призначення клем  |                                 |
|-----------------------------|-------------------|---------------------------------|
| X1/1                        | Bx1(+)            | Входи з змінною величиною опору |
| X2/1                        | Bx1(-)            |                                 |
| X1/2                        | Bx2(+)            |                                 |
| X2/2                        | Bx2(-)            |                                 |
| X1/3                        | Bx3(+)            |                                 |
| X2/3                        | Bx3(-)            |                                 |
| X1/4                        | Bx4(+)            |                                 |
| X2/4                        | Bx4(-)            |                                 |
| X1/5                        | Bx5(+)            |                                 |
| X2/5                        | Bx5(-)            |                                 |
| X1/6                        | Bx6(+)            |                                 |
| X2/6                        | Bx6(-)            |                                 |
| X1/7                        | Bx7(+)            |                                 |
| X2/7                        | Bx7(-)            |                                 |
| X1/8                        | Bx8(+)            |                                 |
| X2/8                        | Bx8(-)            |                                 |
| X1/9                        | Bx9(+)            |                                 |
| X2/9                        | Bx9(-)            |                                 |
| X1/10                       | Bx10(+)           |                                 |
| X2/10                       | Bx10(-)           |                                 |
| X1/11                       | Bx11(+)           |                                 |
| X2/11                       | Bx11(-)           |                                 |
| X1/12                       | Bx12(+)           |                                 |
| X2/12                       | Bx12(-)           |                                 |
| X1/13 - X1/15, X2/13 - 2/15 | Немає під'єднання |                                 |

Зовнішній вигляд панелі модуля МДП приведений на рисунку 6.1.5.2.



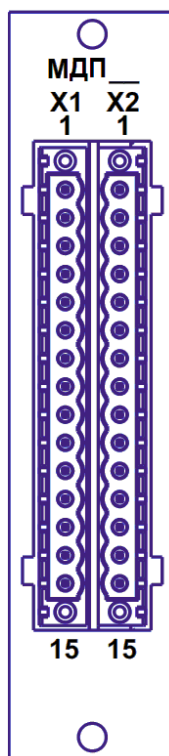


Рисунок 6.1.5.1

### 6.1.6. Модуль управління (МУ)

Модуль управління МУ виконує такі функції:

- Циклічне опитування модулів МВН, МВС;
- Фіксація часу виникнення подій;
- Обробка інформації від модулів МВН, МВС за заданим алгоритмом (селекція за часом (захист від брязкання), «маски» датчиків, відповідність датчик-реле тощо);
- Забезпечує роботу реле модулів МРС за заданим алгоритмом (затримка на увімкнення/вимкнення, імпульсний режим тощо);
- Внутрішній обмін даними з модулем ЛП;
- Підтримка локальної мережі (RS-485, MODBUS RTU) для виконання «MODBUS»;
- Підтримка протоколів IEC 61850 (MMS, GOOSE) для виконання «IEC 61850».

У разі зміни стану будь-якого дискретного датчика вхідного сигналу (або кількох датчиків) МУ виконує дії відповідно до встановлених (запрограмованих) параметрів. У разі спрацювання вхідного датчика, вплив може бути реалізований на вихідні реле. Інформація про спрацьований датчик та(або) реле передається в модуль ЛП.

Призначення клем для під'єднання до зовнішніх ланцюгів приведено в таблицях 6.1.6.1, 6.1.6.2.

Таблиця 6.1.6.1 – Під'єднання зовнішніх ланцюгів до МУ (виконання «IEC 61850»)

| Маркування клем | Призначення клем |
|-----------------|------------------|
| X1/1            | EXT RES          |
| X1/2            |                  |
| X1/3            | 485 Rx +*        |
| X1/4            | 485 Rx –*        |
| X1/5            | 485 Tx –         |
| X1/6            | 485 Tx +         |

| Маркування клем                                                          | Призначення клем                            |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| X1/7                                                                     | COM                                         |
| PORT1A                                                                   | Ethernet 1<br>(SFP RJ45 або Fiber LC SM/MM) |
| PORT1B                                                                   |                                             |
| PORT2                                                                    | Ethernet 2 (RJ45)                           |
| * вбудований термінуючий резистор 120 Ом. При необхідності треба випаяти |                                             |

Таблиця 6.1.6.2 – Під'єднання зовнішніх ланцюгів до МУ (виконання «MODBUS»)

| Маркування клем                                                                                                                                               | Призначення клем                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| X1/1                                                                                                                                                          | Rx+ *                                           |
| X1/2                                                                                                                                                          | Rx- *                                           |
| X1/3                                                                                                                                                          | DGND – цифрова «земля»                          |
| X1/4                                                                                                                                                          | Tx+ *                                           |
| X1/5                                                                                                                                                          | Tx- *                                           |
| X1/6                                                                                                                                                          | DGND – цифрова «земля»                          |
| X1/7                                                                                                                                                          | Зовнішній скидання. Тип входу «сухий контакт» * |
| X1/8                                                                                                                                                          |                                                 |
| <b>Примітки</b><br>* ланцюги без гальванічної ізоляції від GND. Вхід RX має внутрішній термінуючий резистор 120 Ом який можна вмикати або вимикати перемичкою |                                                 |

Зовнішній вигляд панелей модулів приведений на рисунках 6.1.6.1, 6.1.6.2.

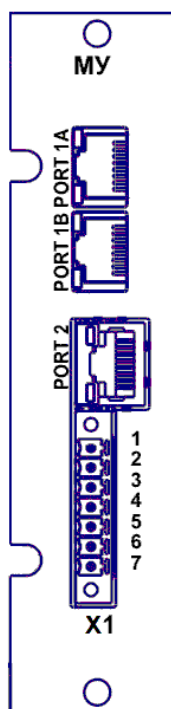


Рисунок 6.1.6.1 - Зовнішній вигляд панелі МУ (виконання «IEC 61850»)

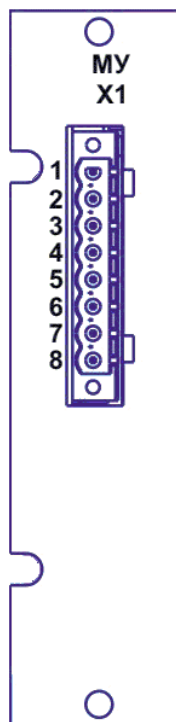


Рисунок 6.1.6.2 - Зовнішній вигляд панелі МУ (виконання «MODBUS»)

Особливості під'єднання «ОПІОН» APC у виконанні «IEC 61850» у локальну мережу показані на рисунках 6.1.6.3 – 6.1.6.5.

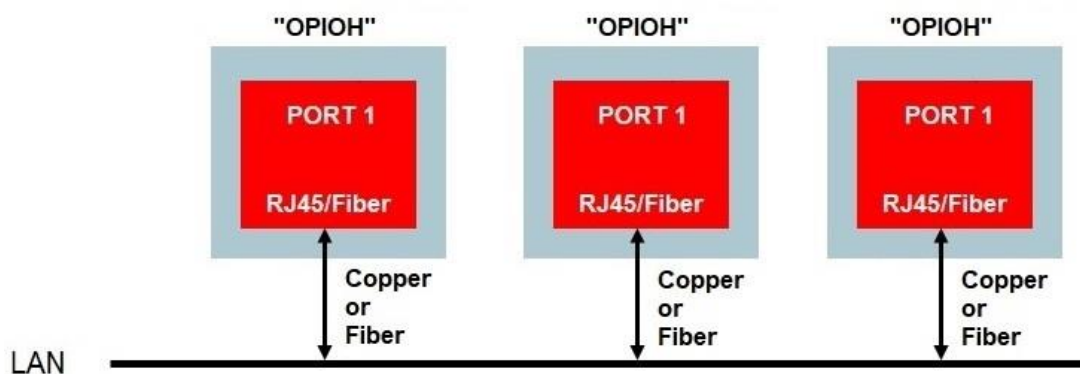


Рисунок 6.1.6.3 – Під'єднання у локальну мережу без резервування

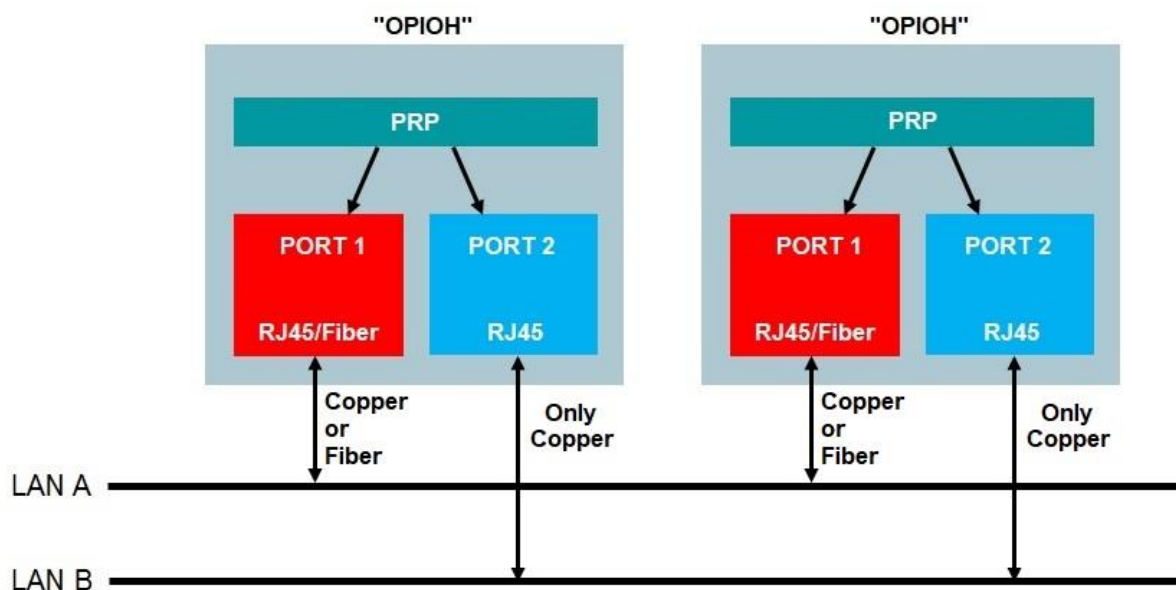


Рисунок 6.1.6.4 – Під'єднання у локальну мережу з резервуванням типу PRP

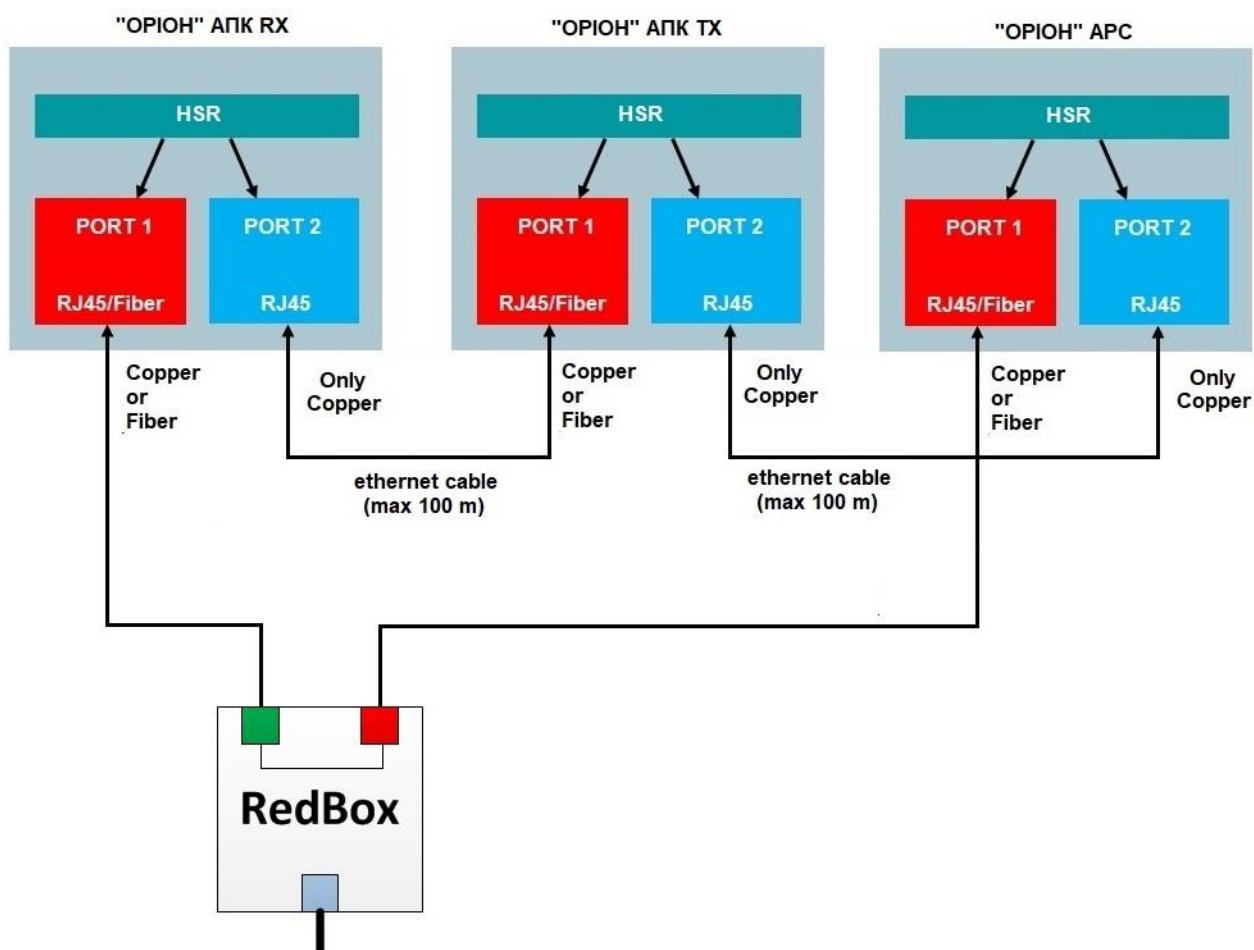


Рисунок 6.1.6.5 – Під'єднання у локальну мережу з резервуванням типу HSR

В «ОПІОН» APC по замовленню можуть бути встановлені оптичні SFP модулі з довжиною хвилі 1310 нм.

Оптичний порт, дуплексний LC. По замовленню встановлюється мультимодовий (ММ) або одномодовий (SM) SFP модуль.

Для **мультимодового (ММ)** варіанту SFP, рекомендується використовувати оптичний кабель 50/125 мкм, з з'єднувачами дуплексний LC (див. рисунок 6.1.6.6), поліровка UPC. Максимальна робоча відстань до 2 км.

Для **одномодового (SM)** варіанту SFP, рекомендується використовувати оптичний кабель 9/125 мкм, з з'єднувачами дуплексний LC (див. рисунок 6.1.6.6), поліровка UPC. Максимальна робоча відстань до 15 км.

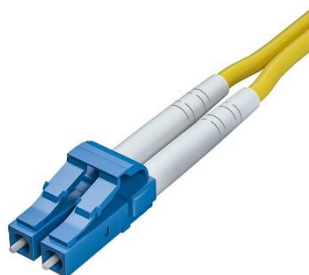


Рисунок 6.1.6.6

### 6.1.7. Модуль лицевої панелі (ЛП)

Модуль лицевої панелі ЛП – це лицева панель APC з графічним дисплеєм, клавіатурою і платою керування або світлодіодами, кнопками і платою керування (залежно від виконання).

Модуль ЛП з дисплеєм і клавіатурою виконує такі функції:

- Візуалізація інформації про роботу дискретних датчиків вхідних сигналів та вихідних реле;
- Керування APC за допомогою клавіатури;
- Зчитування журналу подій;
- Візуалізація інформації про призначення датчиків та реле;
- Виведення на дисплей дати і часу;
- Тестування вихідних реле;
- Квітування сигналізації.

Модуль ЛП з світлодіодами виконує такі функції:

- Візуалізація інформації про роботу дискретних датчиків вхідних сигналів;
- Квітування сигналізації, тест світлодіодів, перемикання режимів L/R.

## 6.2. Принцип дії

У разі зміни стану будь-якого дискретного датчика вхідного сигналу (або кількох датчиків без встановленої «маски»), інформація про «спрацьований» датчик виводиться на дисплей APC (підсвічується відповідний цьому входу сектор). Якщо датчик перебуває у «спрацьованому» стані, сектор з його номером «світиться» безперервно. Якщо спрацювання датчика було тимчасовим, поле з його номером на дисплеї блимає.

Датчики із встановленою «маскою» на дисплеї APC не показуються, до того ж датчик діє на зовнішній реєстратор, вихідні реле, інформація зберігається в журналі подій.

Скидання інформації на дисплеї та реле про роботу датчиків APC виконується натисканням клавіші «Enter» після вибору курсором поля «Скидання». До того ж інформація у журналі подій

не скидається. Передбачене скидання інформації «зовнішнім» контактом (кнопка «скидання» на панелі/шафі). Під час скидання інформації виводиться нагадування про потребу «зафіксувати інформацію в оперативному журналі». Під час підтвердження команди «скидання» очищується інформація про неактивні датчики. Інформація про «спрацьовані» датчики не скидається.

Для показу призначення датчика або реле потрібно курсором вибрати поле з необхідними номером входу/виходу і натиснути клавішу «Enter». Інформація про призначення датчиків зберігається в енергонезалежній пам'яті АРС.

У процесі експлуатації інформація про призначення датчиків (входів) може бути змінена (Дивіться ІЕЗ).

У разі втрати оперативного струму, вся інформація про роботу датчиків зберігається у енергонезалежній пам'яті. Після відновлення живлення інформація на дисплеї відновлюється.

До журналу заноситься факт «втрати» і відновлення оперативного струму як окремі події з прив'язанням до часу.

**Інформація про конфігурації, про поточний стан датчиків і журнал подій можуть бути «зчитані» за допомогою ПК без виведення АРС з роботи (Дивіться ІЕЗ).**

Будь-яка зміна конфігурації АРС або інформації про призначення датчиків та реле потребують введення пароля; до того ж спрацьовує аварійна сигналізація АРС і в журналі подій здійснюється запис «Введення пароля» із вказанням дати і часу.

### 6.3. Протоколи стандарту ІЕС 61850

«ОРИОН» АРС відповідає вимогам ДСТУ ІЕС 61850-8-1 та має можливість інтегруватись в локальну мережу АСК ТП підстанції з підтримкою MMS і GOOSE відповідно до ІЕС 61850, а також синхронізуватись з джерелами точного часу. Фізичні порти для підключення вказані в таблиці 3.3. Детальний опис функціональності пристрою наведений в документі «Загальний опис функціональності протоколів стандарту ІЕС 61850 у пристроях «ОРИОН» АРС».

### 6.4 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.

## 7. Конфігурування

Передбачене апаратне і програмне конфігурування АРС.

### 7.1. Апаратне конфігурування

#### 7.1.1. Встановлення модулів

Загальна кількість модулів не повинна перевищувати вказаних значень в Таблиці 4.1, п.4.

Модулі встановлюються в порядку який наведено на рисунках 7.1.1.1 – 7.1.1.4.

Порядок нумерації модулів MBH, MBC, MBI з права на ліво. Нумерація безперервна незалежно від типу встановленого модуля. Наприклад: MBH1, MBC2, MBC3, MBI4, MBI5 або MBC1, MBC2, MBC3, MBH4, MBH5, MBI6.

Порядок нумерації модулів MPC з ліва на право. Модулі MPC повинні встановлюватись один за одним без розривів, тобто між модулями MPC не можна встановлювати інші модулі. Встановлення в порядку: MPC1, MPC2, MBH9, MPC4 заборонено.

Номера входів/виходів прив'язані до порядкових номерів модулів (див. Таблицю 7.1.1.1).

Модуль МДП може бути встановлений на будь яке вільне місце.

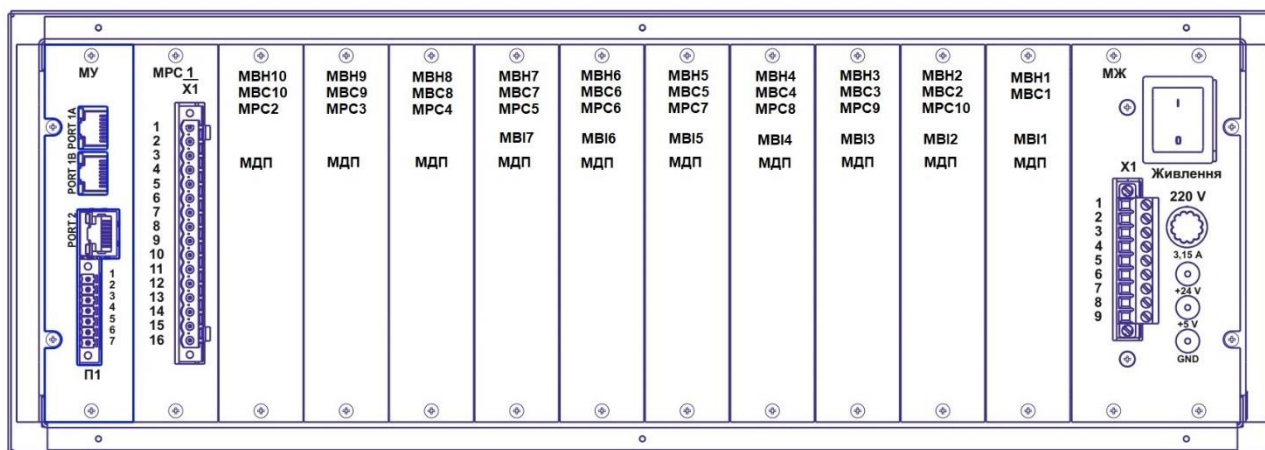


Рисунок 7.1.1.1 – Порядок встановлення модулів у виконанні «APC A IEC 61850»

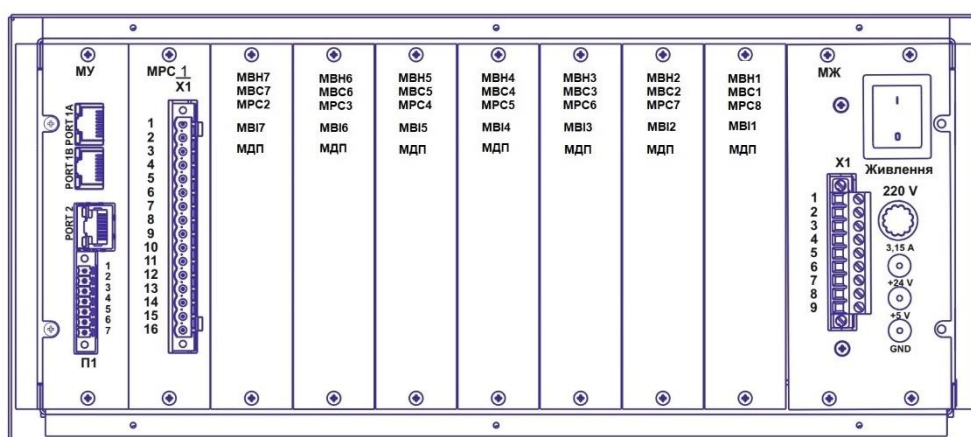


Рисунок 7.1.1.2 – Порядок встановлення модулів у виконанні «APC B IEC 61850»

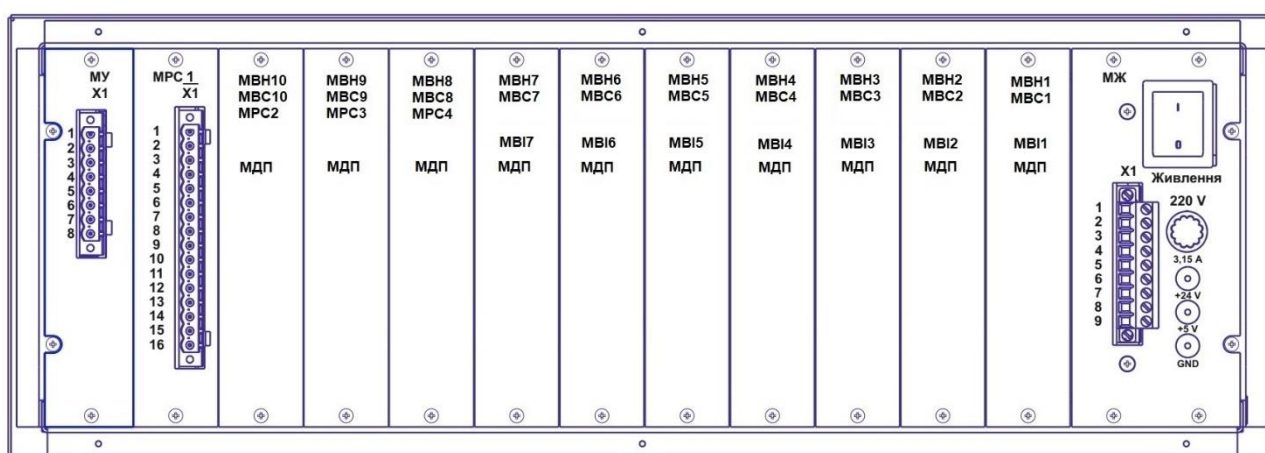


Рисунок 7.1.1.3 – Порядок встановлення модулів у виконанні «APC A MODBUS»



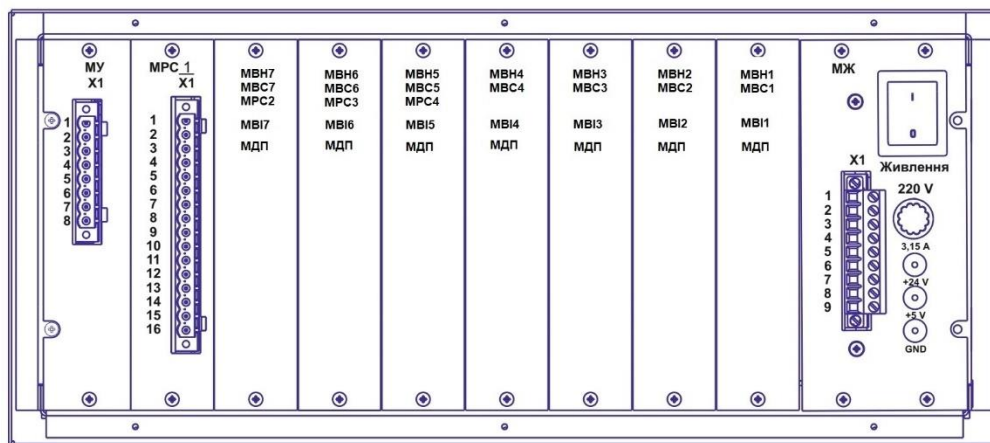


Рисунок 7.1.1.4 – Порядок встановлення модулів у виконанні «APC В MODBUS»

Таблиця 7.1.1.1 – Прив'язка входів до номеру модуля MBH, MBC, MBI

| Модуль        | Вхід № |
|---------------|--------|
| MBH(C)1, MBI1 | 1-8    |
| MBH(C)2, MBI2 | 9-16   |
| MBH(C)3, MBI3 | 17-24  |
| MBH(C)4, MBI4 | 25-32  |
| MBH(C)5, MBI5 | 33-40  |
| MBH(C)6, MBI6 | 41-48  |
| MBH(C)7, MBI7 | 49-56  |
| MBH(C)8       | 57-64  |
| MBH(C)9       | 65-72  |
| MBH(C)10      | 73-80  |

Таблиця 7.1.1.2 – Прив'язка виходів до номеру модуля MPC

| Модуль | Вихід № |
|--------|---------|
| MPC1   | 1-8     |
| MPC2   | 9-16    |
| MPC3   | 17-24   |
| MPC4   | 25-32   |
| MPC5*  | 33-40   |
| MPC6*  | 41-48   |
| MPC7*  | 49-56   |
| MPC8*  | 57-64   |
| MPC9*  | 65-72   |
| MPC10* | 73-80   |

\* У виконанні «APC MODBUS» MPC5-MPC10 відсутні

### 7.1.2. Встановлення адреси модулів

Кожен модуль в залежності від порядкового номеру має свою унікальну фіксовану адресу (див. Таблицю 7.1.2.1, 7.1.2.2). Забороняється встановлення однакової адреси для різних модулів, це визиває неправильну роботу APC.

Модулі МДП не потребують встановлення адреси так як не під'єднані до модуля управління МУ.

Таблиця 7.1.2.1 – Адреса модулів для виконання «APC MODBUS»



| Модуль                    | Адреса |
|---------------------------|--------|
| МВН1, МВС1, МВІ1          | 02     |
| МВН2, МВС2, МВІ2          | 03     |
| МВН3, МВС3, МВІ3          | 04     |
| МВН4, МВС4, МВІ4          | 05     |
| МВН5, МВС5, МВІ5          | 06     |
| МВН6, МВС6, МВІ6          | 07     |
| МВН7, МВС7, МВІ7          | 08     |
| МВН8, МВС8, <b>МРС4</b>   | 09     |
| МВН9, МВС9, <b>МРС3</b>   | 10     |
| МВН10, МВС10, <b>МРС2</b> | 11     |
| <b>МРС1</b>               | 12     |

Таблиця 7.1.2.2 – Адреса модулів для виконання «APC ІЕС 61850»

| Модуль                         | Адреса |
|--------------------------------|--------|
| МВН1, МВС1, МВІ1               | 02     |
| МВН2, МВС2, МВІ2, <b>МРС10</b> | 03     |
| МВН3, МВС3, МВІ3, <b>МРС9</b>  | 04     |
| МВН4, МВС4, МВІ4, <b>МРС8</b>  | 05     |
| МВН5, МВС5, МВІ5, <b>МРС7</b>  | 06     |
| МВН6, МВС6, МВІ6, <b>МРС6</b>  | 07     |
| МВН7, МВС7, МВІ7, <b>МРС5</b>  | 08     |
| МВН8, МВС8, <b>МРС4</b>        | 09     |
| МВН9, МВС9, <b>МРС3</b>        | 10     |
| МВН10, МВС10, <b>МРС2</b>      | 11     |
| <b>МРС1</b>                    | 12     |

### 7.1.3. Конфігурування МВН, МВС

Модулі вхідних впливів МВН випускаються у трьох варіантах виконання, варіант виконання визначається номінальною напругою: 220 В, 110 В і 24 В (відмінність лише в номіналах резисторів вхідного розподільника).

Модуль МВН комплектується 8 датчиками на одну номінальну напругу.

Номінальна напруга модуля МВН вказується у замовленні.

Модуль вхідних впливів МВС випускається з низкою номіналів за струмом, що повторюють низку вказівних реле РУ21: 0,01/0,015/0,025/0,05/0,1/0,15/0,25/0,5/1/2 А.

Модуль МВС може комплектуватися датчиками на однаковий номінал або на кілька різних номіналів (вказується під час замовлення).

На кожному модулі МВН, МВС є 8 вихідних клем від датчиків і 4 «вхідних» клеми для під'єднання живлення «+24 V» від зовнішнього реєстратора. Встановленням відповідних перемичок збирається схема видавання інформації на зовнішній реєстратор.

Встановлення адреси модуля виконується за допомогою перемикачів «SW1», «SW2».

Адреса МВН(С) може бути вибрана в діапазоні від 02 до 11 (макс. 10-ть модулів).

**Увага!** Перемикачі №1, №2 «SW1», №4-№8 «SW2» не використовуються і повинні завжди знаходитись у положенні «Off».

Таблиця 7.1.3.1 – Встановлення адреси модуля МВН(С)

| А<br>д<br>р<br>е<br>с<br>а | Pin № перемикача «SW1» |           |           |           |           |           |           |           | Pin № перемикача «SW2» |           |           |     |     |     |     |     |
|----------------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------------|-----------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                            | 1                      | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 1                      | 2         | 3         | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
| 02                         | Off                    | <b>On</b> | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off                    | Off       | Off       | Off | Off | Off | Off | Off |
| 03                         | Off                    | Off       | <b>On</b> | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off                    | Off       | Off       | Off | Off | Off | Off | Off |
| 04                         | Off                    | Off       | Off       | <b>On</b> | Off       | Off       | Off       | Off       | Off                    | Off       | Off       | Off | Off | Off | Off | Off |
| 05                         | Off                    | Off       | Off       | Off       | <b>On</b> | Off       | Off       | Off       | Off                    | Off       | Off       | Off | Off | Off | Off | Off |
| 06                         | Off                    | Off       | Off       | Off       | Off       | <b>On</b> | Off       | Off       | Off                    | Off       | Off       | Off | Off | Off | Off | Off |
| 07                         | Off                    | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | <b>On</b> | Off       | Off                    | Off       | Off       | Off | Off | Off | Off | Off |
| 08                         | Off                    | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | <b>On</b> | Off                    | Off       | Off       | Off | Off | Off | Off | Off |
| 09                         | Off                    | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | <b>On</b>              | Off       | Off       | Off | Off | Off | Off | Off |
| 10                         | Off                    | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off                    | <b>On</b> | Off       | Off | Off | Off | Off | Off |
| 11                         | Off                    | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off                    | Off       | <b>On</b> | Off | Off | Off | Off | Off |

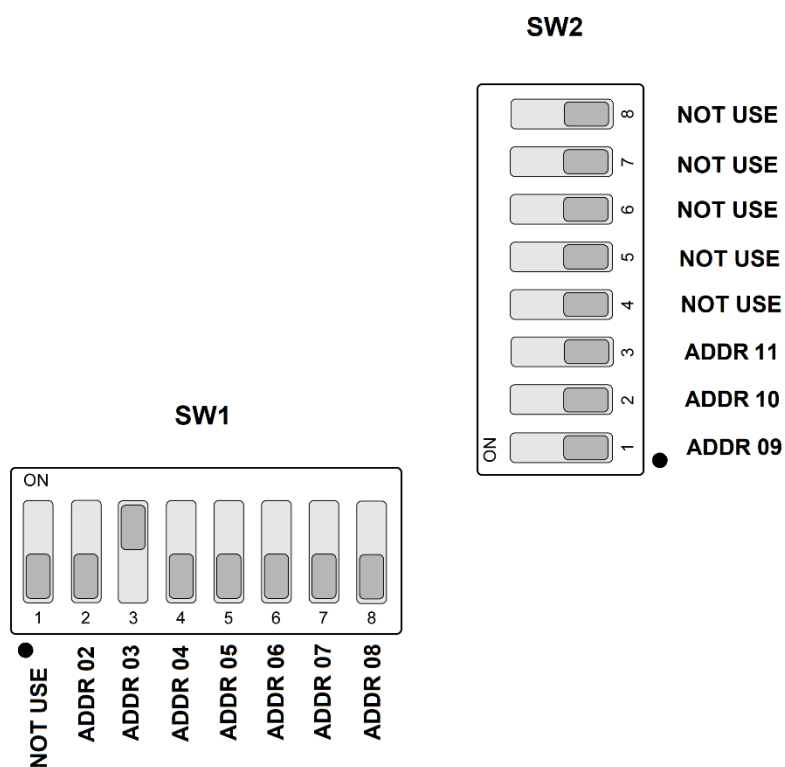


Рисунок 7.1.3.2 – Перемикач адреси «SW1», «SW2»



Рисунок 7.1.3.3

#### 7.1.4. Конфігурування MBI

Завдання уставок модуля MBI здійснюється за допомогою перемикачів, встановлених безпосередньо на самому модулі (див. Рисунок 7.1.4.1). Залежно від заданих уставок перемикачі встановлюються у ті чи інші позиції. Усі можливі варіанти конфігурування вказані у таблицях 7.1.4.1 - 7.1.4.3.

Адреса MBI може бути вибрана в діапазоні від 02 до 08 (макс. 7-м модулів MBI) перемикачем «SA2». На рисунку 8.5.1.2 наведено приклад вибору адреси 02.

**Увага!** Перемикач №1 «SA2» не використовується і повинен завжди знаходитись у положенні «Off».

Номінальний струм для кожного датчика Д1-Д4 встановлюється окремо за допомогою перемикача «SA7» і може приймати два значення, 50 мА або 200 мА. На рисунку 8.5.1.3 наведено приклад вибору струму (датчик Д1, Д4 встановлено струм 200 мА, датчик Д2, Д3 встановлено струм 50 мА).

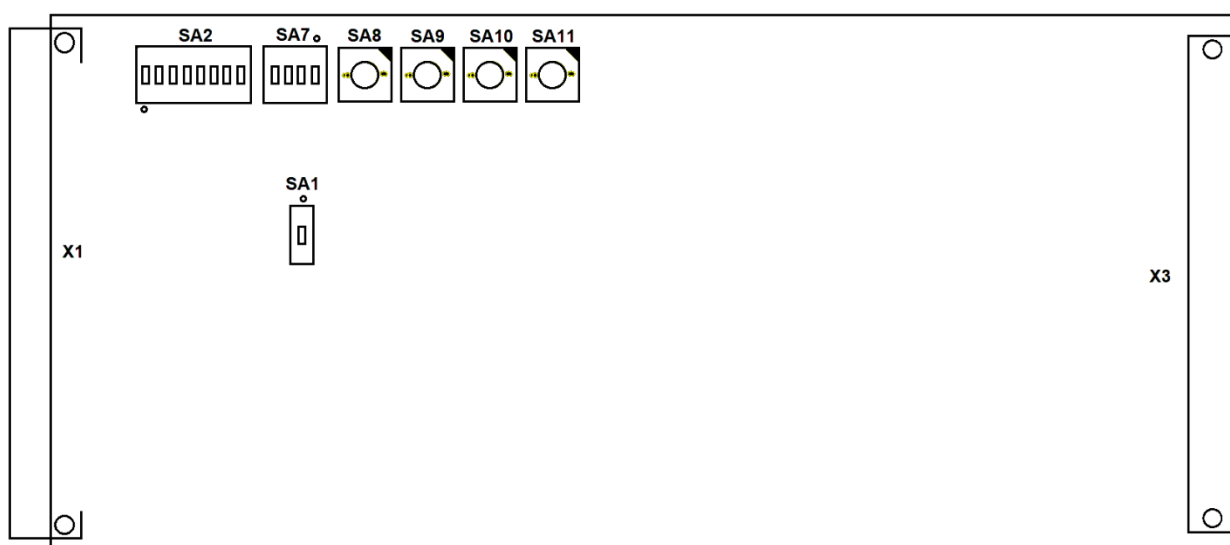


Рисунок 7.1.4.1 – Перемикачі MBI

Таблиця 7.1.4.1 – Встановлення адреси модуля MBI

| Адреса модуля MBI | Pin № перемикача «SA2» |           |           |           |           |           |           |           |
|-------------------|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                   | 1                      | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         |
| 02                | Off                    | <b>On</b> | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       |
| 03                | Off                    | Off       | <b>On</b> | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       |
| 04                | Off                    | Off       | Off       | <b>On</b> | Off       | Off       | Off       | Off       |
| 05                | Off                    | Off       | Off       | Off       | <b>On</b> | Off       | Off       | Off       |
| 06                | Off                    | Off       | Off       | Off       | Off       | <b>On</b> | Off       | Off       |
| 07                | Off                    | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | <b>On</b> | Off       |
| 08                | Off                    | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | Off       | <b>On</b> |

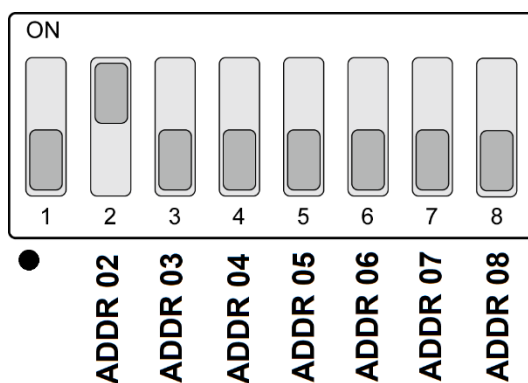


Рисунок 7.1.4.2 – Перемикач адреси «SA2»

Таблиця 7.1.4.2 – Встановлення номінального струму спрацьовування датчиків MBI

| Датчик                 |     | Д1        | Д2        | Д3        | Д4        |
|------------------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Pin № перемикача «SA7» |     | 1         | 2         | 3         | 4         |
| Уставка Іном, мА       | 50  | Off       | Off       | Off       | Off       |
|                        | 200 | <b>On</b> | <b>On</b> | <b>On</b> | <b>On</b> |

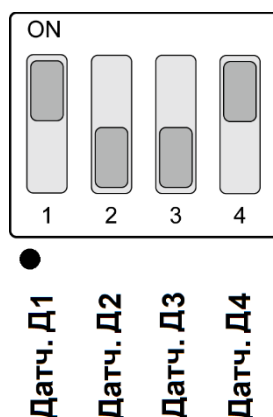


Рисунок 7.1.4.3 – Перемикач струму «SA7»

Таблиця 7.1.4.3 – Встановлення часу спрацьовування датчиків модуля MBI

| Датчик | Переми-<br>кач | Уставка Тср, яка буде прийнята, мс |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|----------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|        |                | Вимк                               | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
| Д1     | «SA8»          | 0                                  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |

| Датчик | Переми-<br>кач | Уставка Тср, яка буде прийнята, мс |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--------|----------------|------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|        |                | Вимк                               | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
| Д2     | «SA9»          | 0                                  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Д3     | «SA10»         | 0                                  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |
| Д4     | «SA11»         | 0                                  | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |

**Увага!** Якщо перемикачі SA8, SA9, SA10, SA11 перебувають в позиції «0» датчик виводиться з роботи.

Таблиця 7.1.4.5 – Контрольні функції модуля MBI

|                                               | Положення перемикача «SA1» |            |
|-----------------------------------------------|----------------------------|------------|
|                                               | On                         | Off        |
| Контрольні функції датчиків<br>Д1, Д2, Д3, Д4 | Увімкнені                  | Відімкнені |

Під контрольними функціями тут розуміється контроль рівня мінімального вхідного струму датчиків Д1, Д2, Д3, Д4. Рівень максимального вхідного струму датчиків контролюється незалежно від положення перемикача «SA1».

### 7.1.5. Конфігурування модуля MPC

Для під'єднання контактів реле в конкретні зовнішні схеми реалізації потрібно вибрати:

- Тип контакту (замикальний/розмикальний);
- Вимикальну здатність (застосовувати чи не застосовувати іскрогасильний контур);
- Потребу діодної розв'язки контактів.

Для вирішення перерахованих вище задач у кожному модулі MPC є:

- 2 іскрогасильні контури;
- 4 групи розв'язувальних діодів;
- Ряди проміжних монтажних «точок» для збирання потрібної схеми за допомогою переминок.

Схема вихідних ланцюгів приведена на рисунку 7.1.5.1.

Перемички можуть встановлюватися заводом-виробником за проектною схемою («Завдання Заводу») або безпосередньо на об'єкті налагоджувальним чи експлуатаційним персоналом.

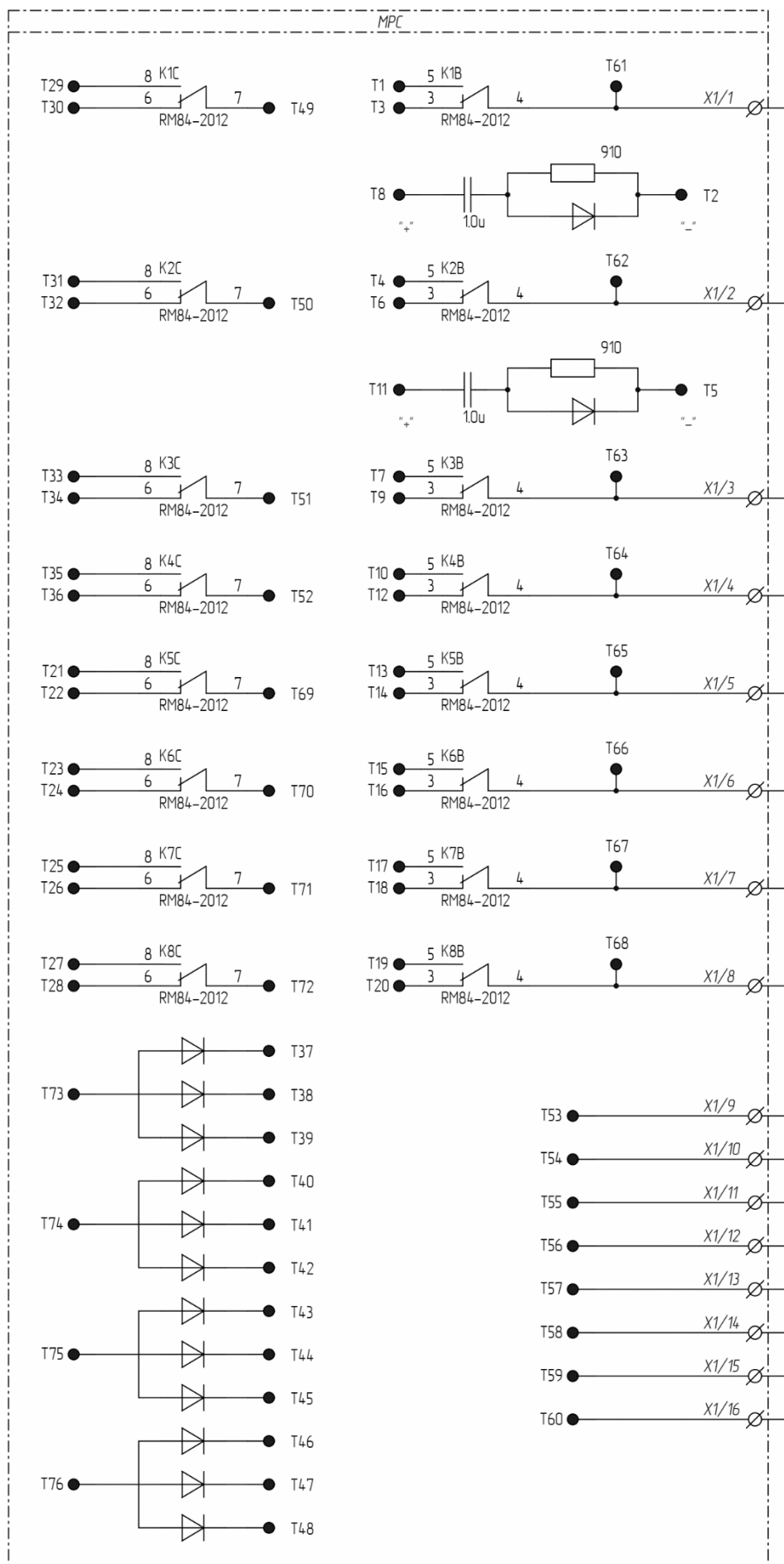


Рисунок 7.1.5.1

Встановлення адреси модуля виконується за допомогою перемикачів «SW1», «SW2».

Адреса MPC може бути вибрана в діапазоні від 03 до 12 (макс. 10-ть модулів MPC).

**Увага!** Перемикачі №1, №2 «SW1», №5-№8 «SW2» не використовуються і повинні завжди знаходитись у положенні «Off».

Таблиця 7.1.5.1 – Встановлення адреси модуля MPC

| А<br>д<br>р<br>е<br>с<br>а | Pin № перемикача «SW1» |     |     |     |     |     |     |     | Pin № перемикача «SW2» |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|                            | 1                      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 1                      | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   |
| 03                         | Off                    | Off | On  | Off | Off | Off | Off | Off | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off |
| 04                         | Off                    | Off | Off | On  | Off | Off | Off | Off | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off |
| 05                         | Off                    | Off | Off | Off | On  | Off | Off | Off | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off |
| 06                         | Off                    | Off | Off | Off | Off | On  | Off | Off | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off |
| 07                         | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | On  | Off | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off |
| 08                         | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | On  | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off |
| 09                         | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off | On                     | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off |
| 10                         | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off                    | On  | Off | Off | Off | Off | Off | Off |
| 11                         | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off                    | Off | On  | Off | Off | Off | Off | Off |
| 12                         | Off                    | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off | Off                    | Off | Off | On  | Off | Off | Off | Off |

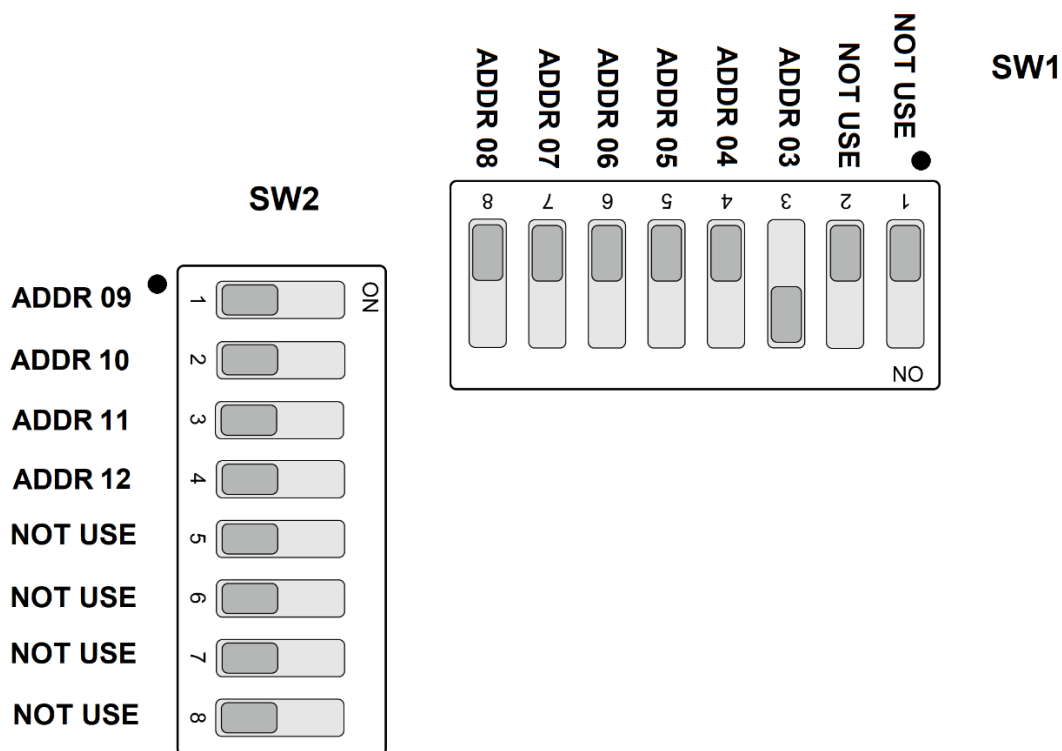


Рисунок 7.1.5.2 – Перемикач адреси «SW1», «SW2»



Рисунок 7.1.5.3

### 7.1.6. Конфігурування модуля МУ

В модулі МУ для виконання «MODBUS» (MU-210.0721) передбачена перемикач яка дозволяє підключати або відключати термінуючий резистор інтерфейсу RS-485.

Таблиця 7.1.6.1 – Термінуючий резистор 120 Ом (RS-485)

|                                     |                 |
|-------------------------------------|-----------------|
| Перемикач «J3»                      | Резистор 120 Ом |
| Встановлена                         | Підключений     |
| Не встановлена                      | Не підключений* |
| * по замовчуванню не встановлюється |                 |



Рисунок 7.1.6.1 – модуль MU-210.0721

В модулі МУ для виконання «IEC 61850» (CP61850.0122) передбачені декілька перемикач, призначення яких приведений в таблицях 7.1.6.2, 7.1.6.3.



Таблиця 7.1.6.2 – Вибір режиму програмування

| Перемичка «X7» «BOOT»                     | Режим       |
|-------------------------------------------|-------------|
| Встановлена                               | Активний*   |
| Не встановлена                            | Не активний |
| * встановлюється тільки при програмуванні |             |

Таблиця 7.1.6.3 – Вибір режиму налагодження

| Перемичка між контактами «X9»                            | Режим                               |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 3-5, 4-6                                                 | Нормальна робота. MODBUS увімкнений |
| 1-3, 2-4                                                 | Налагодження*                       |
| * встановлюється тільки при налагодженні внутрішнього ПЗ |                                     |

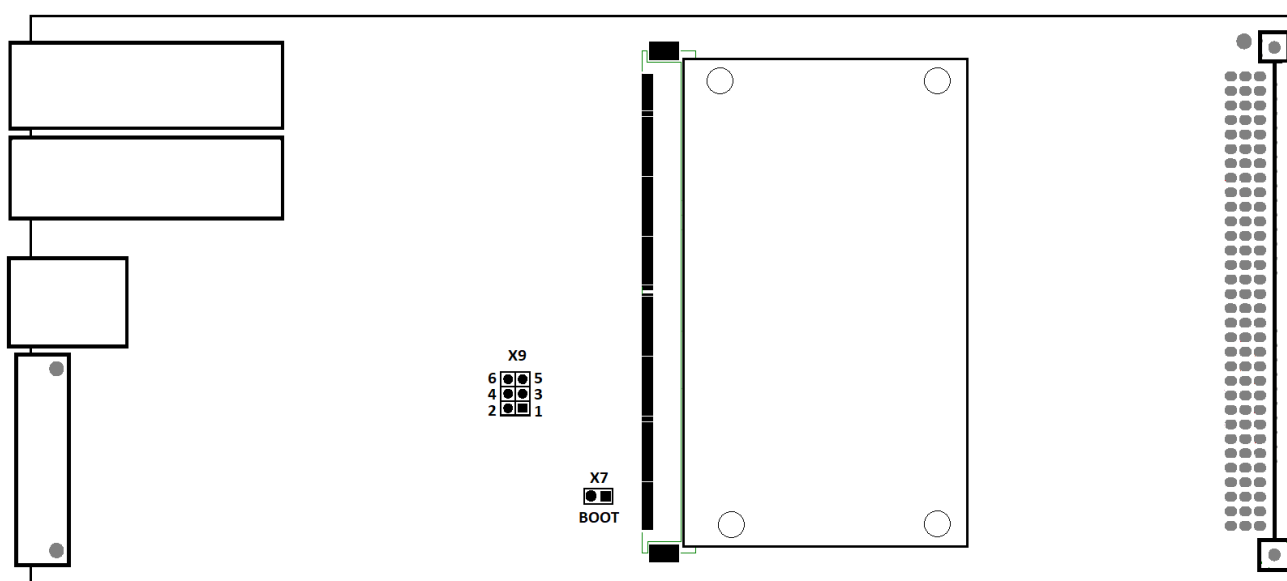


Рисунок 7.1.6.2 – модуль CP61850.0122

## 7.2. Програмне конфігурування

Програмне конфігурування APC виконується за допомогою ПК з використанням відповідного ПЗ.

**Увага!** При зміні апаратної конфігурації (зміна кількості тих чи інших модулів) необхідно проводити повторне програмне налаштування, в тому числі згенерувати новий CID файл (для APC з підтримкою IEC 61850).

Інструкція по роботі з програмним забезпеченням APC викладена у «ІЕ3\_APC\_ПЗ\_ПК», та «ІЕ4\_APC\_ПЗ\_61850\_ПК».

Обсяг програмного конфігурування містить таке:

- Завдання кількості модулів входних впливів МВН(С), МВІ, модулів реле МРС;
- Встановлення «інверсії» входного сигналу (за потреби, наприклад, під час використання розмикаючого контакту);
- Вмикання/вимикання індикації стану входів/виходів на дисплеї APC;
- Вмикання/вимикання окремих модулів входних впливів – у цьому разі вимкнений модуль не відображається;
- Вмикання/вимикання запису роботи входного датчика в журнал подій;
- Вмикання/вимикання блимання індикації після припинення впливів на датчик;

vii. Завдання напряму дії кожного вхідного датчика «Вх» МВН(С), МВІ на виконавчі реле модулів МРС (один вхідний датчик може діяти на одне будь-яке реле або на кілька будь-яких реле; на одне реле може діяти кілька вхідних датчиків);

viii. Завдання витримки часу на фіксацію вхідних впливів (загальна уставка на всі датчики – відбудова від можливих перешкод);

ix. Завдання інформації про призначення вхідних датчиків та реле;

x. Завдання «клямки» для будь-якого реле у модулі МРС (спрацювання реле за фактом спрацювання вхідного датчика з утримуванням у спрацьованому стані до появи команди «скидання» (зовнішнє скидання));

xi. Завдання часових уставок для будь-якого реле модулів МРС, крім реле «Аварія» (затримка на спрацювання, затримка на повернення, формування імпульсу).

Інформація про призначення датчика має відповідати диспетчерським найменуванням. Наприклад:

Вх. 17. Пуск команди № 5. «САВН 400МВт на об'єкті «А» АКА ПРД 120 кГц каналу Ф97»

## **8. Монтаж APC у шафах панелях**

### **8.1. Загальні вимоги**

Монтаж APC можуть здійснювати спеціалісти організацій, які мають відповідний допуск (ліцензію).

Перед монтажем APC потрібно переконатись у відсутності механічних пошкоджень, які можуть порушити працездатність.

Під'єднання всіх ланцюгів APC повинно здійснюватися з вимкненим електроживленням.

### **8.2. Заходи безпеки**

Монтаж APC повинен здійснюватися згідно з вимогами «Правил техніки безпеки під час експлуатації електроустановок електростанцій і підстанцій».

APC перед увімкненням і під час роботи повинен бути заземлений за допомогою болта заземлення, розташованого на бічній стінці виробу.

Контрольно-вимірювальні прилади та апаратура, що використовуються під час роботи с APC, повинні бути заземлені.

### **8.3. Розміщення і монтаж**

Розпакувати виріб і переконатися у відповідності вмісту тарного ящика пакувальному листу.

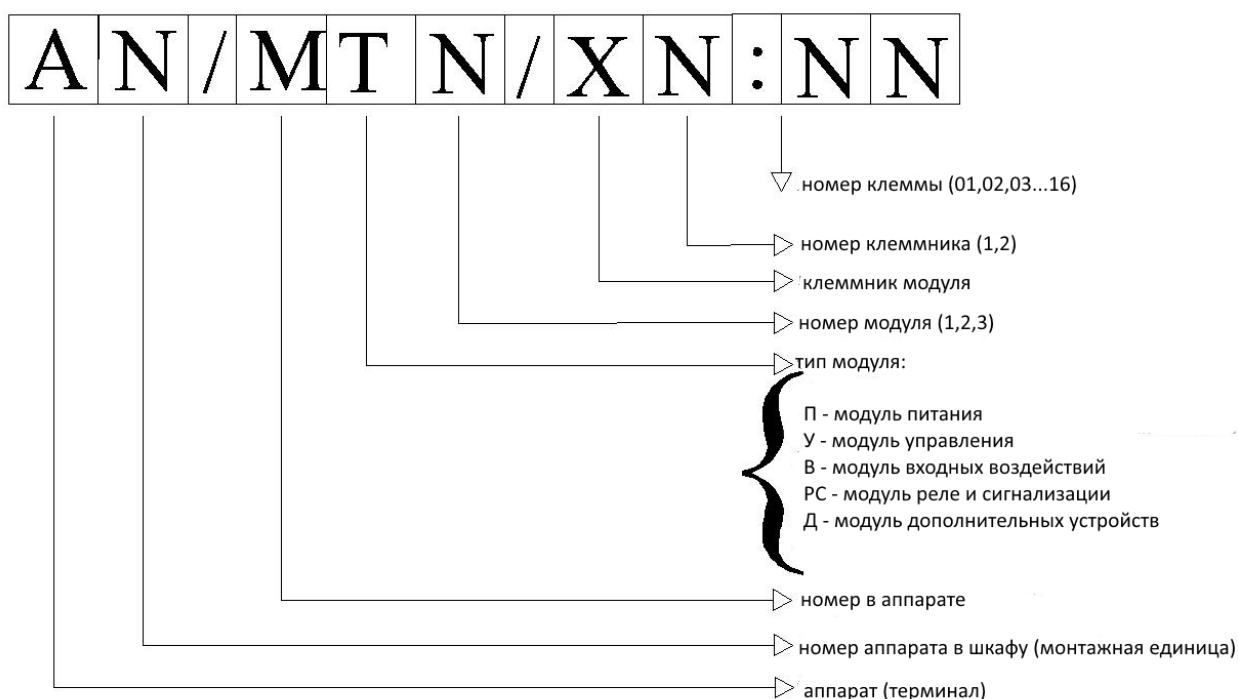
Здійснити зовнішній огляд APC і переконатися у відсутності механічних пошкоджень. Вимикач живлення на модулі МЖ встановити у положення «Вимк».

APC закріпити на панелі (у шафі) за допомогою 4-х кріпильних пластин, що постачаються в комплекті. Під'єднати шинку заземлення до апарата за допомогою болта заземлення, розташованого на бічній стінці APC.

## **9. Замовлення APC**

Для зручності заповнення, форма виконана як окремий файл «Опитувальний лист ОПІОН APC». Щоб отримати саму останню актуальну версію, зверніться за електронною адресою [pgsenergy@ukr.net](mailto:pgsenergy@ukr.net) або [pgs.man@kepm.com.ua](mailto:pgs.man@kepm.com.ua).

## 10. Рекомендований функціональний показ у принципових схемах і структура адресації під час монтажу



Наприклад: A2/MBN1/X1:12, A2/МЖ/X1:1, A2/MP2/X2:5

### 10.1. Загальні вимоги до відображення APC на схемах

На схемах не потрібно вказувати номери моделей модулів, так як вони при модернізації APC можуть змінюватись.

Не потрібно вказувати позиційні позначення елементів, за винятком номерів реле.

Якщо вказуються позиційні позначення елементів, вони мають бути вказані у відповідності із принциповою схемою, без присвоювання їм ще якихось умовних позначень. Наприклад заборонено позначати реле модуля MPC KL замість K, або відображати перекидний контакт як два окремих контакти.

## 10.2. Модуль входних впливів MBH (напруга)

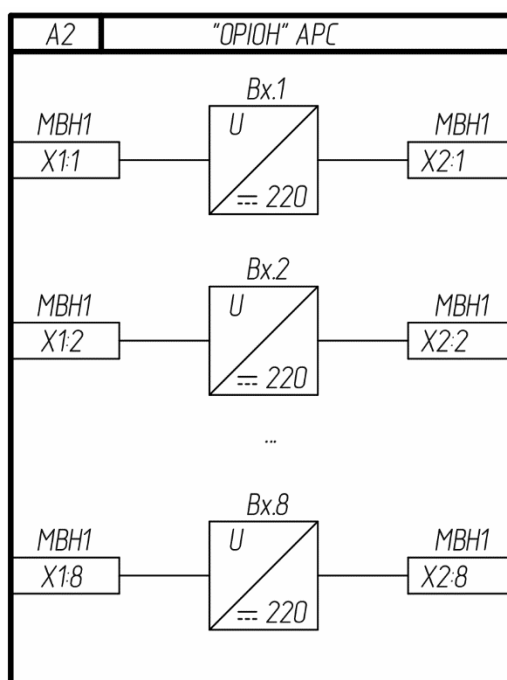


Рисунок 10.2.1

U – номінальна напруга модуля MBH: 220 В; 110 В; 24В.

У кожному модулі MBH 8 входів: MBH №/X1:1 – MBH №/X2:1, MBH №/X1:2 – MBH №/X2:2...MBH №/X1:8 – MBH №/X2:8. Де «№» - порядковий номер модуля в APC, а Bx.1, Bx.2... Bx.8 – порядковий номер дискретного входу в APC (не в модулі).

## 10.3. Модуль входних впливів MBC (струм)

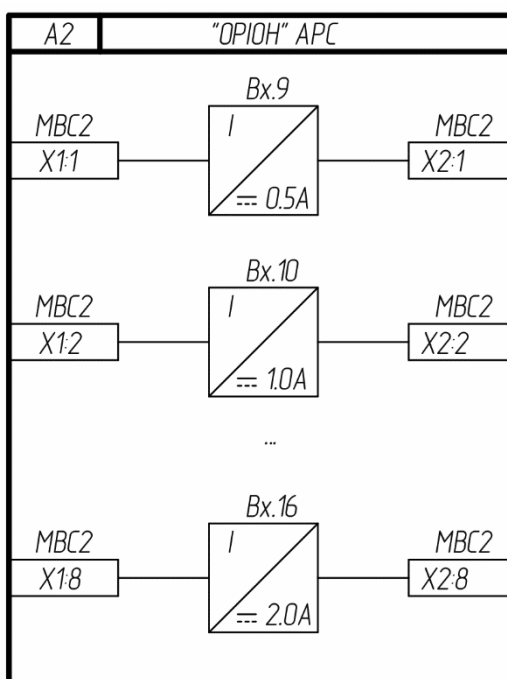


Рисунок 10.3.1

I – номінальний струм входу MBC: 0.010 А; 0.015 А; 0.025 А; 0.050 А; 0.10 А; 0.15 А; 0.25 А; 0.5 А; 1.0 А; 2.0 А.

У кожному модулі МВС 8 входів: МВС №/Х1:1 – МВС №/Х2:1, МВС №/Х1:2 – МВС №/Х2:2...МВС №/Х1:8 – МВС №/Х2:8. Де «№» - порядковий номер модуля в АРС, а Вх.9, Вх.10...Вх.16 – порядковий номер дискретного входу в АРС (не в модулі).

#### 10.4. Трансляція сигналів на зовнішній реєстратор від датчиків МВН(С)

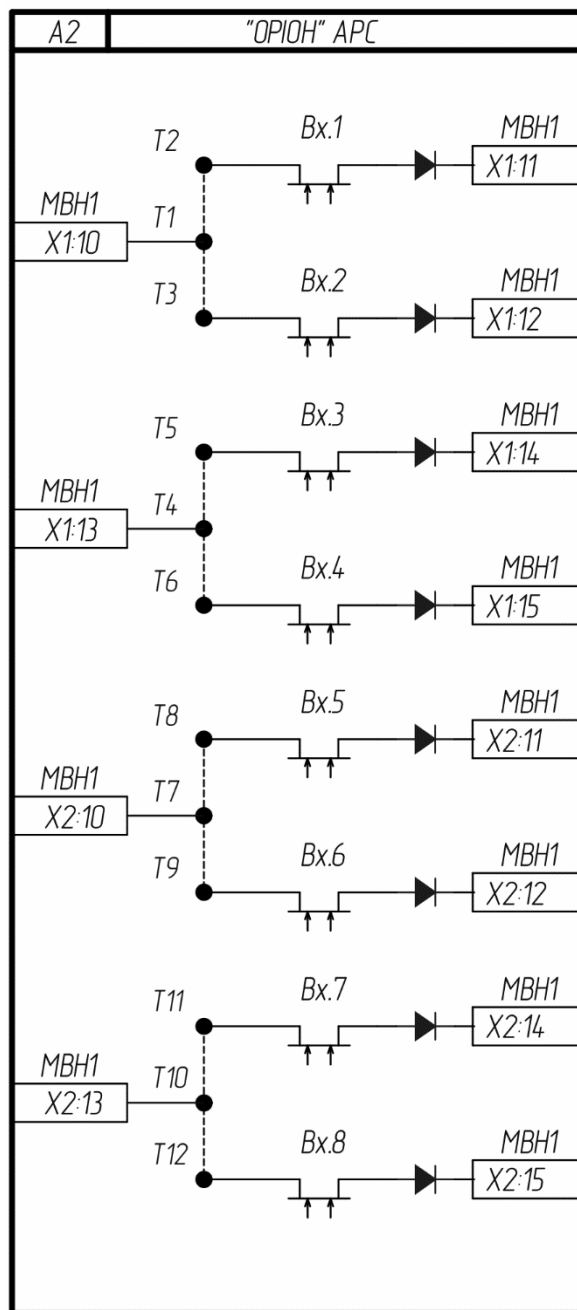


Рисунок 10.4.1

## 10.5. Модуль живлення МЖ

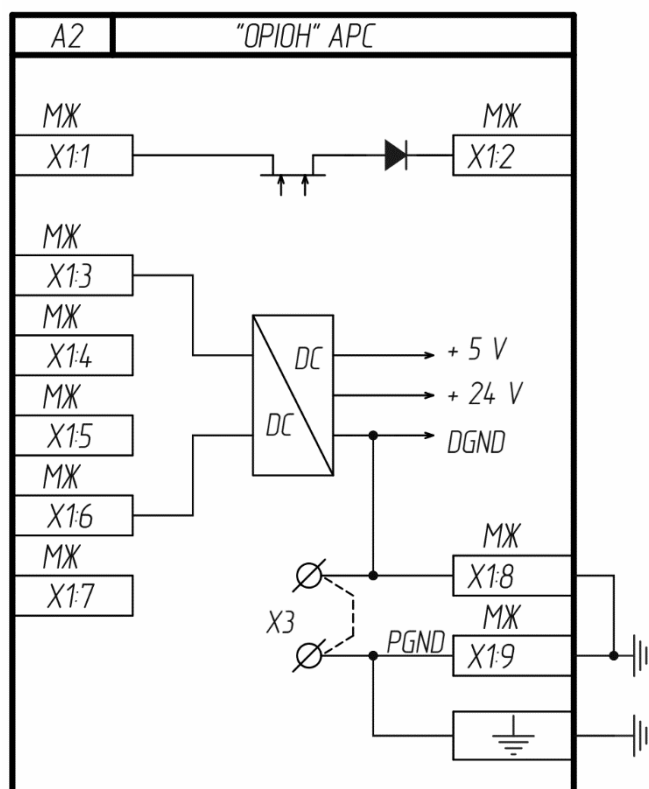


Рисунок 10.5.1 – Модуль живлення (9-ть контактів)

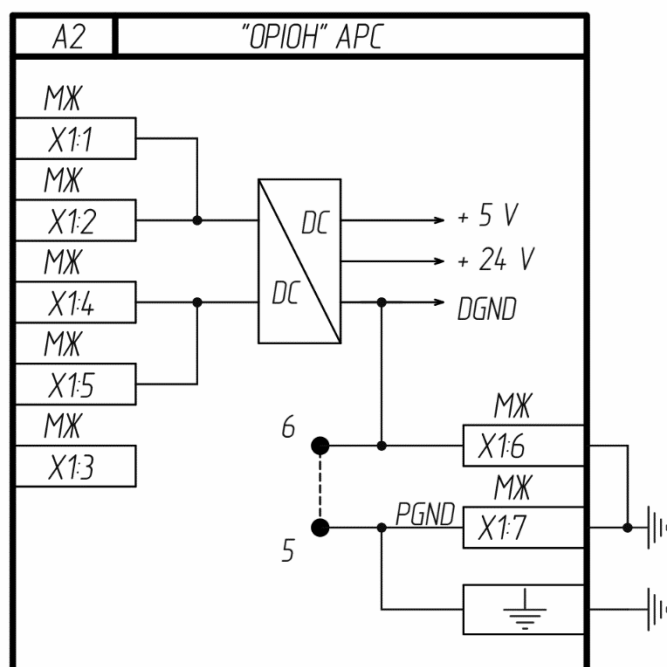


Рисунок 10.5.2 – Модуль живлення (5-ть контактів)

DC/DC перетворювач залежно від завдання заводу на 220 В або 110 В.

DGND – «цифрова» земля.

PGND – «захисна» земля.

**Увага!** Клеми DGND і PGND у робочому режимі повинні бути з'єднані між собою перемичкою. Перемичка знімається під час вимірювання опору ізоляції.

## 10.6. Модуль управління МУ

### 10.6.1. «Зовнішнє скидання» інформації (квітування)

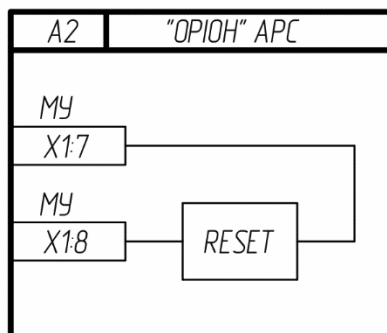


Рисунок 10.6.1.1 - Вхід скидання (виконання APC «MODBUS»)

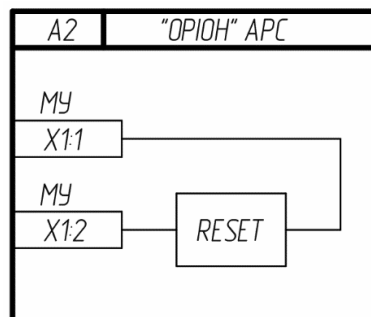


Рисунок 10.6.1.2 – Вхід скидання (виконання APC «IEC 61850»)

**Увага!** Напругу на вхід подавати заборонено. Вхід типу «сухий контакт».

**Увага!** У виконанні APC «MODBUS», вхід не має гальванічної розв'язки.

### 10.6.2. Під'єднання до зовнішньої інформаційної мережі за RS485

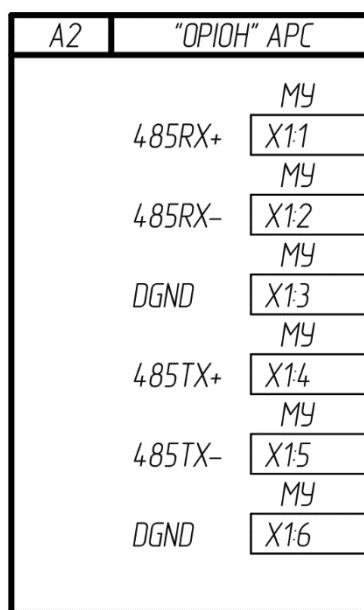


Рисунок 10.6.2.1 - Послідовний інтерфейс RS-485 (виконання APC «MODBUS»)

**Увага!** У виконанні APC «MODBUS» інтерфейс RS-485 не має гальванічної розв'язки.

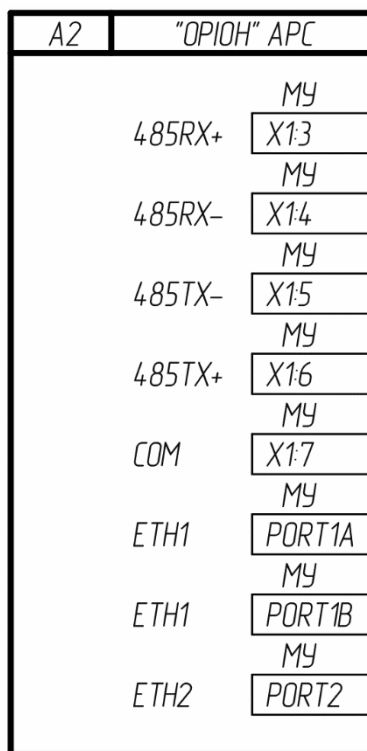


Рисунок 10.6.2.2 – Інтерфейси (виконання APC «ІЕС 61850»)

### 10.7. Модуль додаткових пристроїв МДП

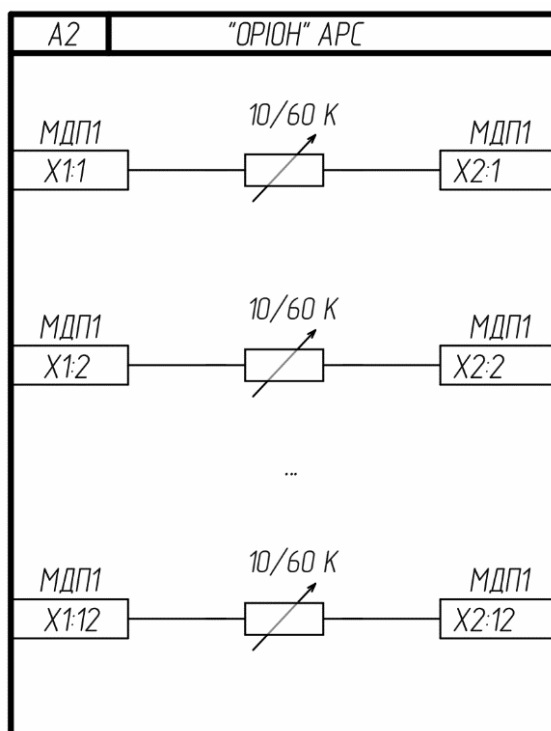


Рисунок 10.7.1

Перемикання опору з 10 кОм на 60 кОм у разі перевищення вхідного сигналу порогу 0.65 - 0.72 Ун з витримкою часу 100-200 мс.



У кожному модулі 12 резисторів: МДП№/Х1:1 - МДП №/Х2:1, МДП №/Х1:2- МДП №/Х2:2... МДП №/Х1:12- МДП №/Х2:12. Де «№» - номер модуля МДП в АРС.

#### **10.8. Модуль реле та сигналізації МРС**

Модуль реле та сигналізації показується на схемах фрагментами як приведено на рисунку 10.8.1.

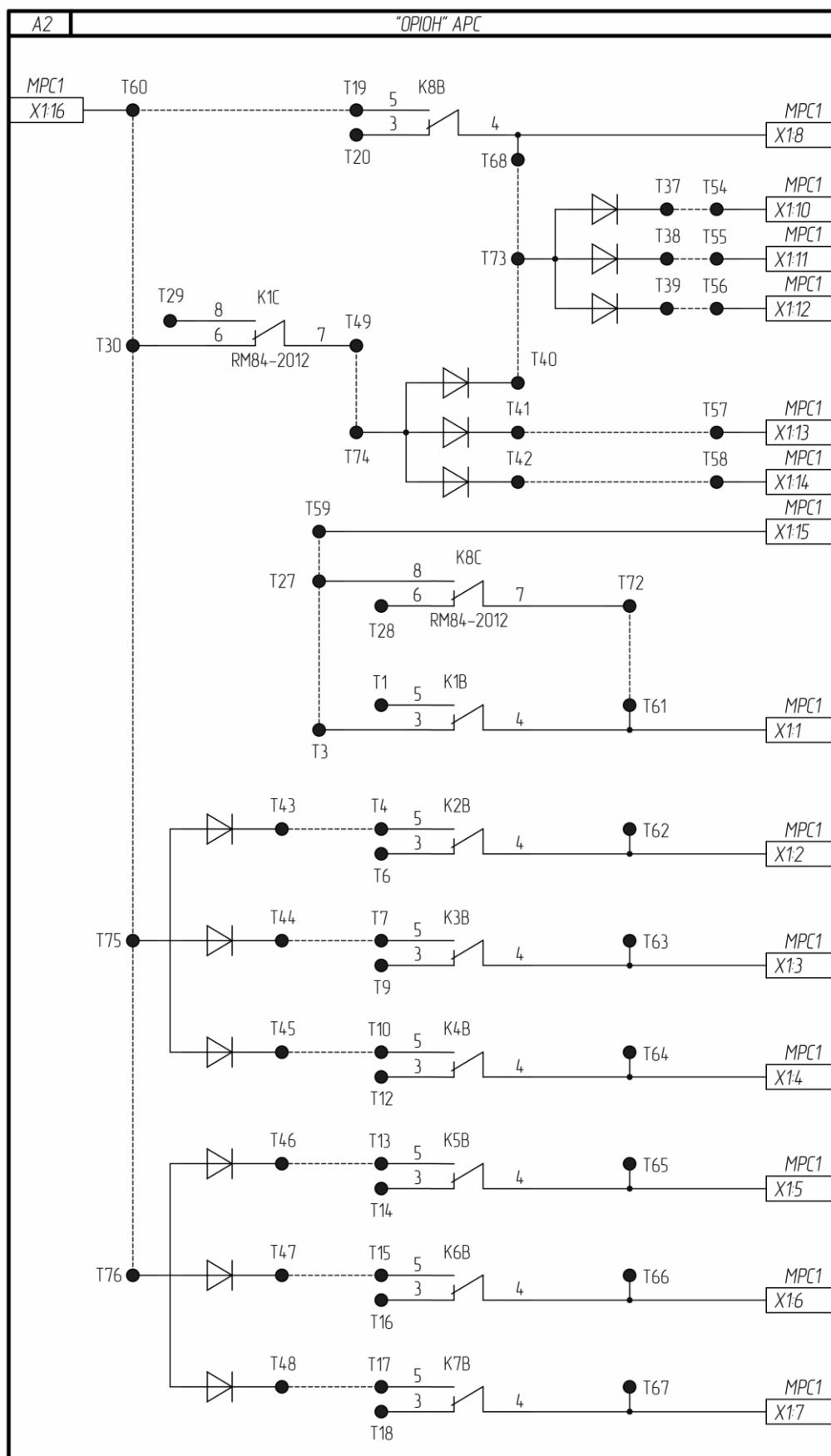


Рисунок 10.8.1

## 11. Інтерфейс користувача APC

Інтерфейс користувача APC реалізований за допомогою складових частин лицевої панелі:

**Клавіатура**, розташована у правій частині лицевої панелі. Клавіатура забезпечує перехід між елементами інтерфейсу. Для переміщення курсору є клавіші: ←, →, ↑, ↓. Для підтвердження дії є клавіша «Enter». Для повернення на один пункт меню назад є клавіша «Esc».

Графічний рідкокристалічний **дисплей**, розташований у центральній частині лицевої панелі. Дисплей забезпечує показ «робочих екранів» APC і перемикання між ними.

**Світлодіоди** індикації, розташовані у лівій частині лицевої панелі. Світлодіоди забезпечують показ наявності вторинних рівнів живлення та поточного режиму роботи апарата APC.

Інструкція по роботі з інтерфейсом APC наведена у «IE2\_APC\_інтерфейс».

## 12. Маркування

Для забезпечення правильної експлуатації, проведення наладки і технічного обслуговування, «ОΡΙΟΝ» APC має необхідне маркування елементів, з'єднань, клемників, модулів тощо.

На печатних платах є: позначення (маркування) плати, індивідуальний заводський номер, маркування з'єднання, контактних точок, окремих елементів. Органи управління і з'єднання на передній і задній панелях мають маркування у відповідності з принциповою схемою «ОΡΙΟΝ» APC.

На кожному терміналі нанесені (див. рисунок 12.1):

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



Рисунок 12.1 – Маркувальна табличка «ОΡΙΟΝ» APC

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

Розміри пакувального ящика «ОРИОН» АРС виконані таким чином, що виключає переміщення всередині ящика.

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

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

### **13. Транспортування і зберігання**

Транспортування апаратури АРС повинно здійснюватися у закритому наземному транспорті відповідно до «Правил перевезень вантажів» та «Загальних правил перевезення вантажів автомобільним транспортом».

Транспортування повітряним транспортом допускається здійснювати лише в опалюваних герметизованих відсіках.

Умови транспортування апаратури АРС до районів з помірним кліматом повинні відповідати умовам зберігання 5 (ОЖ4) згідно з ГОСТ 15150 у частині впливу кліматичних факторів, і нормативам для групи "С" згідно з ГОСТ 23216-78 у частині впливу механічних факторів.

Зберігання апаратури АРС на складах постачальника і споживача повинно здійснюватися за умовами зберігання 2(С) згідно з ГОСТ 15150.

Розпаковування апаратури АРС у зимовий час повинно здійснюватися після попередньої витримки ящиків в опалюваному приміщенні протягом 4 годин.

### **14. Гарантії виробника**

Виробник гарантує збереження експлуатаційних характеристик апаратури АРС за умови дотримання правил/умов транспортування, зберігання, монтажу та експлуатації.

Документом, що підтверджує гарантію, є паспорт із позначкою підприємства – виробника.

Гарантійний строк і правила надання гарантії викладені у паспорті, розділ 9 – «Гарантії постачальника».

### **15. Утилізація**

Апаратура АРС не потребує спеціальних способів утилізації, позаяк не становить небезпеки для життя, здоров'я людей і довкілля після закінчення строку експлуатації.

### **16. Додаткові відомості та декларації**

Апаратура АРС не містить криптографічних (шифрувальних) засобів та/або пристроїв і не призначена для негласного отримання інформації.

## ДОДАТОК 1

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

Таблиця 1.1 – Швидкість зв'язку 100Mbps

| SFP RJ45                                             | Fiber SFP LC (SM)<br>100BASE-FX | Fiber SFP LC (MM)<br>100BASE-FX      |
|------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| CTCunion SFP-5000-RJ45(Q)<br>Robofiber SFP-500-RJ45A | D-link DEM-210                  | D-link DEM-211<br>AVAGO AFBR-57E6APZ |

## 2. Перелік SFP модулів для CP61850.0825

Відмінність модуля CP61850.0825 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 або середі передачі встановлюються відповідні SFP модулі (див. Таблицю 2.1) робота з тим чи іншим SFP задається перемикачем SA1 на платі МУ.

Таблиця 2.1 – Вибір режиму роботи SFP модулів для CP61850.0825

| Положення перемикача |       | SFP модуль                                                                        | Специфікація                 |
|----------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1 (3)                | 2 (4) |                                                                                   |                              |
| ON                   | ON    | Foxgate SFPd-2SM-20LC-1310nm                                                      | 1000BASE-FX (Fiber, LC, SM)  |
|                      |       | Alistar SFP-1G-LX                                                                 |                              |
|                      |       | Alistar SFP-1G-SX2                                                                | 1000BASE-FX (Fiber, LC, MM)  |
|                      |       | Alistar SFP-1G-T                                                                  | 1000BASE-FX (Cooper, RJ45)   |
| OFF                  | ON    | Foxgate SFPd-2SM-20LC-1310nm                                                      | 100BASE-FX (Fiber, LC, SM)   |
|                      |       | Alistar SFP-1G-LX                                                                 |                              |
|                      |       | D-link DEM-210                                                                    |                              |
|                      |       | Alistar SFP-1G-SX2 (1310 nm) есть подозрение что то с ним не так. Пропадает связь | 100BASE-FX (Fiber, LC, MM)   |
|                      |       | Avago AFBR-57E6APZ (1310 nm)                                                      |                              |
|                      |       | Avago QFBR-5750APZ (1310 nm)                                                      |                              |
|                      |       | Axcen AXFD-1314-0M04 (1310 nm)                                                    |                              |
|                      |       | D-link DEM-211 (1310 nm)                                                          |                              |
|                      |       | Alistar SFP-1G-T                                                                  | 100BASE-T/TX (Cooper, RJ45)  |
|                      |       | Robofiber SFP-5000-RJ45A                                                          |                              |
|                      |       | CTCunion SFT-5000-R45(Q)                                                          |                              |
| ON                   | OFF   | Mikrotic S-RJ01                                                                   | 1000BASE-T/TX (Cooper, RJ45) |
| OFF                  | OFF   | Mikrotic S-RJ01                                                                   | 100BASE-T/TX (Cooper, RJ45)  |