

ПОСІБНИК

з експлуатації та обслуговування
контролера автоматичного включення
резервного електроживлення
«Порто Франко»
АВР-КД

Зміст

1. Вступ	3
2. Призначення	3
3. Технічні дані	3
4. Склад контролера	4
5. Конструкція і робота контролера	4
6. Встановлення і підключення	10
7. Транспортування і зберігання	15

1. Вступ

Даний посібник з експлуатації поширюється на контролер автоматичного включення резервного електроживлення АВР-КД (надалі – контролер) і містить опис будови пристрою та принципу дії, технічні характеристики контролера, а також інші відомості, необхідні для його експлуатації.

У процесі зберігання, транспортування, роботи та технічного обслуговування контролера необхідно дотримуватися вимог, викладених у цьому документі.

2. Призначення

Призначення контролера полягає у забезпеченні безперебійного живлення електричних пристроїв та систем в разі відмови основного джерела електропостачання. Контролер відстежує стан основного джерела електроживлення та в разі виявлення відмови автоматично перемикає електроживлення на резервне джерело. Резервним джерелом електроживлення може бути генераторна установка (надалі – генератор).

3. Технічні дані

3.1 Контролер виконує функції контролю фазних напруг джерел електроживлення: однофазна або трифазна зовнішня електрична мережа та однофазний генератор.

3.2 Контролер виконує автоматичний запуск та контроль генератора, який використовується як резервне джерело електроживлення при відключенні або аварії основного електроживлення.

3.3 Основні технічні характеристики наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики

Параметр	Значення
Напруга живлення (DC)	9 – 17,5 В
Максимальна потужність споживання	3 Вт
Максимальна контрольована фазна напруга (AC)	277 В
Частота змінного струму	45 – 65 Гц
Поріг визначення зниженої фазної напруги (AC)	143 В ± 5%
Поріг визначення нормальної фазної напруги (AC)	163 В ± 5%
Затримка визначення зниженої фазної напруги	5 с
Конфігурація підключення зовнішньої електричної мережі (з нейтраллю)	трифазна або однофазна
Контакти реле «Запалювання»	4 А / 30 В
Контакти реле «Стартер»	8 А / 30 В
Контакти реле «Заслінка»	8 А / 30 В
Робочий діапазон температур	-20...+50°C
Ступінь захисту корпусу	IP30
Габаритні розміри корпусу без урахування кріплень (ВхШхГ)	158 x 87 x 58 мм
Вага	0,35 кг

4. Склад контролера

До складу комплекту контролера входять такі складові частини та документація, що підлягають пакуванню та постачанню:

контролер АВР-КД	1 шт.
посібник з експлуатації	1 пр.

5. Конструкція і робота контролера

5.1 Конструкція контролера.

5.1.1 Конструктивно контролер виконаний у пластмасовому корпусі та призначений для встановлення на DIN-рейку. На передній стороні розташовані світлодіоди індикації, перемикачі параметрів і кнопки управління контролером. Зовнішній вигляд контролера представлений рис. 5.1.

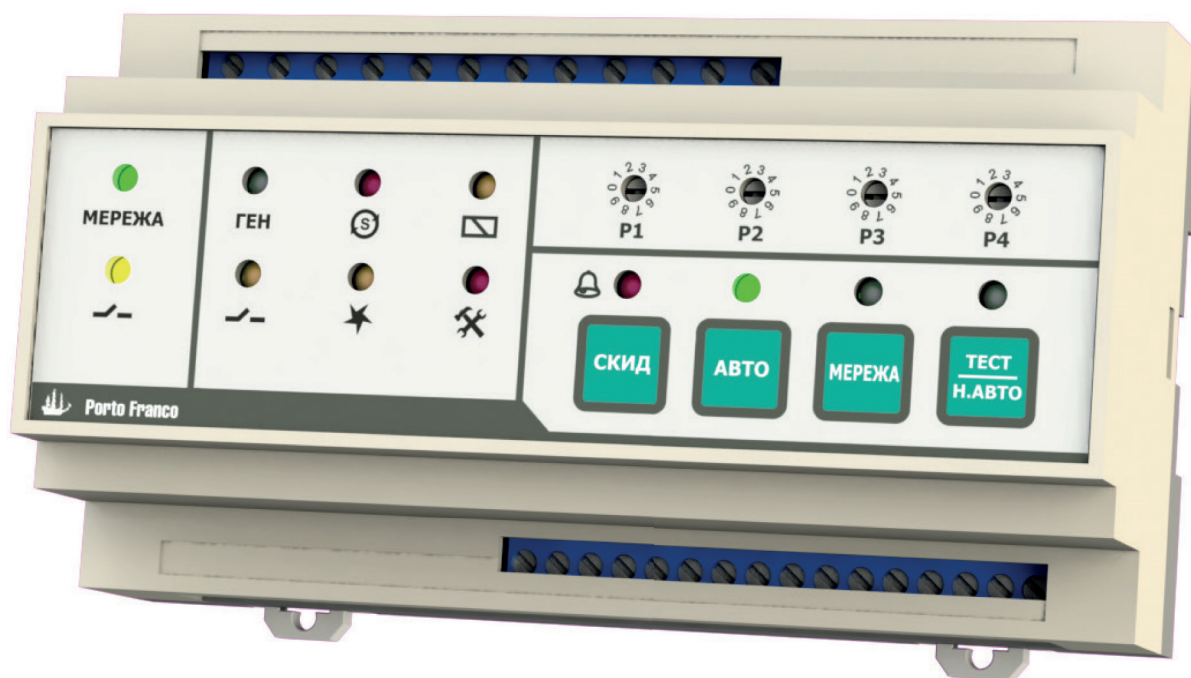


Рис. 5.1 – Зовнішній вигляд контролера АВР-КД

5.2 Пристрій побудований на базі мікроконтролера і реалізує виконання заданих алгоритмів роботи у різних режимах, а також виконує такі функції:

- контроль порогів фазної напруги;
- управління силовими контакторами та реле запуску генератора;
- контроль присутності напруги на навантазі;
- контроль періоду технічного обслуговування (ТО) генератора;
- конфігурація підключення зовнішньої електричної мережі.

5.2.1 У конструкції контролера передбачено два реле для управління силовими контакторами та три реле для запуску генератора: «Запалювання», «Стартер», «Заслінка».

5.3 Індикація.

На передній панелі контролера розташовані такі елементи індикації (рис. 5.2):

- світлодіоди **МЕРЕЖА** і **ГЕН**, які відображають стан фазних напруг мережі та генератора;
- світлодіоди стану контакторів — мережі та генератора;
- світлодіоди стану реле управління «Запалювання» ⚡ , «Стартер» Ⓢ , «Заслінка» ⏏ ;
- світлодіод періоду технічного обслуговування (ТО) генератора ⚙ ;
- світлодіод індикації тривоги ⚠ ;
- світлодіоди режиму роботи контролера.

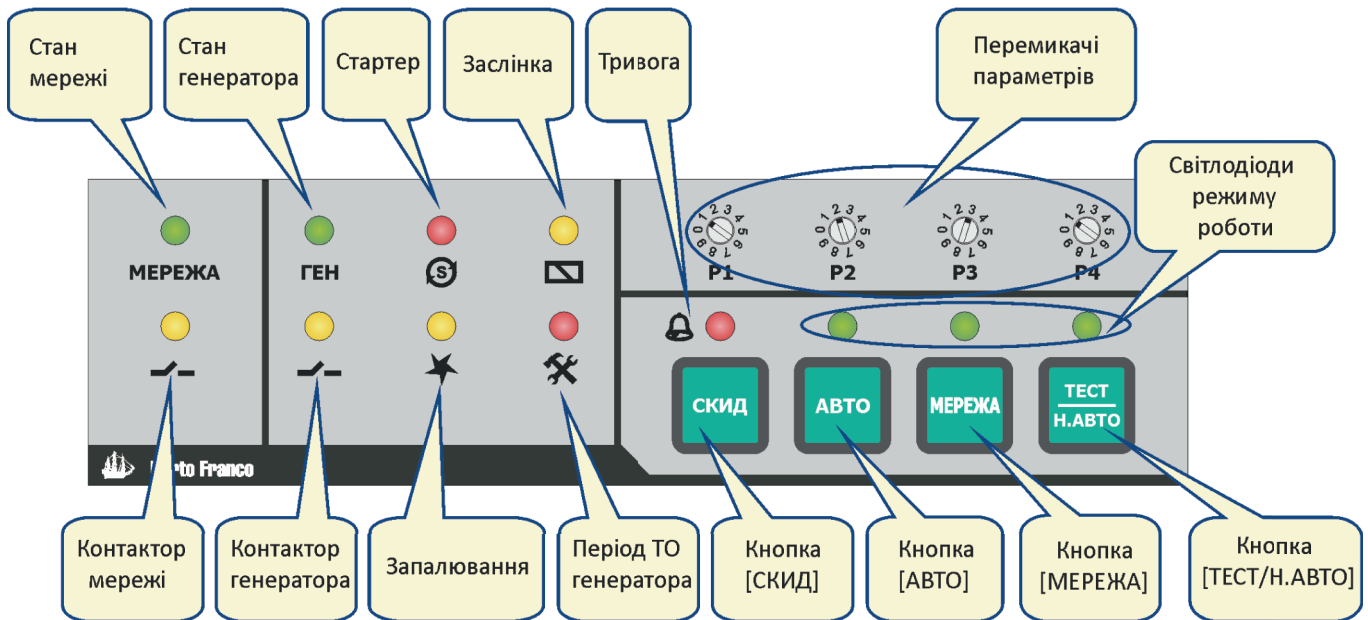


Рис. 5.2 – Елементи індикації та управління




5.3.1 Відразу після подачі живлення виконується тестування індикації контролера: протягом трьох секунд по черзі включаються три групи з чотирьох світлодіодів. Увімкнення контролера супроводжується звуковим сигналом.





5.3.2 Три світлодіоди режиму роботи розташовані над відповідними кнопками вибору режиму (рис. 5.2). Поточний режим роботи контролера відображається зеленим світінням відповідного світлодіода. Блимання світлодіода над кнопкою [ТЕСТ/Н.АВТО] відображає режим «Тест» (п. 5.5.1.3), а безперервне світіння – режим «Напіваавтомат» (п. 5.5.1.4).

5.3.3 Блимання світлодіода ⚠ в комбінації з іншими світлодіодами показує наявність сигналу тривоги (табл. 5.1). Стан тривоги супроводжується уривчастим звуковим сигналом.

5.3.4 Індикація стану фазної напруги мережі здійснюється світлодіодом **МЕРЕЖА**. Світіння світлодіода **МЕРЕЖА** означає, що напруга мережі в нормі (для трифазної конфігурації контролера – всі три фазні напруги в нормі). Відсутність світіння світлодіода **МЕРЕЖА** означає, що напруга нижча за пороговий рівень (для трифазної конфігурації контролера – хоча б одна фаза напруга нижча за пороговий рівень), при цьому вимкнення світлодіода **МЕРЕЖА** відбувається із затримкою 5 секунд.
















5.3.5 Індикація стану напруги генератора здійснюється світлодіодом **ГЕН**. Світіння світлодіода **ГЕН** означає, що напруга генератора в нормі. Відсутність світіння світлодіода **ГЕН** означає, що напруга нижче за пороговий рівень, при цьому вимкнення світлодіода **ГЕН** відбувається із затримкою 5 секунд. Крім того, миготіння світлодіода **ГЕН** разом зі світлодіодом ⚠ відображає тривогу «Несподівана зупинка генератора».

5.3.6 Світлодіоди  відображають стан контакторів мережі та генератора. Блимання світлодіодів  разом зі світлодіодом тривоги  показує можливу несправність відповідного контактора.

5.3.7 Індикація періоду технічного обслуговування (ТО) генератора здійснюється світлодіодом . Світлодіод погашений, якщо час роботи генератора після технічного обслуговування менший за поріг попередження (80 годин). У разі досягнення цього порогу відбувається короткочасне миготіння світлодіода . У разі досягнення порога тривоги (100 годин) відбувається часте рівномірне миготіння світлодіодів  та . Обидва попередження супроводжуються уривчастим звуковим сигналом.

УВАГА!!! Перша заміна мастила в генераторній установці («обкатка») повинна проводитись через кількість годин, що рекомендується виробником генератора.

Таблиця 5.1 – Світлодіодна індикація тривог контролера

Тривога	Світлодіод 1	Світлодіод 2	Світлодіод 3
Генератор не запустився за встановлену кількість спроб			-
Несподівана зупинка генератора		ГЕН	-
Аварійна зупинка генератора			-
Несправність контактора генератора		 (ген.)	-
Несправність контактора мережі		 (мережа)	-
Несправність одного з контакторів		 (мережа)	 (ген.)
Період ТО. Тривога!			-
Період ТО. Попередження!	-		-

5.4 Управління роботою контролера.

5.4.1 На передній панелі контролера (рис. 5.2) розташовані такі елементи управління:

- кнопка **[СКИД]** – призначена для скидання тривог, а при тривалому утриманні (близько 2 секунд) виконує скидання часу технічного обслуговування (ТО) генератора;
- кнопка **[АВТО]** – призначена для вибору режиму «Авто»;
- кнопка **[МЕРЕЖА]** – призначена для вибору режиму «Мережа»;
- кнопка **[ТЕСТ/Н.АВТО]** – призначена для вибору режимів «Тест» або «Напівавтоматичний»;
- перемикачі параметрів – призначені для встановлення необхідних значень чотирьох параметрів запуску генератора (п. 5.6).

5.4.2 Зовнішня кнопка «Аварійне зупинення», яка підключається до контактів 3-4 клем XS2 (п. 6.2.3), забезпечує екстрену зупинку генератора на будь-якому етапі його запуску, роботи або нормального зупинення.

5.5 Режими роботи контролера.

5.5.1 Вибір основних режимів «Авто», «Мережа» та додаткових – «Тест» або «Напівавтоматичний» здійснюється натисканням відповідної кнопки на передній панелі контролера (рис. 5.2).

5.5.1.1 Режим «Авто».

Режим «Авто» – автоматичний режим контролю напруги мережі та генератора. У разі зникнення або неприпустимого зниження напруги мережі (для трифазної конфігурації контролера – хоча б однієї фазної напруги) відбувається цикл запуску генератора (п. 5.5.2) та перемикання навантаги на роботу від генератора. При запуску генератора може виконуватися управління заслінкою (п. 5.5.3). У разі відновлення напруги мережі та після часу стабілізації напруги мережі (10 секунд) виконується зворотне перемикання навантаги на мережу. При цьому генератор ще продовжує працювати без навантаги протягом 30 секунд для охолодження, потім зупиняється. Наступний автоматичний запуск генератора можливий не раніше ніж через 90 секунд. У разі аварії генератора контролер продовжує свою роботу,

відстежуючи стан мережі, при цьому робота генератора блокується до усунення та скидання аварійного стану. У режимі «Авто» також можна активувати додатковий режим «Тест» (п. 5.5.1.3).

5.5.1.2 Режим «Мережа».

Режим «Мережа» – режим ручного перемикавання навантаги на зовнішню електричну мережу. У режимі «Мережа» також можуть бути активовані додаткові режими «Тест» (п. 5.5.1.3) або «Напівавтоматичний» (п. 5.5.1.4).

5.5.1.3 Режим «Тест».

Режим «Тест» призначений для перевірки працездатності генератора без перемикавання споживача на роботу від генератора. Режим «Тест» може бути запущений натисканням кнопки [ТЕСТ/Н.АВТО] у разі, якщо параметри напруги мережі у нормі (світлодіод **МЕРЕЖА** у включеному стані, див. п. 5.3.4). Активація режиму «Тест» відображається блиманням відповідного світлодіода над кнопкою. Після включення режиму «Тест» починається процес запуску генератора (п. 5.5.2.3), а після закінчення режиму «Тест» контролер повертається до роботи в поточному режимі («Авто» або «Мережа»). При виникненні тривоги або несправностей у режимі «Тест» контролер виконує негайну зупинку генератора.

5.5.1.4 Режим «Напівавтоматичний».

Режим «Напівавтоматичний» призначений для одноразового ручного запуску генератора з перемиканням споживача на роботу від генератора. Запуск цього режиму можливий лише з основного режиму «Мережа». Режим «Напівавтоматичний» може бути запущений натисканням кнопки [ТЕСТ/Н.АВТО] у тому випадку, якщо напруга мережі не відповідає допустимим параметрам (світлодіод **МЕРЕЖА** вимкнений, див. п. 5.3.4). Активація режиму «Напівавтоматичний» відображається безперервним світінням відповідного світлодіода над кнопкою. Запуск генератора та перемикавання навантаги здійснюється так само, як і в режимі «Авто» (п. 5.5.1.1). У разі відновлення напруги мережі та після часу стабілізації напруги мережі (10 секунд) виконується зворотне перемикавання навантаги на мережу, після зупинки генератора режим «Напівавтоматичний» деактивується. При виникненні тривоги або несправностей у режимі «Напівавтоматичний» контролер виконує негайне зупинення генератора та перемикавання навантаги на мережу.

5.5.2 Цикл запуску генератора.

Запуск генератора може виконуватися у звичайному режимі (для бензинового генератора п. 5.5.2.1) або у режимі ДГУ (для дизельного генератора п. 5.5.2.2). Режим запуску генератора визначається параметром P4 (табл. 5.6). Також може виконуватись запуск генератора в режимі «Тест» (п. 5.5.2.3).

5.5.2.1 Звичайний режим запуску генератора.

Цикл запуску генератора у звичайному режимі починається з увімкнення реле «Запалювання». Через 2 секунди включається реле «Стартер» та реле «Заслінка» (залежить від режиму роботи заслінки, див. п. 5.5.3). Максимальна тривалість включення стартера визначається параметром P2 (табл. 5.4), при цьому стартер може вимкнутись раніше, якщо напруга на ввіді генератора досягне порога нормального значення фазної напруги (табл. 3.1). У разі невдалого запуску генератора виконуватимуться повторні запуски з паузою 10 секунд. Кількість спроб запуску визначається параметром P1 (табл. 5.3). При успішному запуску виконується прогрівання генератора без підключення навантаги протягом 60 секунд, потім, за допомогою контактора, підключається навантага.

5.5.2.2 Режим запуску дизельної генераторної установки (ДГУ).

Цикл запуску генератора в режимі ДГУ починається з увімкнення реле «Запалювання».

Через 1 секунду включається реле «Заслінка» на час, що визначається параметром P3 (табл. 5.5).

Через 1 секунду після відключення реле «Заслінка» включається реле «Стартер». Максимальна тривалість включення стартера визначається параметром P2 (табл. 5.4), при цьому стартер може вимкнутись раніше, якщо напруга на ввіді генератора досягне порога нормального значення фазної напруги (табл. 3.1). У разі невдалого запуску генератора виконуватимуться повторні запуски з паузою

10 секунд. Кількість спроб запуску визначається параметром P1 (табл. 5.3). При успішному запуску виконується прогрівання генератора без підключення навантаги протягом 60 секунд, потім, за допомогою контактора, підключається навантага. Реле «Заслінка» в режимі ДГУ включається при кожному запуску.

5.5.2.3 Запуск генератора у режимі «Тест».

Цикл запуску генератора в режимі «Тест» виконується так само, як у звичайному режимі (п. 5.5.2.1) або в режимі ДГУ (п. 5.5.2.2), за винятком часу прогріву установки, що становить 5 хвилин. У режимі «Тест» навантага до генератора не підключається.

5.5.3 Управління заслінкою у звичайному режимі запуску генератора.

При запуску генератора у звичайному режимі може виконуватися управління заслінкою. Характеристики роботи заслінки визначаються параметрами P3 (табл. 5.5) та P4 (табл. 5.6). Якщо робота заслінки дозволена, то реле «Заслінка» включається через 2 секунди після включення реле «Запалювання» разом з реле «Стартер». Тривалість увімкнення заслінки визначається параметром P3, але при цьому заслінка буде відключена через 1 секунду після відключення реле «Стартер», навіть якщо час, заданий параметром P3, не минув. Параметром P4 визначається режим увімкнення заслінки.

5.6 Налаштування параметрів контролера.

5.6.1 Перемикачі параметрів (рис. 5.2) дозволяють налаштувати чотири параметри контролера, які представлені в таблиці 5.2. Відповідність положення перемикача значенню параметра наведено в таблицях 5.3 – 5.6.

Таблиця 5.2 – Перемикачі параметрів

№	Параметр	Значення за замовчуванням	Діапазон значень параметрів
P1	Кількість спроб запуску генератора	4	3 – 12
P2	Максимальна тривалість увімкнення стартера генератора	3 с	1 – 10 с
P3	Максимальна тривалість включення заслінки	4 с	1 – 10 с
P4	Режим увімкнення заслінки при звичайному запуску генератора або режим ДГУ	Парний запуск	Кожен запуск / Парний запуск / Непарний запуск / Вимкнено / ДГУ

Таблиця 5.3 – Перемикач параметрів P1

P1. Кількість спроб запуску генератора	
Позиція перемикача	Значення
0	3
1	4
2	5
3	6
4	7
5	8
6	9
7	10
8	11
9	12

Таблиця 5.4 – Перемикач параметрів P2

P2. Максимальна тривалість увімкнення стартера генератора (с)	
Позиція перемикача	Значення
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10

Таблиця 5.5 – Перемикач параметрів P3

P3. Максимальна тривалість включення заслінки (с)	
Позиція перемикача	Значення
0	1
1	2
2	3
3	4
4	5
5	6
6	7
7	8
8	9
9	10

Таблиця 5.6 – Перемикач параметрів P4

P4. Режим увімкнення заслінки при звичайному запуску генератора або режим ДГУ	
Позиція перемикача	Значення
0	Кожен запуск ⁽¹⁾
1	Парний запуск ⁽¹⁾
2	Непарний запуск ⁽¹⁾
3-8	Вимкнено ⁽¹⁾
9	Режим ДГУ ⁽²⁾

Примітки: 1) Звичайний режим запуску генератора (бензиновий генератор).
2) Режим запуску для дизельного генератора.

6. Встановлення і підключення

6.1 Встановлення контролера.

Встановлення контролера виконується на DIN-рейку.

6.2 Підключення контролера.

Перед підключенням та запуском контролера необхідно вивчити цей технічний опис.

УВАГА!!! Монтажні та пусконаладжувальні роботи повинні виконувати організації або особи, які мають необхідну кваліфікацію.

6.2.1 Клеми XS1 та XS2 для підключення контролера розташовані з двох сторін корпусу контролера (рис. 6.1). Призначення контактів клем представлено у таблицях 6.1, 6.2. Підключення зовнішніх електричних кіл до контролера здійснюється згідно з рекомендованими схемами підключення (рис. 6.3, 6.4). При підключенні акумулятора до контролера (XS2, конт. 15-16) рекомендується в коло плюсового проводу (XS2, конт. 16) включити запобіжник на 4 А (див. F5 на рис. 6.3, 6.4).

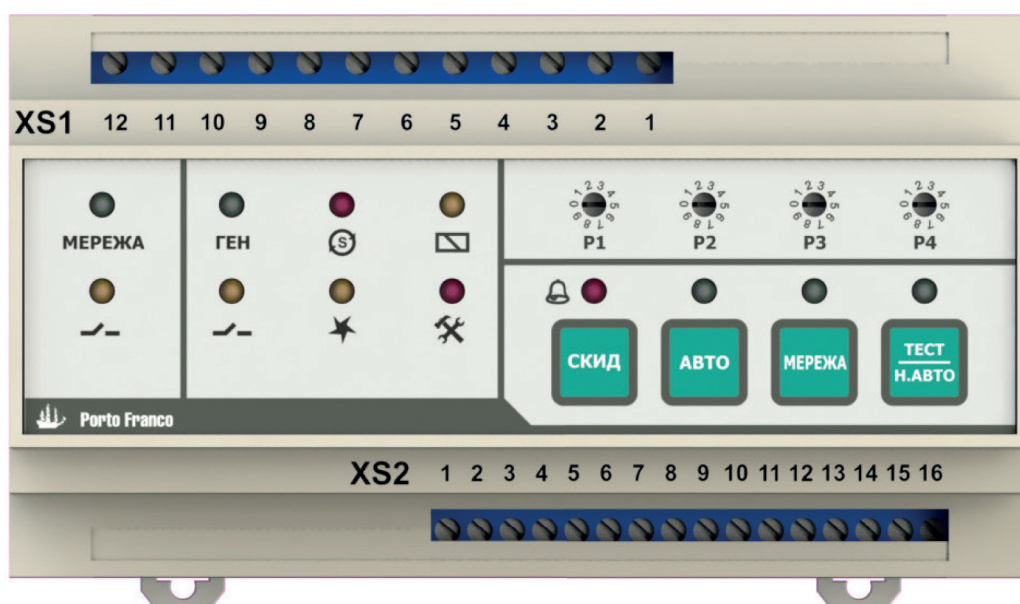


Рис. 6.1 – Клеми XS1, XS2 для підключення контролера АВР-КД

Таблиця 6.1 – XS1 клеми контролю напруги та управління контакторами

Номер контакту	Призначення
1	Релейний вихід 1 для управління контактором мережі (NO1)
2	Релейний вихід 2 для управління контактором мережі (NO2)
3	Релейний вихід 1 для управління контактором генератора (NO1)
4	Релейний вихід 2 для управління контактором генератора (NO2)
5	Вхід контролю напруги на навантазі L1
6	Вхід контролю напруги на навантазі L2
7	Вхід контролю напруги на навантазі L3
8	Вхід контролю напруги мережі L1
9	Вхід контролю напруги мережі L2
10	Вхід контролю напруги мережі L3
11	Вхід контролю напруги генератора L
12	Нейтраль N

УВАГА!!! Клеми XS1 можуть бути під високою напругою!

Таблиця 6.2 – XS2 клеми живлення та управління

Номер контакту	Призначення
1	Конфігурація підключення зовнішньої електричної мережі (GND)
2	Конфігурація підключення зовнішньої електричної мережі
3	Кнопка «Аварійне зупинення» (GND)
4	Кнопка «Аварійне зупинення»
5	Запалювання NO1
6	Запалювання COM1
7	Запалювання NC1
8	Запалювання NO2
9	Запалювання COM2
10	Запалювання NC2
11	Стартер NO1
12	Стартер NO2
13	Заслінка NO1
14	Заслінка NO2
15	Акумулятор [-] (GND)
16	Акумулятор [+]

6.2.2 Контакти 1-2 клем XS2 використовуються для встановлення конфігурації підключення зовнішньої електричної мережі. Якщо контакти 1-2 замкнуті (перемичка), то підключення зовнішньої електричної мережі визначається як трифазне з нейтраллю (рис. 6.2), а якщо контакти 1-2 незамкнені (не підключені), то підключення мережі визначається як однофазне.

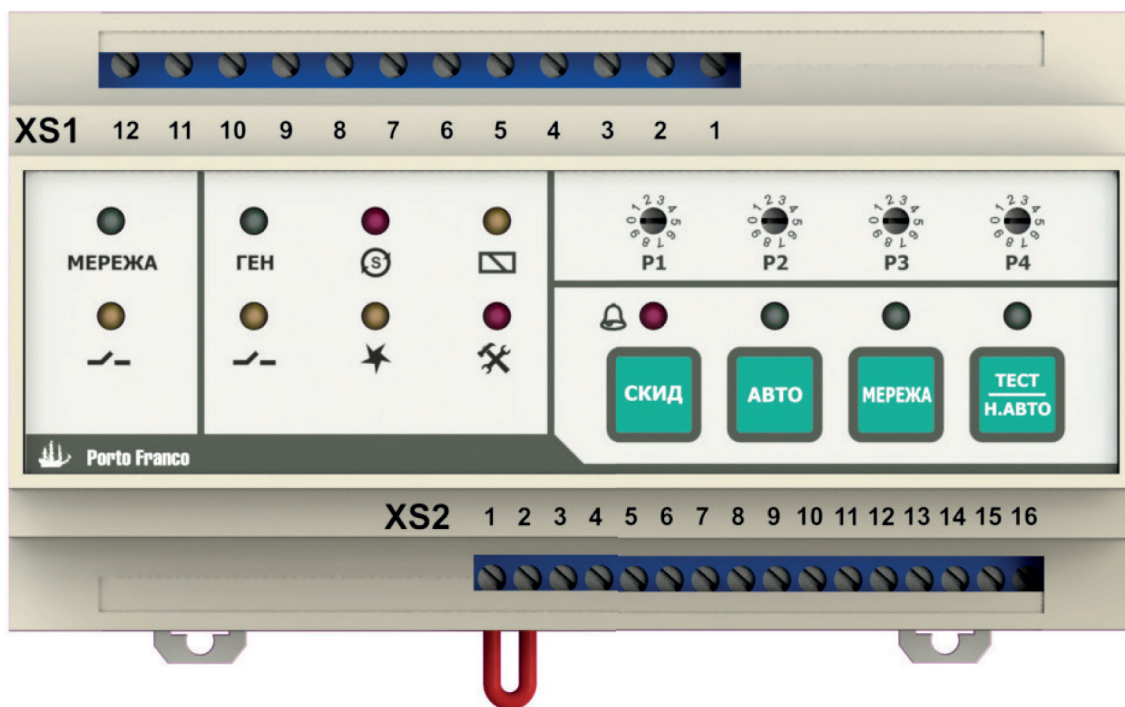


Рис. 6.2 – Приклад конфігурації контролера АВР-КД:
перемичка на контактах 1-2 клем XS2 – конфігурація для трифазної мережі

УВАГА! Конфігурація підключення зовнішньої електричної мережі визначається контролером тільки під час початкової ініціалізації одразу після подачі живлення на контролер. У процесі роботи контролера конфігурація змінена бути не може. Для зміни конфігурації необхідно попередньо вимкнути живлення контролера.

6.2.3 Контакти 3-4 клем XS2 призначені для підключення кнопки «Аварійне зупинення», яка забезпечує екстрену зупинку генератора на будь-якому етапі процесу її запуску, роботи або нормального зупинення . Кнопка «Аварійне зупинення» має нормально замкнуті контакти (NC).

УВАГА! Обов'язково під'єднайте кнопку «Аварійне зупинення». Провідники підключення кнопки не повинні проходити в безпосередній близькості від електричного обладнання та кабелів. Якщо кнопка «Аварійне зупинення» не використовується, замість кнопки необхідно встановити перемичку між контактами 3-4 клем XS2.

6.3 Заходи безпеки.

При експлуатації контролера необхідно керуватися чинними правилами техніки безпеки під час експлуатації електроустановок, а також:

- перед включенням контролера переконатися у правильності підключення всіх електричних кіл;
- не торкатися під час роботи контролера до струмопровідних частин, що знаходяться під напругою, не підключати та не відключати кабелі за наявності напруги на відповідних роз'ємах та клеммах;
- при ремонті та обслуговуванні контролера всі роботи виконувати після вимкнення живлення.

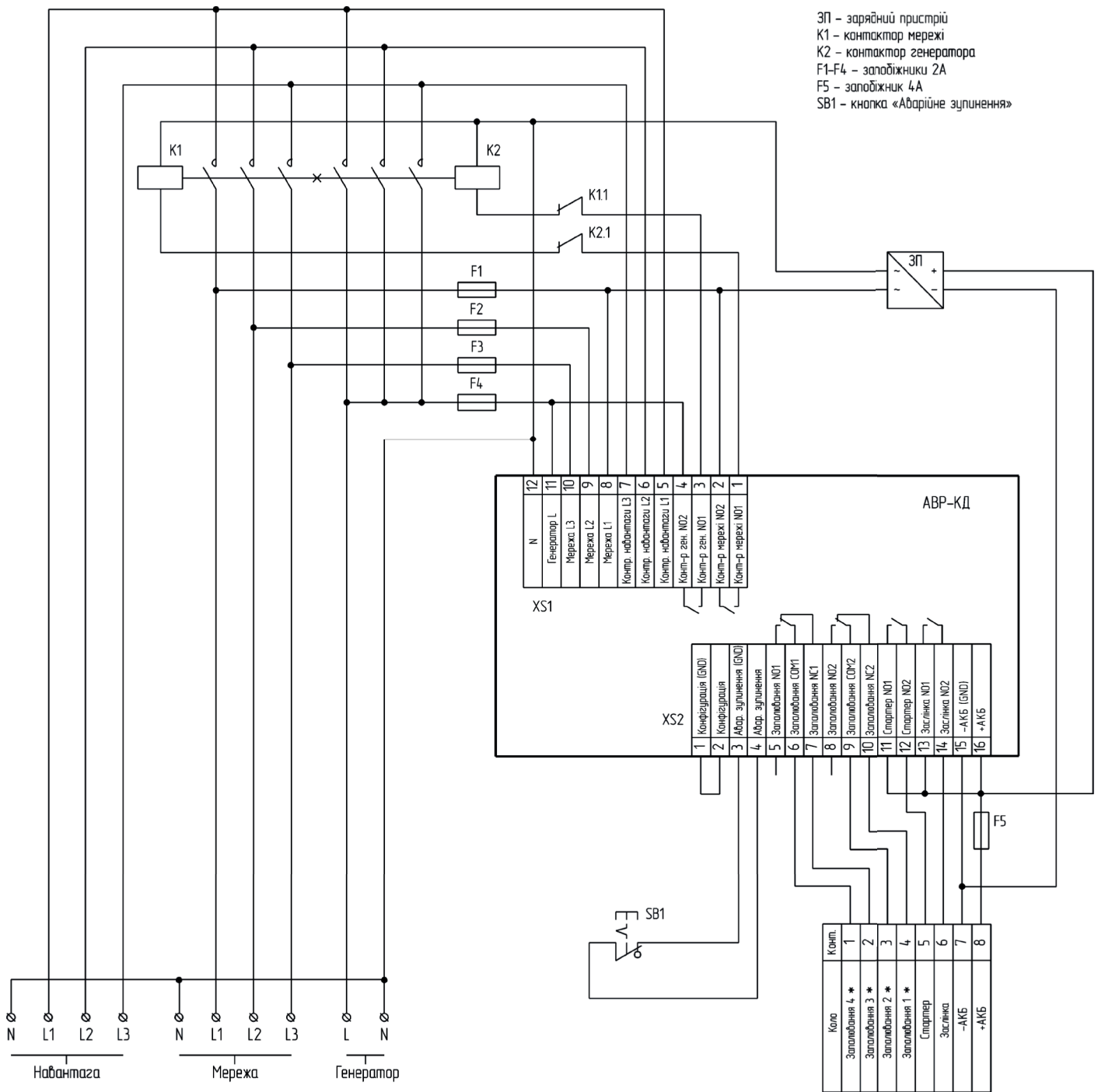


Рис. 6.3 – Приклад схеми підключення контролера АВР-КД для трифазної мережі

* – Схема підключення «Запалювання» залежить від типу генератора і може відрізнятися від запропонованої

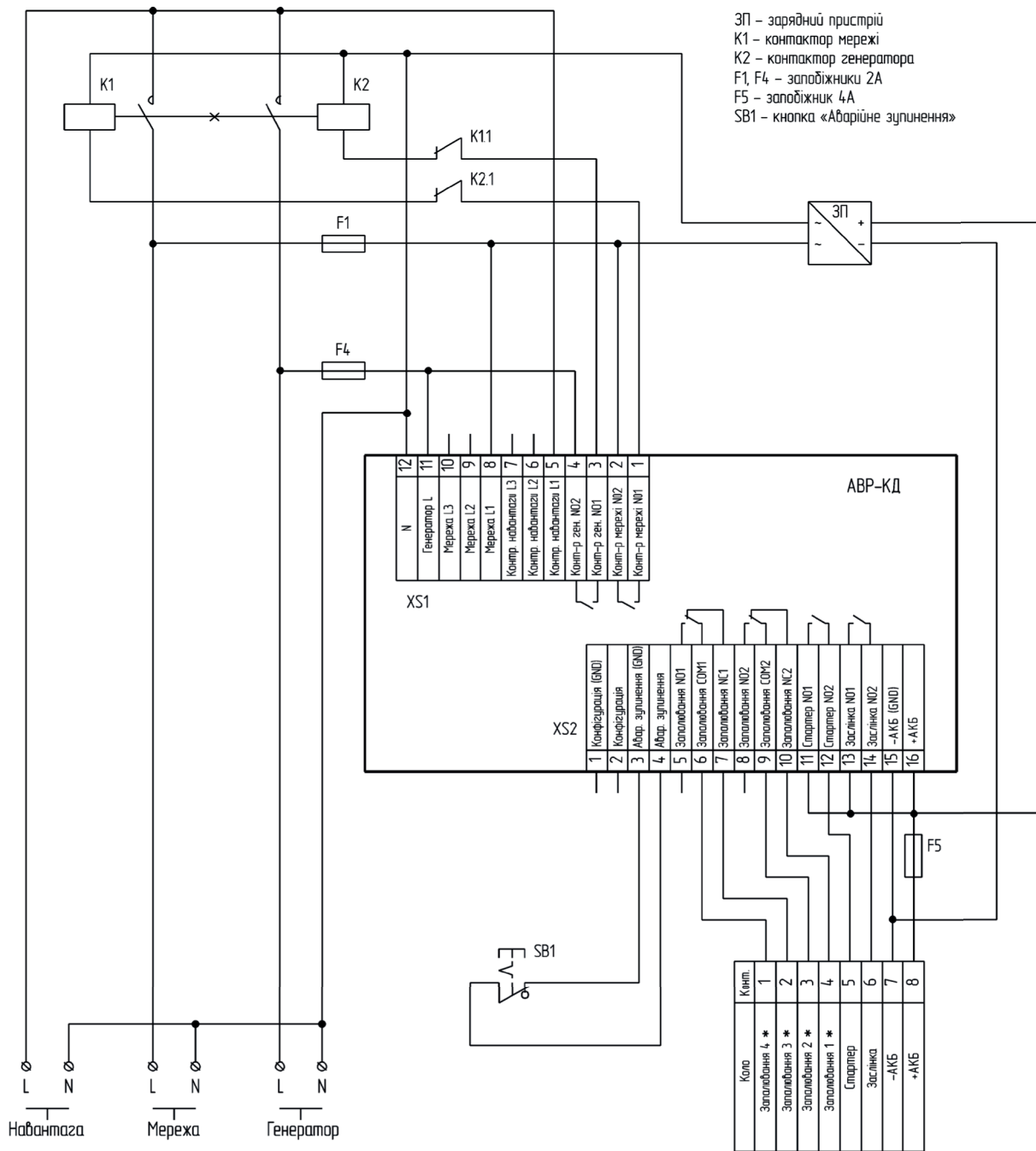


Рис. 6.4 – Приклад схеми підключення контролера AVR-КД для однофазної мережі

* – Схема підключення «Запалювання» залежить від типу генератора і може відрізнятися від запропонованої

7. Транспортування і зберігання

7.1 Транспортування.

Контролер може транспортуватися всіма видами транспорту, з дотриманням правил перевезення вантажів, що діють на даному виді транспорту, в пакувальній коробці за умови захисту від прямого впливу атмосферних опадів та пилу. Контролер АВР повинен транспортуватися в умовах, що не перевищують заданих граничних умов зберігання.

7.2 Зберігання.

Контролер допускає зберігання в пакуванні в закритих складських приміщеннях, що забезпечують збереження виробу від механічних впливів та забруднень з навколишнього середовища, що не містить агресивних парів та газів.

Зберігання контролера повинно проводитись у таких умовах:

- температура повітря: від -25°C до $+70^{\circ}\text{C}$;
- відносна вологість повітря 95% без конденсації вологи.

Гарантія на всю продукцію «Порто Франко» – 24 місяці з дати продажу.

Дата виготовлення: _____

Серійний номер: _____

Модель: _____

Дата продажу: _____

Організація: _____

Гарантія: _____

Підпис, печатка організації: _____