

ПОСІБНИК

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

Зміст

1. Вступ	3
2. Призначення	3
3. Технічні дані	3
4. Склад контролера	6
5. Конструкція і робота контролера	6
6. Встановлення і підключення	32
7. Можливі несправності та їх усунення	38
8. Транспортування і зберігання	39

1. Вступ

Даний посібник з експлуатації поширюється на контролер автоматичного включення резервного електроживлення АВР-СМ (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 вимірювання і контролю фазних та лінійних напруг, частоти, контролю чергування фаз і асиметрії фаз джерел електроживлення, а також вимірювання напруги акумуляторної батареї (надалі – АКБ) та контроль напруги зарядного пристрою генератора.

3.2 Можливі три конфігурації роботи контролера (табл. 3.1):

- АВР33 – трифазна мережа і трифазний генератор (за замовчуванням);
- АВР313 – трифазна мережа й однофазний генератор;
- АВР11 – однофазна мережа й однофазний генератор.

Таблиця 3.1 – Контрольовані параметри в залежності від конфігурації контролера

Контрольовані параметри	Конфігурація контролера		
	АВР33	АВР313	АВР11
Значення напруг	Лінійні напруги мережі та генератора L1-L2, L2-L3, L3-L1	Фазні напруги мережі L1-N, L2-N, L3-N; генератора L1-N	Фазні напруги мережі та генератора L1-N
Асиметрія напруг (фаз)	Лінійні напруги мережі та генератора L1-L2, L2-L3, L3-L1	Фазні напруги мережі L1-N, L2-N, L3-N	-
Частота змінного струму мережі та генератора	+	+	+
Послідовність чергування фаз	+	Тільки для мережі	-
Обрив нейтрального проводу	+	+	+

3.3 Контролер виконує автоматичний запуск і контроль генератора, який використовується як резервне джерело електроживлення у разі вимкнення або аварії основного електроживлення.

3.4 Контролер має програмований вхід для віддаленого управління генератором.

3.5 Контролер має вбудований реєстратор подій із прив'язкою до реального часу.

3.6 Контролер може бути під'єднаний до ПК для зміни параметрів, отримання даних вимірювань та для дистанційного управління.

3.7 До контролера може бути під'єднаний GSM модем для віддаленого отримання інформації про поточний стан, а також для управління режимами роботи контролера за допомогою SMS-повідомлень.

3.8 Основні технічні характеристики наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Технічні характеристики

Параметр	Значення
Живлення	
Номінальна напруга (АКБ), В	12
Діапазон напруги живлення, В	9 – 17,5
Потужність споживання, Вт, не більше	5
Ступінь жорсткості за перепадами живлення	PS2
Вхід контролю напруги зарядного пристрою генератора (XS6 конт. 1)	
Максимальний струм, мА, не більше	9
Максимальна напруга, В, не більше	30
Програмований (дискретний) вхід (XS6 конт. 2)	
Кількість входів	1
Тип входу	1
Полярність входу	негативна
Номінальний струм входу, мА	10
Максимальна напруга, В, не більше	18
Вхід підключення кнопки «Аварійне зупинення» (XS6 конт. 3-4)	
Тип контактів кнопки «Аварійне зупинення»	норм. замкнутий (NC)
Максимальний струм входу, мА, не більше	60 ^{1) 2)}
Максимальна напруга входу, В, не більше	18
Входи вимірювання напруги змінного струму (XS1 – XS3)	
Підключення «Мережа» (XS1)	три фази з нейтраллю ³⁾
Підключення «Генератор» (XS3)	три фази з нейтраллю ⁴⁾
Підключення «Заземлення» (XS2)	конт. 1, 2 – внутр. з'єднані
Гальванічна розв'язка груп входів	так
Максимальна робоча фазна напруга, В	277
Максимальна робоча лінійна напруга, В	480
Частота, Гц	45 – 65
Вхідний опір, кОм, не менше ніж	950
Метод вимірювання	RMS
Електрична міцність ізоляції, В	1780
Входи контролю зворотного зв'язку контакторів (XS4 конт. 1, XS5 конт. 1)	
Гальванічна розв'язка входів	так
Максимальна робоча напруга, В	277
Максимальний струм, мА	15
Електрична міцність ізоляції, В	1780
Оптронний вихід (п-р-п транзистор) для скидання GSM модему (XS7 конт.1-2) ⁵⁾	
Максимально допустима напруга колектор-емітер, В	35
Максимально допустима напруга емітер-колектор, В	0,8
Максимальний струм (DC), мА, не більше ніж	50
Максимальна розсіювана потужність оптрона, мВт, не більше	150

Закінчення таблиці 3.2

Параметр		Значення
Електромеханічний (релейний) вихід «Запалювання» (XS6 конт. 5-6-7-8-9-10)		
Тип контактів		2 групи перемикальних (CO)
Максимальна напруга, В, не більше		30
Максимальний струм (DC13), А		4
Ресурс реле, циклів перемикання, не менше ніж		300000
Електромеханічний (релейний) вихід «Стартер» (XS6 конт. 11-12)		
Тип контактів		1 норм. розімкнутий (NO)
Максимальна напруга, В, не більше		30
Максимальний струм (DC13), А		8
Ресурс реле, циклів перемикання, не менше ніж		300000
Електромеханічний (релейний) вихід «Заслінка» (XS6 конт. 12-13-14-15)		
Тип контактів		2 групи перемикальних (CO)
Максимальна напруга, В, не більше		30
Максимальний струм (DC13), А		8
Ресурс реле, циклів перемикання, не менше ніж		300000
Електромеханічні (релейні) виходи управління контакторами (XS4 конт. 2-3, XS5 конт. 2-3)		
Кількість виходів		2
Тип контактів		1 норм. розімкнутий (NO)
Номінальна робоча напруга змінного струму, В		250
Номінальний струм (AC15), А		2
Комунікація із зовнішніми пристроями (XS7)		
Тип інтерфейсу		RS-485
Підключення		ПК або GSM модем
Протокол (сервіс) передачі даних	ПК	Modbus RTU
	GSM модем	SMS
Годинник реального часу (RTC)		
Тип елемента живлення		літієвий, CR2032
Ресурс, років		7
Ємність, мАг		210
Похибка відліку часу, секунд на добу, не більше		3
Умови навколишнього середовища		
Робоча температура, °С		від -20 до +50
Температура зберігання, °С		від -25 до +70
Вологість без конденсації води, %, не більше		95
Ступінь забруднення		2
Загальні характеристики		
Тип корпусу		Корпус на DIN-рейку
Габаритні розміри корпусу (ВхШхГ), мм		138.5 x 173.8 x 57.0
Ступінь захисту корпусу		IP20
Вага, кг		0.5

1) – При напрузі живлення 17,5 В.

2) – При ввімкненому реле «Запалювання».

3) – Для конфігурацій контролера АВР33 та АВР313. Для конфігурації АВР11 – одна фаза L1 з нейтраллю.

4) – Для конфігурації контролера АВР33. Для конфігурацій АВР11, АВР313 – одна фаза L1 з нейтраллю.

5) – Відсутній у контролерах з HW v1.00.

4. Склад контролера

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

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

5. Конструкція і робота контролера

5.1 Конструкція контролера.

5.1.1 Конструктивно пристрій виконано в пластмасовому корпусі та призначено для встановлення на DIN-рейку. На фронтальній стороні розташовані світлодіоди індикації, LCD дисплей і кнопки управління контролером. Зовнішній вигляд контролера представлений на рис. 5.1.



Рис. 5.1 – Зовнішній вигляд контролера АВР-СМ

5.2. Будова контролера.

5.2.1 Контролер побудований на базі мікроконтролера і спеціалізованих інтегральних схем вимірювання й обробки сигналу. Контролер реалізує виконання заданих алгоритмів роботи пристрою в різних режимах, а також виконує такі функції:

- вимірювання напруг;
- вимірювання частоти;
- визначення черговості фаз;
- управління силовими контакторами та реле запуску генератора;
- контроль зворотного зв'язку силових контакторів;
- віддалене управління генератором;
- підрахунок загального часу роботи генератора;
- контроль інтервалу технічного обслуговування генератора;
- реєстрація подій.

5.2.2 Контролер має у своєму складі годинник реального часу (RTC), енергонезалежну пам'ять для реєстрації подій, комунікаційний інтерфейс (RS-485) для зв'язку з ПК або GSM модемом (п. 5.11).

5.3 Управління.

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

- кнопки **[БІЛЬШЕ]** та **[МЕНШЕ]** – призначені для перемикання екранів, що відображають вимірювання на головній сторінці індикації (п. 5.6) та для навігації по меню, а також для зміни значень параметрів і налаштувань у меню;
- кнопка **[ВПРАВО]** – призначена для навігації між сторінками меню;
- кнопка **[ОК]** – призначена для скидання сигналу тривоги, а також для підтвердження обраного значення або дії в меню;
- кнопка **[СТОП/СКАСУВАННЯ]** – переводить контролер у режим «Зупинка» і скидає сигнал тривоги, а під час навігації по меню виконує повернення на попередній рівень меню;
- кнопка **[АВТО]** – переводить контролер у режим «Авто», під час навігації по меню кнопка блокується;
- кнопка **[МЕРЕЖА]** – переводить контролер у режим «Мережа», під час навігації по меню кнопка блокується;
- кнопка **[ТЕСТ]** – запускає функцію «Ручний тест» генератора (п. 5.7.4), під час навігації по меню кнопка блокується;
- кнопка **[Н.АВТО]** – одноразовий запуск генератора в разі ввімкненого додаткового режиму «Напівавтомат» і відповідних йому умов запуску (п. 5.7.3.4), під час навігації по меню кнопка блокується.

5.4 Елементи індикації.

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

- LCD дисплей, що відображає вимірювані параметри, меню команд і налаштувань;
- світлодіоди стану мережі $\ominus$ та генератора $\odot$;
- світлодіоди стану контакторів $_ _$;
- світлодіоди основних режимів роботи «Авто», «Мережа» і «Зупинка»;
- світлодіод індикації тривоги $\triangle$.

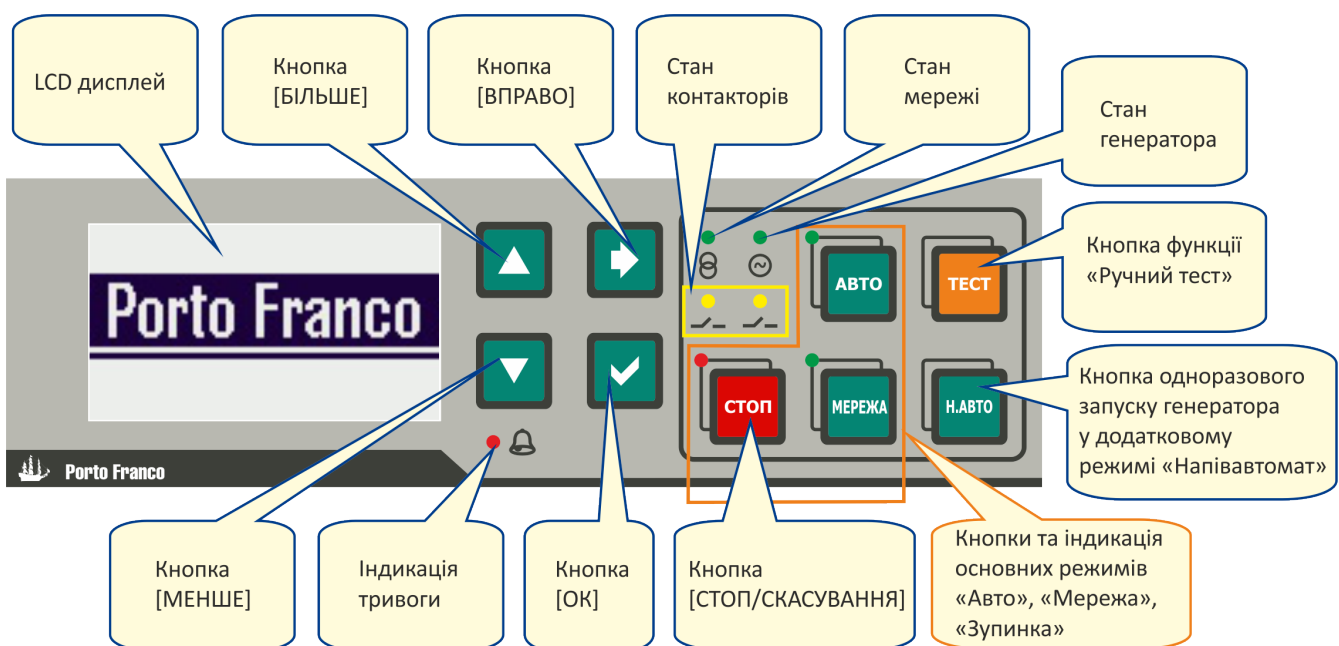


Рис. 5.2 – Панель індикації та управління

5.4.2 Світлодіоди стану мережі ⚡ та генератора ⚙️ світяться, якщо відповідні напруги в нормі (для трифазної конфігурації контролера – усі три напруги в нормі). Відсутність світіння означає, що напруга не відповідає заданим критеріям або відсутня (для трифазної конфігурації контролера – хоча б одна напруга не відповідає заданим критеріям). Миготіння світлодіодів означає неправильне чергування фаз на відповідному вводі.

5.4.3 Світлодіод стану контактора ⚡️ світиться, якщо відповідний контактор увімкнено, не світиться – якщо вимкнено, блимає – якщо сигнал зворотного зв'язку від контактора не відповідає команді управління (при P151 = «Увімк.», табл. 5.10).

5.4.4 За наявності тривоги або попередження блимає світлодіод тривоги ⚠️, також при цьому код тривоги з описом виводиться на дисплей (п. 5.10).

5.4.5 Світлодіоди основних режимів роботи «Авто», «Мережа» і «Зупинка» відображають поточний режим роботи контролера.

5.4.6 Структура індикації на дисплеї визначається чотирма основними сторінками (рис. 5.3):

- головна сторінка індикації вимірювань і стану контролера;
- сторінка меню вибору додаткового режиму;
- сторінка меню команд;
- сторінка меню налаштувань.

Циклічне перемикання між сторінками здійснюється натисканням кнопки **[ВПРАВО]**, також повернення на головну сторінку індикації з будь-якої основної сторінки меню можна виконати кнопкою **[СТОП/СКАСУВАННЯ]**.

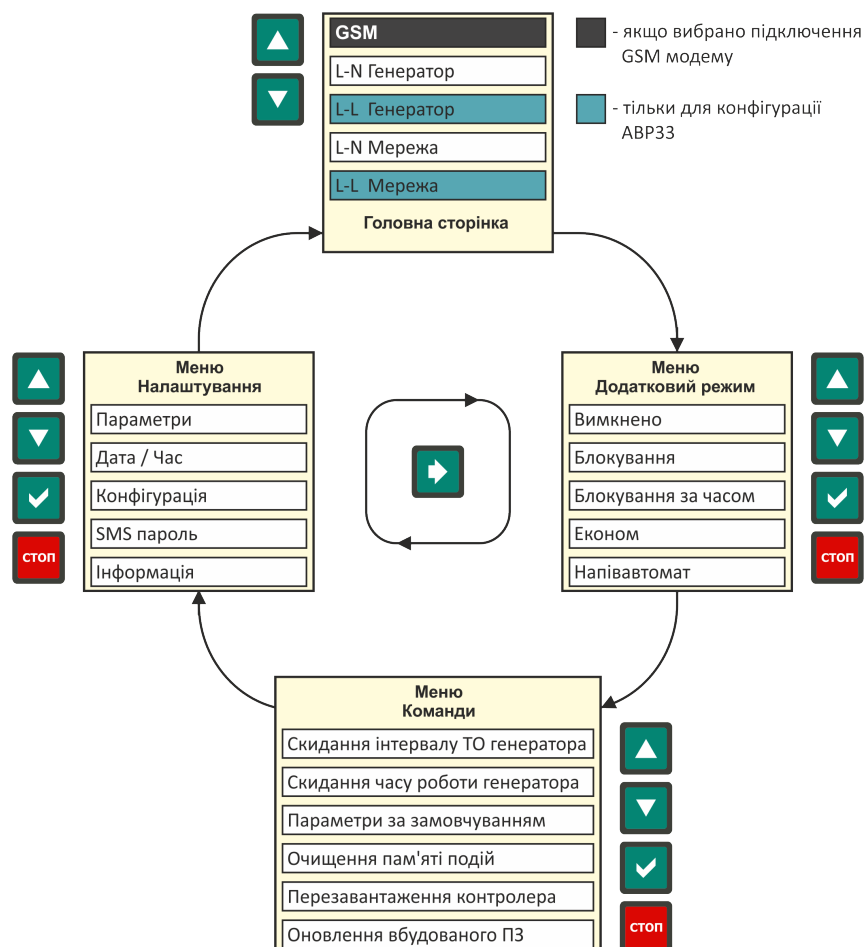


Рис. 5.3 – Структура індикації на дисплеї

5.5 Увімкнення контролера.

5.5.1 Увімкнення контролера відбувається під час подавання напруги живлення на контакти 15-16 роз'єму XS6 (табл. 6.6). Під час ініціалізації контролера на дисплеї відображається заставка і світяться всі світлодіоди протягом 1,5 секунди. Увімкнення супроводжується звуковим сигналом. Під час першого увімкнення контролера після дисплейної заставки послідовно відображаються такі стартові меню налаштування параметрів:

- «Мова/Language» (рис. 5.4)
- «Конфігурація» (п. 5.9.3.3)
- «Номінальна напруга» (рис. 5.14, в)
- «Дата/Час» (п. 5.9.3.2)

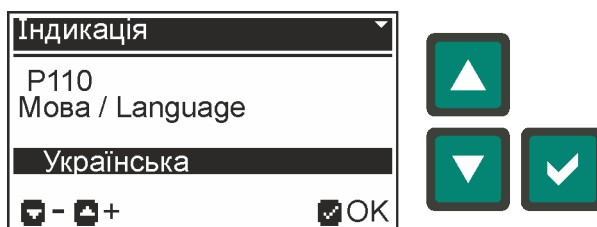


Рис. 5.4 – Стартове меню при першому увімкненні контролера

Після ініціалізації контролера відображається головна сторінка індикації з вимірюваннями параметрів мережі (рис. 5.5). Контролер переходить в основний режим «Авто» (п. 5.7.2.1).

5.6 Головна сторінка індикації.

5.6.1 На головній сторінці індикації відображаються значення вимірюваних параметрів, стани реле управління, поточний режим роботи генератора.

5.6.2 Вигляд головної сторінки індикації залежить від обраної конфігурації контролера (рис. 5.5).

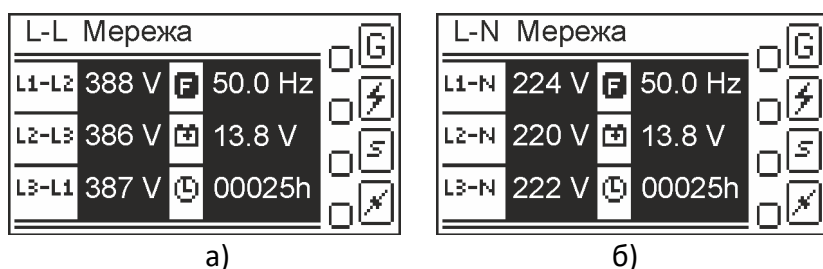
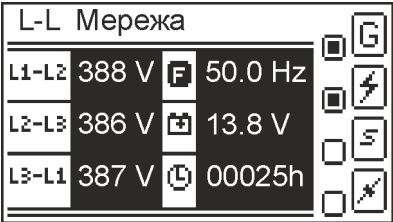
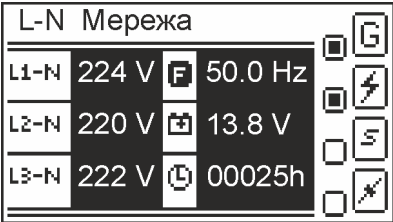
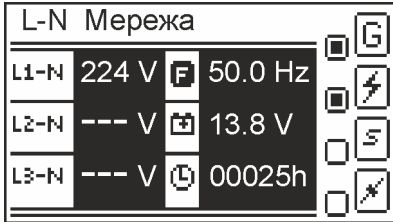
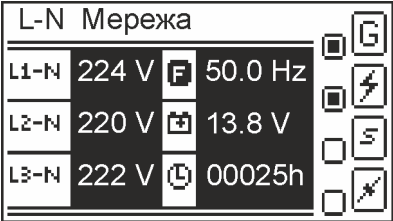
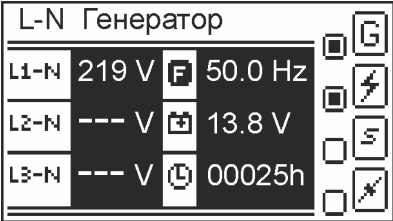
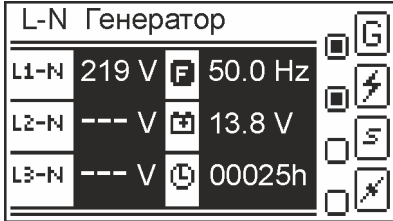
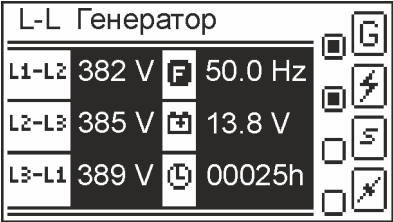
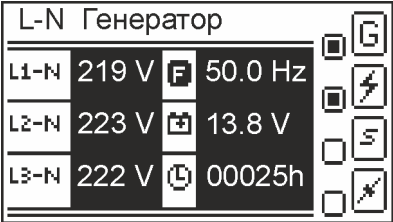


Рис. 5.5 – Стартовий екран головної сторінки індикації після увімкнення контролера:
а) для конфігурації АВР33; б) для конфігурацій АВР313 та АВР11

На головній сторінці індикації доступні кілька екранів, перемикання між якими здійснюється кнопками **[БІЛЬШЕ]** і **[МЕНШЕ]**. Структура екранів вимірювань головної сторінки залежить від обраної конфігурації контролера (табл. 5.1). Детальніше про конфігурацію контролера див. п. 3.2 і п. 5.9.3.3.

Таблиця 5.1 – Екрани головної сторінки індикації залежно від конфігурації контролера

АВР33	АВР313	АВР11
Лінійні напруги мережі 	Фазні напруги мережі 	Фазні напруги мережі 
Фазні напруги мережі 	Фазні напруги генератора 	Фазні напруги генератора 
Лінійні напруги генератора 		
Фазні напруги генератора 		

5.6.3 Якщо в параметрах контролера (P104, табл. 5.10) встановлено підключення GSM модему для передачі даних, то в структуру головної сторінки індикації додається ще один екран – «GSM» (рис. 5.6). Опис роботи з GSM модемом у п. 5.11.2.

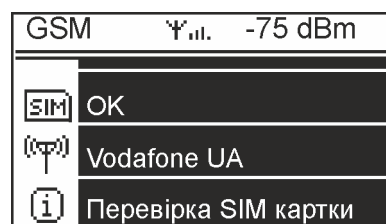


Рис. 5.6 – Приклад індикації стану GSM модему на головній сторінці

5.6.4 На екранах головної сторінки індикації відображаються значення вимірних лінійних або фазних напруг, частоти, напруги АКБ генератора, загальний час роботи генератора, а також стани та режим роботи генератора, стани реле запуску генератора (рис. 5.7, а). Індикація стану генератора представлена в табл. 5.2, а індикація станів реле в табл. 5.3. Індикація режиму роботи генератора залежить від обраного додаткового режиму (п. 5.7.3), а також від функцій тестового запуску генератора (п. 5.7.4).

5.6.4.1 Перевищення будь-якої контрольованої напруги змінного струму або вихід за допустимі межі інших контрольованих параметрів (частота, напруга АКБ) відображається миготінням відповідної назви вимірюваного параметра. Приклад перевищення лінійної напруги мережі L1-L2 показано на рис. 5.7, б).

5.6.4.2 Асиметрія контрольованих напруг змінного струму при трифазному підключенні відображається миготінням усіх трьох вимірюваних значень. Приклад індикації асиметрії лінійних напруг мережі показано на рис. 5.7, в).

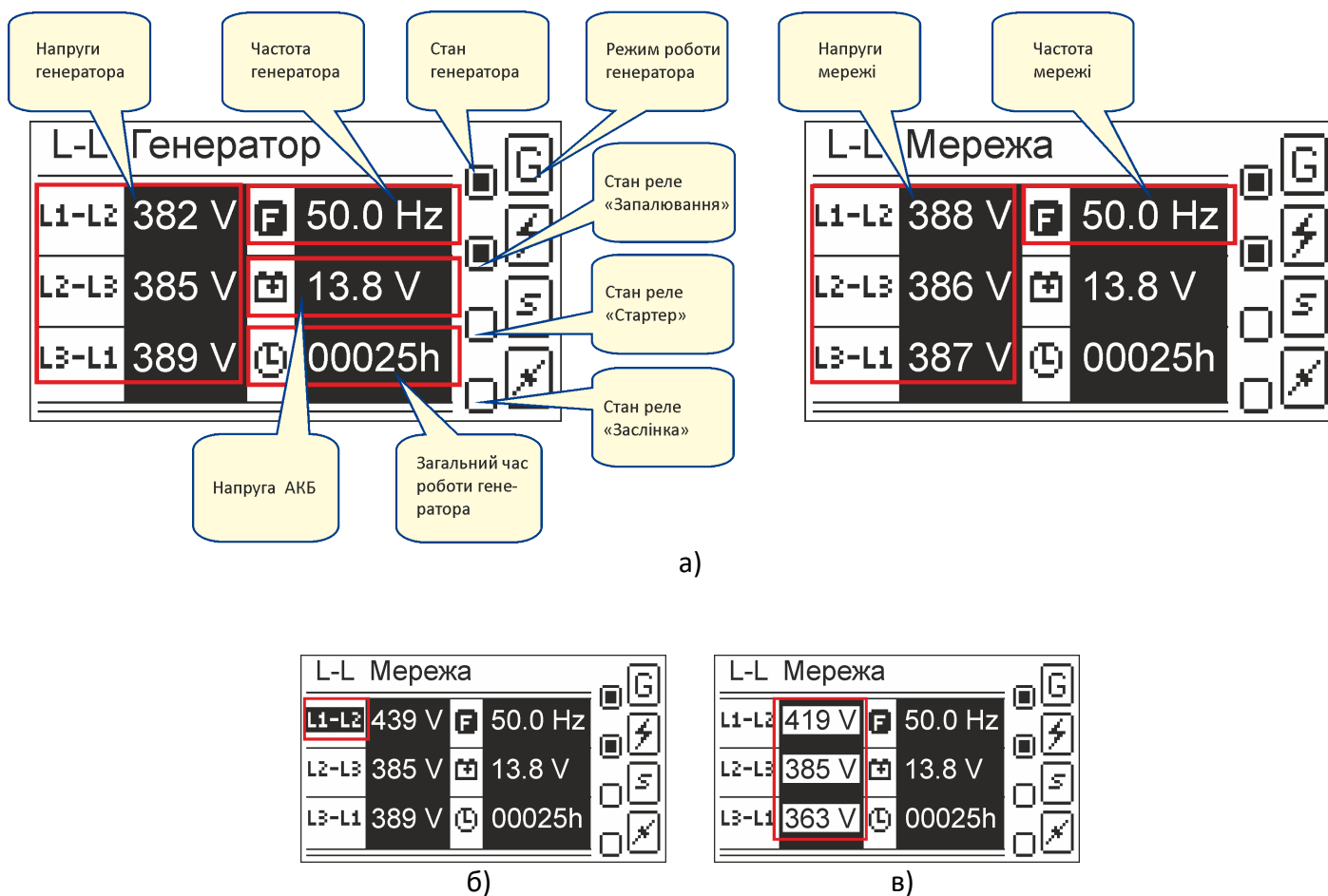


Рис. 5.7 – Індикація вимірювань і стану контролера:
а) вимірювані параметри генератора і мережі;
б) індикація перевищення напруги мережі L1-L2;
в) індикація асиметрії фаз мережі при трифазному підключенні

Таблиця 5.2 – Індикація станів генератора

Стан генератора 	Індикація
Зупинено	
Блокування	
Процес запуску або зупинення	 миготіння
Робота	

Таблиця 5.3 – Індикація станів реле «Запалювання», «Стартер», «Заслінка»

Стан реле   	Індикація
Вимкнено	
Увімкнено	

5.7 Режими роботи контролера.

5.7.1 У контролері реалізовано три основні та чотири додаткові режими роботи.

Основні режими:

- «Авто»
- «Мережа»
- «Зупинка»

Додаткові режими:

- «Блокування»
- «Блокування за часом»
- «Економ»
- «Напівавтомат»

5.7.2 Основні режими роботи.

Вибір основних режимів «Авто», «Мережа», «Зупинка» здійснюється кнопками [АВТО], [МЕРЕЖА] і [СТОП/СКАСУВАННЯ] відповідно. У режимі відображення сторінок меню вибір основних режимів цими кнопками блокується.

5.7.2.1 Режим «Авто».

Режим «Авто» – автоматичний режим контролю параметрів мережі та генератора. У разі невідповідності параметрів мережі заданим параметрам контролю (табл. 3.1, табл. 5.10) відбувається цикл запуску генератора (4 спроби запуску*), прогрівання (60 секунд*) і перемикавання навантаги на роботу від генератора. Під час запуску генератора може виконуватися управління паливною заслінкою, що залежить від значень параметрів P220 – P227 (табл. 5.10). У разі відновлення нормальних кондицій мережі та після періоду стабілізації параметрів мережі (10 секунд*) виконується зворотне перемикавання навантаги на мережу. При цьому генератор ще продовжує працювати без навантаги протягом заданого часу (30 секунд*) для охолодження, потім зупиняється. У разі аварії генератора контролер продовжує свою роботу, відстежуючи стан мережі, водночас робота генератора блокується до усунення і скидання аварійного стану.

Режим «Авто» встановлюється відразу при увімкненні контролера.

* – значення за замовчуванням, може бути змінено з меню «Параметри».

УВАГА! Перед запуском генератора за допомогою ключа або рукоятки пускового ключа – обов'язково відключіть силовий кабель і кабель управління. При цьому на кабелі управління може залишатися напруга близько 13,5 В постійного струму від зовнішнього джерела живлення контролера.

5.7.2.2 Режим «Мережа».

Режим «Мережа» – ручний режим перемикавання навантаги на зовнішню електричну мережу. У цьому режимі, якщо відбувається перевищення верхнього порога напруги або визначається неправильне чергування фаз (тільки для конфігурацій АВР33 та АВР313), то навантага відключається від мережевого вводу та відображається відповідний код тривоги. Після нормалізації цих параметрів навантага знову під'єднується до мережевого вводу. Контроль чергування фаз може бути вимкнено зміною параметра P132 (табл. 5.10).

УВАГА! В ручному режимі «Мережа» контролюється тільки перевищення верхнього порога напруги та наявність правильного чергування фаз (тільки для конфігурацій АВР33 та АВР313). Інші параметри мережі ігноруються.

5.7.2.3 Режим «Зупинка».

У режимі «Зупинка» виконується відключення всіх контакторів і негайна зупинка генератора. Контролер переходить у режим «Зупинка» при натисканні кнопки [СТОП/СКАСУВАННЯ] або у разі аварійної ситуації та неможливості продовження роботи.

5.7.3 Додаткові режими роботи.

Додаткові режими функціонують лише у режимі «Авто». Індикацію режиму роботи генератора на головній сторінці для різних додаткових режимів показано в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Індикація додаткового режиму роботи на головній сторінці

Додатковий режим	Індикація режиму роботи генератора
Вимкнено	
Блокування	 Почергове миготіння
Блокування за часом	 або  Почергове миготіння
Економ	 Почергове миготіння
Напівавтомат	 Почергове миготіння

5.7.3.1 Додатковий режим «Блокування».

При виборі додаткового режиму «Блокування» виконується негайна зупинка генератора та блокування його запуску надалі, крім випадку запуску функції «Ручний тест» генератора. Якщо ж була запущена функція «Ручний тест», то після її завершення контролер повернеться до обраного режиму «Блокування».

5.7.3.2 Додатковий режим «Блокування за часом».

У додатковому режимі «Блокування за часом» зупинення та блокування роботи генератора здійснюється в інтервалі часу, заданому параметрами P240 – P250 (табл. 5.10). Функція «Ручний тест» виконується так само, як у додатковому режимі «Блокування» (п. 5.7.3.1).

5.7.3.3 Додатковий режим «Економ».

У додатковому режимі «Економ» генератор за замовчуванням працює за правилом годину-через-три*, тобто генератор 1 годину* працює та 3 години* не діє. Запуски та зупинки генератора виконуються автоматично. Формат роботи генератора в цьому режимі може бути змінений установкою нових значень параметрів P135 і P136 (табл. 5.10).

* – значення за замовчуванням може бути змінено з меню «Параметри».

5.7.3.4 Додатковий режим «Напівавтомат».

У додатковому режимі «Напівавтомат» при невідповідності параметрів мережі заданим параметрам контролю (табл. 3.1, табл. 5.10) генератор може бути запущений одноразово натисканням кнопки [Н.АВТО]. У разі відновлення нормальних кондицій мережі та після часу стабілізації параметрів виконується зворотне перемикання навантаги на мережу.

5.7.4 Функції генератора «Ручний тест» та «Автоматичний тест».

Функції тестового запуску генератора призначені для перевірки працездатності генератора і можуть бути виконані незалежно від стану основної мережі, але тільки в режимі «Авто». При цьому, якщо параметри основної мережі відповідають заданим, навантага на генератор не перемикається, в іншому випадку відбувається перемикання навантаги на генератор, а при відновленні мережі – зворотне перемикання. Тривалість роботи обох функцій тестового запуску генератора визначається параметром P234 (табл. 5.10).

5.7.4.1 Функція «Ручний тест» активується натисканням кнопки [ТЕСТ] у режимі «Авто», незалежно від вибраного додаткового режиму. Також «Ручний тест» може бути запущений не тільки натисканням кнопки [ТЕСТ] на передній панелі контролера, але й віддалено через програмований вхід (п. 5.7.5), якщо вибрана функція «Запуск Н.АВТО» (P260, табл. 5.10).

5.7.4.2 Запуск функції «Автоматичний тест» виконується в режимі «Авто» періодично за часом, який визначається параметрами P230 – P233 (табл. 5.10). Запуск функції «Автоматичний тест» блокується за таких умов:

- вибрано додатковий режим «Блокування»;
- вибрано додатковий режим «Блокування за часом» та поточний час є забороненим для запуску генератора;
- вибрано додатковий режим «Економ» і поточний час є забороненим для запуску генератора, при цьому параметр P236 має значення «Вимк.» (табл. 5.10);
- вибрано функцію програмованого входу «Дозвіл запуску» (P260, табл. 5.10) і генератор зупинено за зовнішнім сигналом на програмованому вході, при цьому параметр P235 має значення «Вимк.» (табл. 5.10).

5.7.5 Програмований вхід.

Програмований вхід контролера може бути застосований для дистанційного управління генератором у режимі «Авто». Налаштування програмованого входу визначаються параметрами P260 – P265 (табл. 5.10).

Доступні такі функції програмованого входу:

- «Дозвіл запуску»
- «Запуск Н.АВТО»

Якщо одну з перерахованих функцій вибрано (P260, табл. 5.10), то на головній сторінці індикації буде відображатися стан програмованого входу (рис. 5.8).

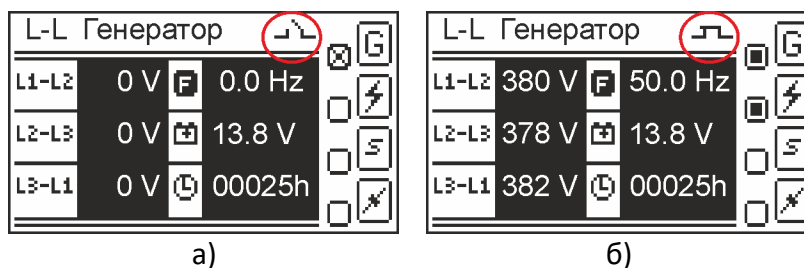


Рис. 5.8 – Індикація стану програмованого входу:

а) розімкнутий; б) замкнутий

5.7.5.1 Функція програмованого входу «Дозвіл запуску» дозволяє роботу генератора в режимі «Авто» у разі виникнення умов для його запуску (п. 5.7.2.1). Функція «Дозвіл запуску» може бути необхідна при спільній роботі контролера з джерелом безперебійного живлення (ДБЖ), який за сигналом розряду своєї АКБ може дозволяти запуск генераторної установки. Приклад спільної роботи АВР та ДБЖ (рис. 5.9, рис. 5.10).

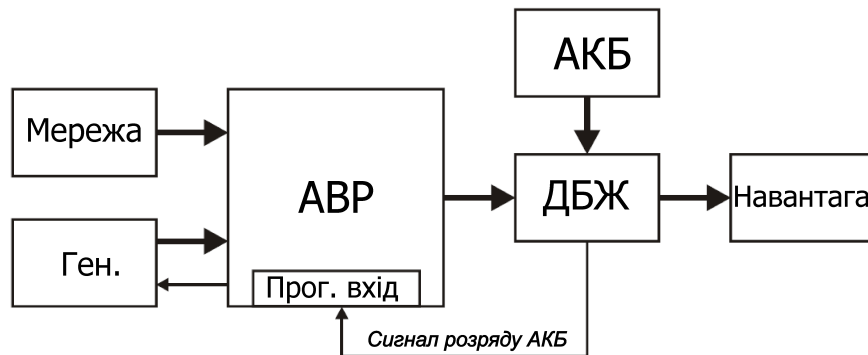


Рис. 5.9 – Блок-схема спільної роботи АВР та ДБЖ

Початкові умови:

- вибрано режим «Авто», додатковий режим вимкнено;
- функцію «Дозвіл запуску» включено (P260, табл. 5.10);
- тип контакту управління – нормально розімкнений (NO), тобто активний стан – замкнутий контакт (P261, табл. 5.10);
- затримка на активацію функції t_1 (рис. 5.10) визначатиметься параметрами P262 та P263 (табл. 5.10);
- затримка на деактивацію функції t_2 (рис. 5.10) визначатиметься параметрами P264 та P265 (табл. 5.10).

Запуск генератора почне виконуватися через час затримки t_1 після активації функції програмованого входу і в разі недопустимих параметрів мережі. Процес зупинення генератора (охолодження без навантаги t_5) почнеться через час затримки t_2 після деактивації функції програмованого входу. Якщо при генераторі, що працює, основна електрична мережа відновлюється, зупинка генератора почнеться через час t_4 , необхідний для стабілізації параметрів мережі.

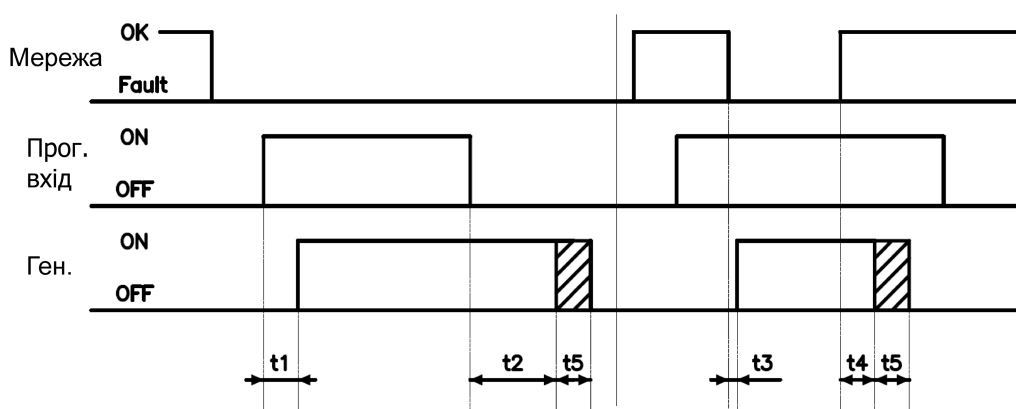


Рис. 5.10 – Діаграма роботи при виборі функції «Дозвіл запуску»

- t_1 – затримка на активацію функції програмованого входу;
 t_2 – затримка на деактивацію функції програмованого входу;
 t_3 – затримка визначення неприпустимих параметрів мережі (P162, P165, P167, P169, P171, табл. 5.10);
 t_4 – час на стабілізацію параметрів мережі (P172, табл. 5.10);
 t_5 – охолодження генераторної установки без навантаги перед зупинкою (P209, табл. 5.10).

5.7.5.2 Функція програмованого входу «Запуск Н.АВТО» під час активації виконує ті ж дії, що й натискання кнопки [Н.АВТО] у додатковому режимі «Напіваавтомат» (п. 5.7.3.4).

5.8 Реєстратор подій контролера.

5.8.1 Реєстратор подій контролера (далі – реєстратор) дозволяє в режимі реального часу відстежувати та зберігати в енергонезалежній пам'яті як зовнішні, так і внутрішні ключові події в роботі контролера. Події контролера можуть бути п'яти типів:

- тривоги (табл. 5.5);
- помилки (табл. 5.6);
- прапорці станів контролера (табл. 5.7);
- управління (табл. 5.8);
- зміни параметрів (п. 5.8.1.1).

Зчитування подій реєстратора може бути здійснено через інтерфейс RS-485 за допомогою спеціального програмного забезпечення, встановленого на ПК.

5.8.1.1 Подія реєстратора: зміна параметрів.

Цей тип події виникає у разі зміни значення будь-якого параметра контролера (табл. 5.10). Код цього типу події формується виходячи з номера параметра, значення якого змінилося. Наприклад, у разі зміни параметра P130 фіксується відповідна подія P130 із зазначенням дати та часу події, а також нового значення цього параметра.

Таблиця 5.5 – Коды тривог контролера

Код	Опис
A01	Помилка під час запуску генератора
A02	Генератор не запустився за задану кількість спроб
A03	Знижена напруга генератора
A04	Підвищена напруга генератора
A05	Знижена частота генератора
A06	Підвищена частота генератора
A07	Асиметрія напруг (фаз) генератора
A08	Неправильне чергування фаз генератора
A09	Несподівана зупинка генератора
A10	Невідповідність стану контактора генератора сигналу зворотного зв'язку
A11	Аварійна зупинка генератора
A12	Підвищена напруга між нейтраллю генератора та заземленням
A13	Помилка альтернатора зарядного пристрою генератора
A14	Невдала зупинка
A15	Виконайте технічне обслуговування генератора
A30	Низька напруга АКБ
A31	Підвищена напруга АКБ
A50	Невідповідність стану контактора мережі сигналу зворотного зв'язку
A52	Підвищена напруга мережі
A56	Неправильне чергування фаз мережі
A57	Підвищена напруга між нейтраллю мережі та заземленням
A63	Системна помилка (див. табл. 5.6)

Таблиця 5.6 – Коды помилок для тривоги A63 (див. табл. 5.5)

Код	Опис
E01	Несправність АЦП1 (мережа)
E02	Несправність АЦП2 (генератор)
E03	Несправність плати індикації
E04	Помилка пам'яті параметрів
E05	Помилка пам'яті подій
E06	Помилка контрольної суми пам'яті параметрів
E07	Помилка годинника реального часу (RTC)
E08	Помилка діапазону вимірювання напруги мережі L1-N
E09	Помилка діапазону вимірювання напруги мережі L2-N
E10	Помилка діапазону вимірювання напруги мережі L3-N
E11	Помилка діапазону вимірювання напруги генератора L1-N
E12	Помилка діапазону вимірювання напруги генератора L2-N
E13	Помилка діапазону вимірювання напруги генератора L3-N
E14	Помилка діапазону вимірювання напруги мережі N-E
E15	Помилка діапазону вимірювання напруги генератора N-E
E16	Помилка діапазону вимірювання напруги АКБ
E17	Помилка діапазону вимірювання напруги зарядного пристрою генератора

Таблиця 5.7 – Коды прапорців станів контролера

Код	Опис
S00	Живлення контролера (увімкнення)
S01	Контролер працює
S02	Низький рівень напруги АКБ
S03	Високий рівень напруги АКБ
S04	Стан реле «Запалювання»
S05	Стан реле «Стартер»
S06	Стан реле «Заслінка А»
S07	Стан реле «Заслінка В»
S08	Стан реле контактора мережі
S09	Стан реле контактора генератора
S10	Стан зворотного зв'язку контактора мережі
S11	Стан зворотного зв'язку контактора генератора
S12	Стан кнопки «Аварійне зупинення»
S13	Стан програмованого входу
S14	Активність функції програмованого входу
S15	Генератор у роботі
S16	Детектування напруги альтернатора зарядного пристрою генератора
S17	Положення перемикача комунікаційних параметрів за замовчуванням
S18	Реєстрація в мережі GSM
S19	Перезавантаження контролера через спрацювання сторожового таймера (WDT)
S27	Стабілізація параметрів електричної мережі
S28	Стабілізація параметрів генератора
S29	Перевищення порога напруги між нейтраллю мережі та заземленням
S30	Перевищення порога напруги між нейтраллю генератора та заземленням
S31	Ознака зміни значень параметрів контролера

Закінчення таблиці 5.7

Код	Опис
S32	Режим «Зупинка»
S33	Режим «Авто»
S34	Режим «Мережа»
S38	Додатковий режим «Блокування»
S39	Додатковий режим «Блокування за часом»
S40	Додатковий режим «Економ»
S41	Додатковий режим «Напівавтомат»
S42	Період заборони роботи генератора у додатковому режимі «Блокування за часом»
S43	Період заборони роботи генератора у додатковому режимі «Економ»
S44	Робота функції «Автоматичний тест»
S45	Робота функції «Ручний тест»
S46	Попередження про необхідність технічного обслуговування генератора
S48	Знижена напруга L1-N мережі
S49	Знижена напруга L2-N мережі
S50	Знижена напруга L3-N мережі
S51	Підвищена напруга L1-N мережі
S52	Підвищена напруга L2-N мережі
S53	Підвищена напруга L3-N мережі
S54	Знижена напруга L1-L2 мережі
S55	Знижена напруга L2-L3 мережі
S56	Знижена напруга L3-L1 мережі
S57	Підвищена напруга L1-L2 мережі
S58	Підвищена напруга L2-L3 мережі
S59	Підвищена напруга L3-L1 мережі
S60	Асиметрія напруг (фаз) мережі
S61	Знижена частота мережі
S62	Підвищена частота мережі
S63	Неправильне чергування фаз мережі
S64	Знижена напруга L1-N генератора
S65	Знижена напруга L2-N генератора
S66	Знижена напруга L3-N генератора
S67	Підвищена напруга L1-N генератора
S68	Підвищена напруга L2-N генератора
S69	Підвищена напруга L3-N генератора
S70	Знижена напруга L1-L2 генератора
S71	Знижена напруга L2-L3 генератора
S72	Знижена напруга L3-L1 генератора
S73	Підвищена напруга L1-L2 генератора
S74	Підвищена напруга L2-L3 генератора
S75	Підвищена напруга L3-L1 генератора
S76	Асиметрія напруг (фаз) генератора
S77	Знижена частота генератора
S78	Підвищена частота генератора
S79	Неправильне чергування фаз генератора

Таблиця 5.8 – Коди команд управління

Код	Опис
C00	Режим «Зупинка»
C01	Режим «Авто»
C02	Режим «Мережа»
C03	Одноразовий запуск генератора в додатковому режимі «Напіваавтомат»
C04	Функція «Ручний тест»
C05	Вимкнення додаткового режиму
C06	Додатковий режим «Блокування»
C07	Додатковий режим «Блокування за часом»
C08	Додатковий режим «Економ»
C09	Додатковий режим «Напіваавтомат»
C10	Перезавантаження контролера
C11	Скидання тривоги
C12	Установка/скидання загального часу роботи генератора
C13	Скидання інтервалу технічного обслуговування (ТО) генератора
C15	Встановлення параметрів за замовчуванням
C16	Встановлення годинника реального часу
C18	Очищення пам'яті подій
C19	Оновлення вбудованого ПЗ (прошивки)
C20	Встановлення конфігурації контролера
C21	Скидання до заводських налаштувань
C23	Встановлення нового пароля для SMS-команд управління

5.9 Меню контролера.

Структуру меню контролера показано на рис. 5.3.

Меню контролера відображається на дисплеї та складається з трьох основних сторінок:

- сторінка меню «Додатковий режим»;
- сторінка меню «Команди»;
- сторінка меню «Налаштування».

5.9.1 Меню «Додатковий режим».

Для увімкнення необхідного додаткового режиму (п. 5.7.3) необхідно перейти на сторінку меню «Додатковий режим» (рис. 5.11), кнопками **[БІЛЬШЕ]** або **[МЕНШЕ]** вибрати необхідний режим та підтвердити вибір кнопкою **[ОК]**. Швидке повернення до головної сторінки індикації здійснюється кнопкою **[СТОП/СКАСУВАННЯ]**.

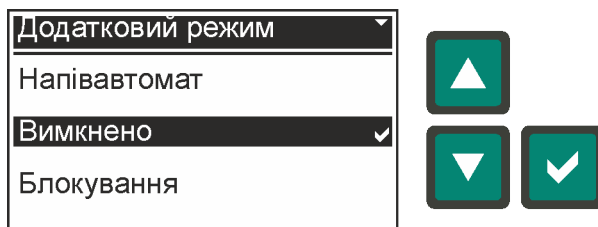


Рис. 5.11 – Меню «Додатковий режим»

5.9.2 Меню «Команди».

Меню «Команди» призначене для виконання сервісних функцій контролера. Список команд меню наведено в таблиці 5.9. Для виконання потрібної команди необхідно перейти на сторінку меню «Команди» (рис. 5.12, а), кнопками [БІЛЬШЕ] або [МЕНШЕ] вибрати команду і натиснути кнопку [ОК], далі необхідно підтвердити команду – [ОК] або скасувати – [СТОП/СКАСУВАННЯ] (рис. 5.12, б). Швидке повернення до головної сторінки індикації здійснюється кнопкою [СТОП/СКАСУВАННЯ].

Таблиця 5.9 – Список команд контролера в меню «Команди»

Команда	Код
Скидання інтервалу ТО генератора	C13
Скидання часу роботи генератора	C12
Параметри за замовчуванням	C15
Очищення пам'яті подій	C18
Перезавантаження контролера	C10
Оновлення вбудованого ПЗ	C19



Рис. 5.12 – Меню «Команди»:
а) вибір команди; б) підтвердження виконання команди

5.9.2.1 Команда «Скидання інтервалу ТО генератора» застосовується для скидання інтервалу часу технічного обслуговування генератора.

5.9.2.2 Команда «Скидання часу роботи генератора» застосовується для скидання загального часу роботи генератора, що відображається на головній сторінці індикації (рис. 5.7, а).

5.9.2.3 Команда «Параметри за замовчуванням» застосовується для скидання параметрів контролера до значень за замовчуванням, причому значення за замовчуванням деяких параметрів залежить від встановленої конфігурації, наприклад параметр P130 (табл. 5.10). Після встановлення параметрів за замовчуванням буде виконано перезавантаження контролера.

5.9.2.4 Команда «Очищення пам'яті подій» застосовується для видалення записів з пам'яті подій контролера.

5.9.3 Меню «Налаштування».

Меню «Налаштування» містить такі пункти підменю:

- меню «Параметри»;
- меню «Дата/Час»;
- меню «Конфігурація»;
- меню «SMS пароль»;
- меню «Інформація».

Для вибору необхідного розділу налаштувань контролера необхідно перейти на сторінку меню «Налаштування» (рис. 5.13), кнопками **[БІЛЬШЕ]** або **[МЕНШЕ]** вибрати відповідний пункт підменю та натиснути кнопку **[ОК]**. Повернення на попередній рівень меню здійснюється кнопкою **[СТОП/СКАСУВАННЯ]**.

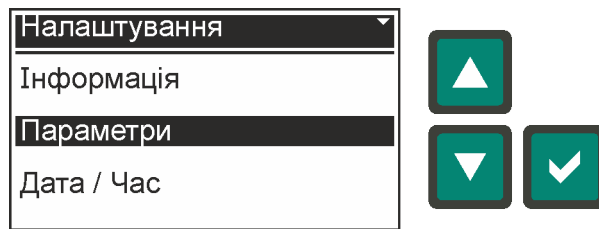


Рис. 5.13 – Меню «Налаштування»

5.9.3.1 Меню «Параметри».

Меню «Параметри» призначене для зміни параметрів роботи контролера та містить такі групи:

- «Передача даних»;
- «Індикація»;
- «Загальні»;
- «Батарея (АКБ)»;
- «Перемикання навантаги»;
- «Контроль мережі»;
- «Контроль генератора»;
- «Запуск / зупинення генератора»;
- «Заслінка»;
- «Режим ТЕСТ»;
- «Блокування за часом»;
- «Програмований вхід»;
- «GSM параметри».

Для зміни значення параметра (табл. 5.10) необхідно спочатку вибрати групу параметрів (рис. 5.14, а), потім сам параметр (рис. 5.14, б), редагувати значення параметра (рис. 5.14, в), використовуючи кнопки **[БІЛЬШЕ]** або **[МЕНШЕ]**, підтвердити зміну кнопкою **[ОК]** або скасувати кнопкою **[СТОП/СКАСУВАННЯ]**. Приклад редагування параметра P130 «Номінальна напруга» на рис. 5.14.

Редагування деяких параметрів здійснюється посимвольно, наприклад параметр «USSD код» (P300, табл. 5.10, рис. 5.15). У такому випадку переміщення між символьними позиціями здійснюється кнопкою **[ВПРАВО]**, при цьому редагований символ у вибраній позиції блимає.

Кнопки, які використовуються для редагування значень параметрів, відображаються в інформаційному рядку в нижній частині екрана (рис. 5.14, в; рис. 5.15, в).

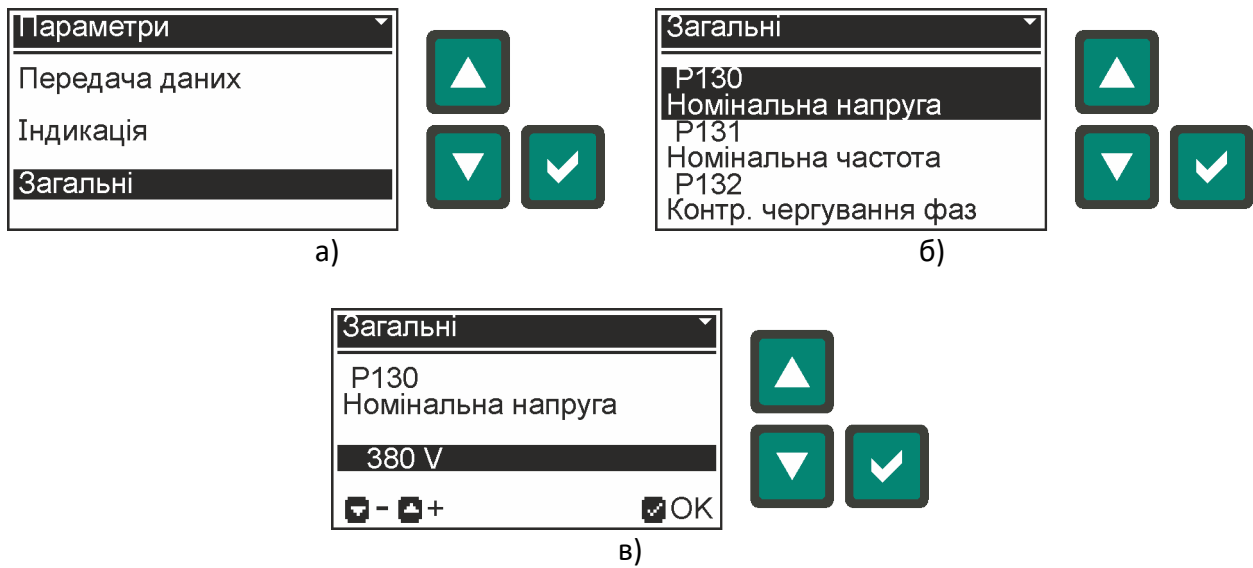


Рис. 5.14 – Приклад зміни параметра P130 – «Номінальна напруга»:
а) вибір групи параметрів; б) вибір параметра; в) зміна параметра

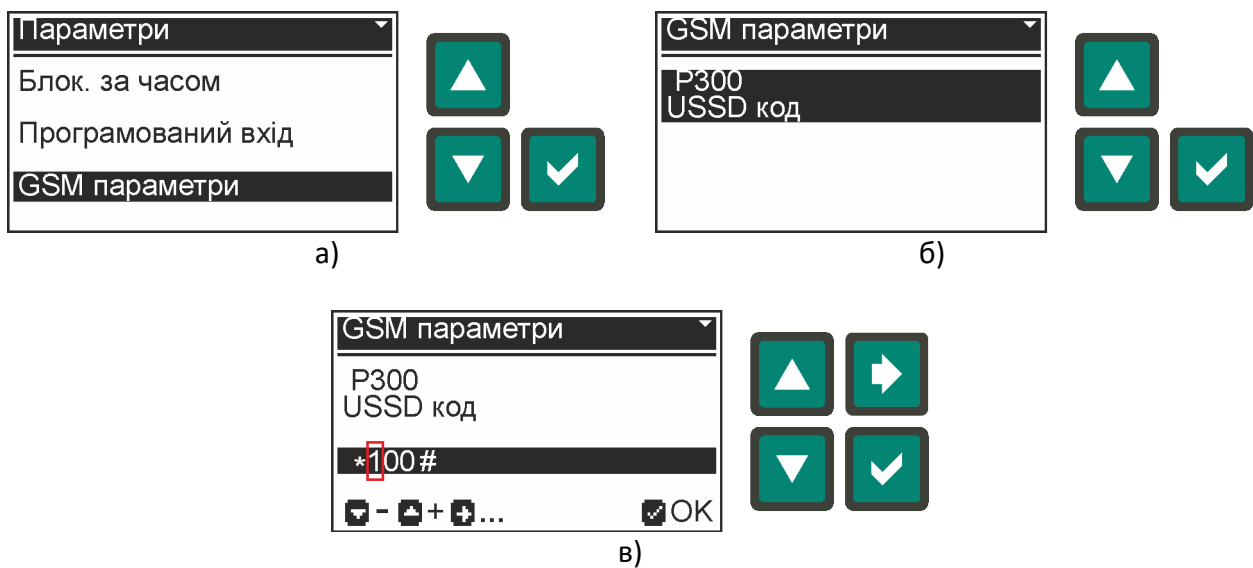


Рис. 5.15 – Приклад параметра P300 – «USSD код» з посимвольним редагуванням значення:
а) вибір групи параметрів; б) вибір параметра; в) зміна параметра

Таблиця 5.10 – Параметри контролера

№	Параметр	За замовчуванням	Діапазон значень
Передача даних			
P100 ¹⁾	Modbus адреса контролера	247	1 – 247
P101 ¹⁾	Швидкість передачі даних	9600	1200 – 115200
P102 ¹⁾	Перевірка парності	None	None / Odd / Even
P103 ¹⁾	Стоп-біти	1	1 – 2
P104 ¹⁾	Підключення – Протокол	ПК – Modbus RTU	ПК – Modbus RTU / GSM модем (SMS)
Індикація			
P110	Мова / Language	Українська	Українська / Русский / English
P111	Контраст LCD (%)	50	10 – 90
P112	Режим LCD	Стандартний	Стандартний / Інверсний
P113	Яскравість підсвічування LCD (%)	100	0 – 100
P114	Знижена яскравість підсвічування LCD (%)	25	0 – 50
P115	Затримка переходу на знижену яскравість LCD (s)	180	5 – 600
P116	Звук тривоги	Увімк.	Увімк. / Вимк.
P117	Повернення на головну сторінку індикації (s)	120	10 – 600
Загальні			
P130	Номинальна напруга (VAC)	380 / 220 ²⁾	100 – 500
P131	Номинальна частота (Hz)	50	50 / 60
P132	Контроль чергування фаз ³⁾	Вимк.	Вимк. / L1-L2-L3 / L3-L2-L1
P133	Період ТО. Попередження (h)	80	1 – 999
P134	Період ТО. Тривога (h)	100	1 – 999
P135	Економ. Час роботи генератора (h)	1	1 – 999
P136	Економ. Час заборони роботи генератора (h)	3	1 – 999
Батарея (АКБ)			
P140	Номинальна напруга (VDC)	12	12
P141	Нижній поріг напруги (%)	75	60 – 130
P142	Верхній поріг напруги (%)	130	110 – 140
P143	Затримка спрацювання порогів (s)	10	0 – 120
Перемикання навантаги			
P150	Час взаємоблокування контакторів (s)	1	1 – 60
P151	Зворотний зв'язок контакторів	Увімк.	Увімк. / Вимк.
P152	Затримка зворотного зв'язку контакторів (s)	5	1 – 60
Контроль мережі			
P160	MIN межа напруги (%)	85	60 – 100
P161	Гістерезис MIN межі напруги (%)	3,0	0,0 – 10,0
P162	Затримка MIN межі напруги (s)	5	0 – 999
P163	MAX межа напруги (%)	115	100 – 120
P164	Гістерезис MAX межі напруги (%)	3,0	0,0 – 10,0
P165	Затримка MAX межі напруги (s)	2	0 – 999
P166	MAX асиметрія напруг (%)	15	5 – 30 / Вимк.
P167	Затримка асиметрії напруг (s)	5	0 – 999
P168	MIN межа частоти (%)	90	Вимк. / 80 – 100
P169	Затримка MIN межі частоти (s)	10	0 – 999
P170	MAX межа частоти (%)	110	95 – 120 / Вимк.
P171	Затримка MAX межі частоти (s)	3	0 – 999
P172	Час стабілізації (s)	10	1 – 999
P173	MAX межа напруги між нейтраллю мережі та заземленням N-E (VAC)	20	Вимк. / 1 – 99
P174	Гістерезис MAX межі напруги між нейтраллю мережі та заземленням N-E (%)	10,0	0,0 – 50,0

Продовження таблиці 5.10

№	Параметр	За замовчуванням	Діапазон значень
P175	Затримка МАХ межі напруги між нейтраллю мережі та заземленням N-E (s)	2	0 – 999
Контроль генератора			
P180	MIN межа напруги (%)	80	60 – 100
P181	Гістерезис MIN межі напруги (%)	3,0	0,0 – 10,0
P182	Затримка MIN межі напруги (s)	5	0 – 999
P183	МАХ межа напруги (%)	115	100 – 120
P184	Гістерезис МАХ межі напруги (%)	3,0	0,0 – 10,0
P185	Затримка МАХ межі напруги (s)	2	0 – 999
P186	МАХ асиметрія напруг (%)	15	5 – 30 / Вимк.
P187	Затримка асиметрії напруг (s)	5	0 – 999
P188	MIN межа частоти (%)	90	Вимк. / 80 – 100
P189	Затримка MIN межі частоти (s)	10	0 – 999
P190	МАХ межа частоти (%)	110	95 – 120 / Вимк.
P191	Затримка МАХ межі частоти (s)	3	0 – 999
P192	Час стабілізації (s)	10	1 – 999
P193	МАХ межа напруги між нейтраллю генератора та заземленням N-E (VAC)	20	Вимк. / 1 – 99
P194	Гістерезис МАХ межі напруги між нейтраллю генератора та заземленням N-E (%)	10,0	0,0 – 50,0
P195	Затримка МАХ межі напруги між нейтраллю генератора та заземленням N-E (s)	2	0 – 999
Запуск / зупинка генератора			
P200	Число спроб запуску	4	1 – 10
P201	Поріг запуску. Напруга (%)	25	Вимк. / 10 – 100
P202	Поріг запуску. Частота (%)	30	Вимк. / 10 – 100
P203	Поріг запуску. ЗП генератора (VDC)	Вимк.	Вимк. / 3,0 – 18,0
P204	Затримка увімкнення стартера (s)	1	1 – 999
P205	Тривалість увімкнення стартера (s)	3	1 – 999
P206	Затримка перевірки роботи генератора після відключення стартера і, якщо генератор не запустився, відключення запалення та заслінки (s)	3	0 – 999
P207	Тривалість прогріву генератора після запуску (s)	60	1 – 999
P208	Пауза між запусками (s)	10	1 – 999
P209	Тривалість охолодження генератора перед зупинкою (s)	30	0 – 999
P210	Затримка помилки зупинки (s)	70	Вимк. / 1 – 999
Заслінка			
P220	Конфігурація заслінки	Однополярна АВ	Однополярна АВ / Однополярна ВА / Двополярна АВ / Двополярна ВА
P221	Режим роботи заслінки	Парний запуск	Кожен запуск / Парний запуск / Непарний запуск
P222	Затримка увімкнення заслінки (s)	2	0 – 999
P223	Тривалість увімкнення заслінки (s)	4	1 – 999
P224	Імпульсний режим. Час увімкнення заслінки (s)	Вимк.	Вимк. / 1 – 999
P225	Імпульсний режим. Час вимкнення заслінки (s)	Вимк.	Вимк. / 1 – 999
P226	Тривалість після вимкнення стартера (s)	Вимк.	Вимк. / 1 – 999
P227	Тривалість імпульсу вимкнення для двополярної конфігурації підключення заслінки (s)	0,1	0,1 – 1,0

Закінчення таблиці 5.10

№	Параметр	За замовчуванням	Діапазон значень
Режим ТЕСТ			
P230	Період автоматичного режиму ТЕСТ	Вимк.	Вимк. / Один тиждень / Два тижні / Три тижні
P231	День запуску автоматичного режиму ТЕСТ	Понеділок	Понеділок – Неділя
P232	Година запуску автоматичного режиму ТЕСТ (h)	12	00 – 23
P233	Хвилини запуску автоматичного режиму ТЕСТ (min)	00	00 – 59
P234	Тривалість режиму ТЕСТ (min)	10	1 – 600
P235	Автоматичний ТЕСТ із зовнішнім зупиненням при встановленій функції «Дозвіл запуску» (див. P260)	Вимк.	Увімк. / Вимк.
P236	Автоматичний ТЕСТ із додатковим режимом «Економ» у період заборони роботи генератора	Вимк.	Увімк. / Вимк.
Блокування генератора за часом			
P240	Початок блокування. Години (h)	22	00 – 23
P241	Початок блокування. Хвилини (min)	00	00 – 59
P242	Кінець блокування. Години (h)	9	00 – 23
P243	Кінець блокування. Хвилини (min)	00	00 – 59
P244	Повне блокування. Понеділок	Вимк.	Увімк. / Вимк.
P245	Повне блокування. Вівторок	Вимк.	Увімк. / Вимк.
P246	Повне блокування. Середа	Вимк.	Увімк. / Вимк.
P247	Повне блокування. Четвер	Вимк.	Увімк. / Вимк.
P248	Повне блокування. П'ятниця	Вимк.	Увімк. / Вимк.
P249	Повне блокування. Субота	Вимк.	Увімк. / Вимк.
P250	Повне блокування. Неділя	Вимк.	Увімк. / Вимк.
Програмований вхід			
P260	Функція програмованого входу	Вимк.	Вимк. / Дозвіл запуску / Запуск H.ABTO
P261	Тип контакту	NO	NO / NC
P262	Затримка замикання	0,0	0,0 – 99,9
P263	Одиниці часу затримки замикання	Секунди	Секунди / Хвилини / Години
P264	Затримка розмикання	0,0	0,0 – 99,9
P265	Одиниці часу затримки розмикання	Години	Секунди / Хвилини / Години
GSM параметри			
P300	USSD код	*100#	*[18 символів макс.]#

¹⁾ – Для застосування нового значення параметра потрібне перезавантаження контролера при SA1.2 = OFF.

²⁾ – Значення за замовчуванням залежить від обраної конфігурації: ABP33 – 380 VAC; ABP11 і ABP313 – 220 VAC.

³⁾ – Тільки для конфігурацій ABP33 та ABP313.

5.9.3.2 Меню «Дата/Час».

Меню «Дата/Час» (рис. 5.16) дозволяє встановити поточний час та дату годинника реального часу контролера. Для початку редагування часу необхідно натиснути кнопку **[ВПРАВО]**. Кнопками **[БІЛЬШЕ]** або **[МЕНШЕ]** встановити необхідне значення параметра часу або дати, при необхідності кнопкою **[ВПРАВО]** вибрати наступний параметр для зміни, після закінчення налаштувань натиснути кнопку **[ОК]**. Вихід із меню здійснюється натисканням кнопки **[СТОП/СКАСУВАННЯ]**.

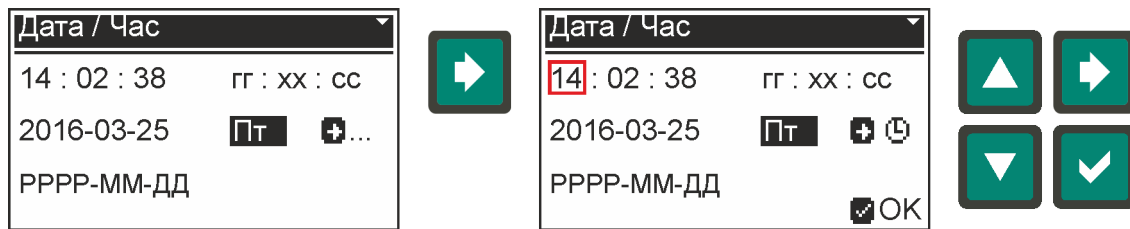


Рис. 5.16 – Меню «Дата/Час»

5.9.3.3 Меню «Конфігурація».

Конфігурація підключення дозволяє контролеру функціонувати разом із різними джерелами електропостачання (п. 3.2). Від конфігурації залежить схема підключення контролера (рис. 6.2 – 6.4), контрольовані параметри мережі та генератора (табл. 3.1). Для зміни конфігурації необхідно двічі виконати підтвердження натисканням кнопки **[ОК]** (рис. 5.17), потім кнопками **[БІЛЬШЕ]** або **[МЕНШЕ]** вибрати потрібну конфігурацію (рис. 5.18) та натиснути кнопку **[ОК]**, після цього буде виконане перезавантаження контролера з новою конфігурацією та параметрами за замовчуванням (P130 – залежить від конфігурації, табл. 5.10). Зміна конфігурації може бути скасована на будь-якому етапі до перезавантаження кнопкою **[СТОП/СКАСУВАННЯ]**.



Рис. 5.17 – Підтвердження зміни конфігурації

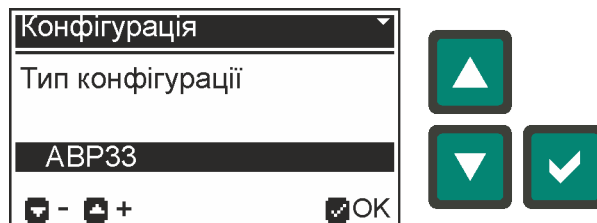


Рис. 5.18 – Меню «Конфігурація»

5.9.3.4 Меню «SMS пароль».

SMS пароль використовується в SMS-командах (п. 5.11.2.1) для управління контролером за допомогою GSM модему (п. 5.11.2), який може бути підключений до зовнішнього порту контролера (роз'єм XS7, рис. 5.23). Для зміни пароля необхідно спочатку ввести поточний пароль (рис. 5.19, а), використовуючи кнопки **[БІЛЬШЕ]** або **[МЕНШЕ]** і підтвердити його натисканням кнопки **[ОК]**, а потім необхідно ввести новий пароль (рис. 5.19, б) та натиснути кнопку **[ОК]**. Початковий пароль за замовчуванням – 0000.



Рис. 5.19 – Зміна SMS пароля:

а) введення поточного пароля; б) введення нового пароля

5.9.3.5 Меню «Інформація».

Меню «Інформація» містить такі пункти підменю:

- меню «Про пристрій»;
- меню «USSD запит».

5.9.3.5.1

Меню «Про пристрій» надає інформацію про контролер (рис. 5.20). Опис інформації представлено у таблиці 5.11.

The screenshot shows a menu titled 'Про пристрій' (About device) with a dropdown arrow. Below the title, the following information is displayed:

ABP-CM	ABP33
HW: 02.00	FW: 02.10
SN: 100512	2023-03-19

To the right of the menu are two buttons: a green button with a white checkmark and a red button with the word 'СТОП' (STOP) in white.

Рис. 5.20 – Меню «Про пристрій»

Таблиця 5.11 – Інформація про пристрій

Інформація			
ABP-CM	тип контролера	ABPxxx	поточна конфігурація контролера
HW	версія апаратного забезпечення	FW	версія вбудованого ПЗ
SN	серійний номер	PPPP-MM-ДД	дата виробництва

5.9.3.5.2 Меню «USSD запит» (рис. 5.21) дозволяє отримати необхідну інформацію від оператора мобільного зв'язку, наприклад перевірити баланс на рахунку. Для цього до контролера повинен бути підключений GSM модем (п. 5.11.2) і вибрано відповідне значення параметра P104 (табл. 5.10). Код USSD запиту визначається параметром P300 (табл. 5.10).

The figure consists of three screenshots labeled a), б), and в) showing the 'USSD запит' (USSD request) menu.

а) The menu shows the USSD code '*100#' and the prompt 'Підтвердіть запит. Натисніть кнопку' (Confirm request. Press button) with a checkmark icon. To the right is a green button with a white checkmark.

б) The menu shows the USSD code '*100#' and the text 'Зачекайте...' (Wait...). To the right is a green button with a white checkmark.

в) The menu shows the USSD code '*100#' and the text 'Vash balans: zagal'nyi 40,61; bonusnyi 0,00; dodatkovyi 0,00 hrn. Nomer diysnyi do 2023-10-04 23:59:59. Perevirka dodatkovykh'. To the right are three buttons: a green button with a white up arrow, a green button with a white checkmark, and a red button with the word 'СТОП' (STOP) in white.

Рис. 5.21 – Меню «USSD запит»:

а) підтвердження запиту; б) очікування відповіді; в) відповідь на запит

5.10 Індикація тривоги і помилок.

Коди тривоги (табл. 5.5) і помилок (табл. 5.6) контролера з коротким описом відображаються на дисплеї у вікні поверх головної сторінки індикації (рис. 5.22). Індикація тривоги і помилок супроводжується миготінням світлодіода  та звуковим сигналом. Скидання тривоги і помилок здійснюється натисканням кнопки [ОК] або [СТОП/СКАСУВАННЯ] після усунення причини тривоги. Натискання будь-якої кнопки відключає звуковий сигнал до появи нової тривоги та приховує вікно індикації тривоги на 3 секунди, якщо тривогу не було скинуто. При виникненні кількох тривоги їх індикація у вікні змінюється кожні 5 секунд.



Рис. 5.22 – Приклад індикації тривоги A11

5.11 Комунікація із зовнішніми пристроями.

Обмін даними контролера із зовнішніми пристроями здійснюється через комунікаційний інтерфейс RS-485 (роз'єм XS7, рис. 5.23). Налаштування комунікаційного порту визначаються параметрами P100 – P103, а тип пристрою, що підключається, протокол або сервіс визначається параметром P104 у тому випадку, якщо перемикач SA1.2 (рис. 5.23, табл. 5.12) знаходиться у верхньому положенні (OFF). Якщо перемикач SA1.2 знаходиться в нижньому положенні (ON), то налаштування комунікаційного порту відповідатимуть параметрам за замовчуванням, незалежно від значень параметрів P100 – P104 (табл. 5.10).

При зміні параметрів комунікаційного порту нові значення будуть застосовані лише після перезавантаження контролера!



Рис. 5.23 – Роз'єм XS7 і група перемикачів SA1 комунікаційного порту

Таблиця 5.12 – Положення групи перемикачів SA1

Перемикач	Положення	Опис
SA1.1	OFF	Термінатор (120 Ом) вимкнено
	ON	Термінатор (120 Ом) увімкнено
SA1.2	OFF	Налаштування передачі даних визначаються параметрами P100 – P104
	ON	Налаштування передачі даних за замовчуванням (без урахування P100 – P104)

5.11.1 Контролер може бути підключений до ПК через перетворювач USB-RS485. Спеціальне програмне забезпечення для ПК дозволяє отримувати інформацію про стан контролера і поточні вимірювання, а також зчитувати та модифікувати параметри контролера, управляти роботою контролера, отримувати та очищати дані вбудованого реєстратора подій.

5.11.2 До комунікаційного порту контролера може бути підключений GSM модем, що підтримує RS-485 інтерфейс. Використання GSM модему дозволяє контролеру приймати SMS-команди та надсилати у відповідь інформацію про контролер у SMS-повідомленні. (п. 5.11.2.1). Якщо в параметрах встановлено підключення GSM модему (P104, табл. 5.10), то на головній сторінці індикації (п. 5.6) з'явиться ще один екран, що відображає стан GSM модему (рис. 5.24).

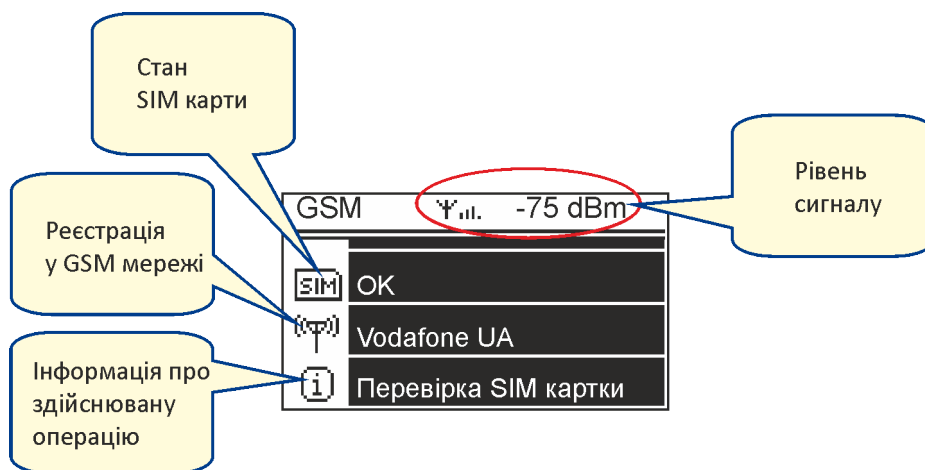


Рис. 5.24 – Індикація стану GSM модему

5.11.2.1 Усі SMS-команди реєстронезалежні. В одному SMS-повідомленні можуть міститися кілька команд, першою має бути команда введення пароля, що відповідає паролю, встановленому з меню «SMS пароль» (п. 5.9.3.4). Після приймання SMS-повідомлення, перевірки пароля і виконання будь-якого набору команд контролер відсилає SMS-відповідь з інформацією про поточний стан. Команди в SMS-повідомленні повинні розділятися пробілами. Список SMS-команд наведено у табл. 5.13. Приклад командних рядків наведено у табл. 5.14. Приклад SMS-відповіді наведено у табл. 5.15. Список полів SMS-відповіді з описом наведено у табл. 5.16.

Таблиця 5.13 – SMS-команди

Команда	Опис
PWD=xxxx	Пароль для виконання SMS-команд
INFO?	Запит на отримання інформації про стан контролера
STOP	Перехід до основного режиму «Зупинка»
AUTO	Перехід до основного режиму «Авто»
MAINS	Перехід до основного режиму «Мережа»
TEST	Увімкнення функції «Ручний ТЕСТ» в основному режимі «Авто»
SAUTO	Одноразовий запуск генератора при включеному додатковому режимі «Напіваавтомат» у режимі «Авто»
RESET	Скидання всіх тривог
TIME=xx	Введення затримки для виконання наступної команди, що міститься в SMS-повідомленні. Затримка вводиться в секундах (0-99)
SM=OFF	Вимкнення додаткового режиму
SM=BLK	Увімкнення додаткового режиму «Блокування» («Blocking»)
SM=SHB	Увімкнення додаткового режиму «Блокування за часом» («Scheduled blocking»)
SM=ECO	Увімкнення додаткового режиму «Економ» («Economy»)
SM=SMA	Увімкнення додаткового режиму «Напіваавтомат» («Semi-Auto»)

Таблиця 5.14 – Приклади SMS-команд

Приклади командного рядка	Опис
PWD=1234 INFO?	Запит інформації про поточний стан контролера.
PWD=1234 AUTO TIME=2	Контролер переходить у режим «Авто» і надсилає відповідь через 2 секунди (затримка може знадобитися, якщо необхідно отримати у відповіді стан контактора після спрацювання).
PWD=1234 SM=SMA SAUTO	Увімкнути додатковий режим «Напівавтомат» та виконати одноразовий запуск генератора, якщо немає мережі. У цьому прикладі передбачається, що контролер працює в режимі «Авто».
PWD=1234 STOP RESET	Перейти в режим «Зупинка» і скинути всі тривоги.
PWD=1234 SM=BLK AUTO TEST TIME=10	Увімкнути додатковий режим «Блокування», перейти в основний режим «Авто», запустити «Ручний тест» і почекати з відповіддю 10 секунд. Після закінчення функції «Ручний тест» контролер перейде до додаткового режиму «Блокування».

Таблиця 5.15 – Приклад SMS-відповіді з поточною інформацією про стан контролера

AVR-CM 33 SN100002 OM=AUTO SM=ECO FN=PRM GS=STOP MC=1,1 GC=0,0 MV=393V,390V,391V GV=000V,000V,000V MF=50.0Hz GF=0.0Hz BV=13.2V GT=00000h PI=1,0 A11,31,63 E16

Таблиця 5.16 – Опис полів у SMS-відповіді контролера

Поле	Опис	Значення
AVR-CM xx	Тип контролера та його поточна конфігурація	33 – AVR33 313 – AVR313 11 – AVR11
SNxxxxxx	Серійний номер контролера	Наприклад, 100002
OM=xxxxx	Основний режим роботи	<u>Operating Mode</u> STOP – основний режим «Зупинка» AUTO – основний режим «Авто» MAINS – основний режим «Мережа»
SM=xxx	Додатковий режим	<u>Submode</u> OFF – вимкнено BLK – «Блокування» SHB – «Блокування за часом» ECO – «Економ» SMA – «Напівавтомат»

Закінчення таблиці 5.16

Поле	Опис	Значення
FN=xxx	Поточна функція в режимі «Авто»	<u>Function</u> --- – немає поточної функції MTS – виконується функція «Ручний тест» ATS – виконується функція «Автоматичний тест» PRH – період заборони запуску генератора (Prohibition) PRM – період дозволу запуску генератора (Permission)
GS=xxxx	Поточний стан генератора	<u>Generator Status</u> STOP – запалення вимкнено, генератор зупиняється STRT – процес запуску генератора WARM – період прогріву генератора RUN – генератор у робочому режимі COOL – період охолодження генератора, навантага відключена
MC=x,y	Стан контактора мережі	<u>Mains Contactor</u> x – команда управління контактором (0 – вимк., 1 – увімк.) y – стан зворотного зв'язку контактора (0 – вимк., 1 – увімк.)
GC=x,y	Стан контактора генератора	<u>Generator Contactor</u> x – команда управління контактором (0 – вимк., 1 – увімк.) y – стан зворотного зв'язку контактора (0 – вимк., 1 – увімк.)
MV=xxxV,xxxV,xxxV MV=xxxV	Напруги фаз мережі (залежить від конфігурації)	<u>Mains Voltage</u> для ABP33 – L1L2, L2L3, L3L1 для ABP313 – L1N, L2N, L3N для ABP11 – L1N
GV=xxxV,xxxV,xxxV GV=xxxV	Напруги фаз генератора (залежить від конфігурації)	<u>Generator Voltage</u> для ABP33 – L1L2, L2L3, L3L1 для ABP313 – L1N для ABP11 – L1N
MF=xxx.xHz	Частота мережі	<u>Mains Frequency</u>
GF=xxx.xHz	Частота генератора	<u>Generator Frequency</u>
BV=xx.xV	Напруга АКБ	<u>Battery Voltage</u>
GT=xxxxxxh	Загальний час роботи генератора	<u>Generator Operating Time</u>
PI=x,y	Стан програмованого входу та його функції	<u>Programmable Input</u> x – стан входу (0 – розімкнутий, 1 – замкнутий) y – стан функції (0 – неактивна, 1 – активна)
Axx,xx,...,xx	Список тривог (якщо є)	<u>Alarm</u> xx – номер тривоги
Exx,xx,...,xx	Список помилок (якщо є)	<u>Error</u> xx – номер помилки

6. Встановлення і підключення

6.1 Встановлення контролера.

Встановлення контролера виконується на DIN-рейку.

6.2 Підключення контролера.

Перед підключенням та запуском контролера необхідно уважно вивчити цей технічний опис.

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

6.2.1 Роз'єми XS1 – XS7 для підключення контролера розташовані з двох сторін корпусу контролера (рис. 6.1). Призначення контактів роз'ємів представлено табл. 6.1 – 6.7. Підключення зовнішніх електричних кіл до контролера здійснюється згідно з рекомендованими схемами підключення (рис. 6.2 – 6.4). При підключенні обов'язково використовуйте запобіжники, вказані на схемах. Підключення до роз'ємів XS1 – XS5 обов'язково повинні виконуватися окремими кабелями. Для нормальної роботи функції контролю обриву нейтрального дроту має бути підключене заземлення до роз'єму XS2.

Підключення заземлення до роз'єму XS2 не виконує функції електробезпеки!

УВАГА!!! Дотримуйтесь полярності підключення АКБ!

Не допускайте закорочування клем АКБ – це може вивести батарею з ладу!



Рис. 6.1 – Роз'єми підключення контролера

Таблиця 6.1 – XS1 роз'єм підключення мережі

Номер контакту	Призначення
1	Мережа: N
2	Мережа: фаза L3
3	Мережа: фаза L2
4	Мережа: фаза L1

Таблиця 6.2 – XS2 роз'єм підключення заземлення

Номер контакту	Призначення
1 *	Заземлення
2 *	Заземлення

* – внутрішнє з'єднання контактів між собою

Таблиця 6.3 – XS3 роз'єм підключення генератора

Номер контакту	Призначення
1	Генератор: фаза L3
2	Генератор: фаза L2
3	Генератор: фаза L1
4	Генератор: N

Таблиця 6.4 – XS4 роз'єм підключення контактора мережі

Номер контакту	Призначення
1	Зворотний зв'язок контактора мережі
2	Мережа: фаза L
3	Контактор мережі

Таблиця 6.5 – XS5 роз'єм підключення контактора генератора

Номер контакту	Призначення
1	Зворотний зв'язок контактора генератора
2	Генератор: фаза L
3	Контактор генератора

Таблиця 6.6 – XS6 роз'єм управління генератором

Номер контакту	Призначення
1	Контроль напруги зарядного пристрою генератора
2	Програмований вхід
3	Кнопка «Аварійне зупинення»
4	Кнопка «Аварійне зупинення» (GND)
5	Запалювання NC1
6	Запалювання COM1
7	Запалювання NO1
8	Запалювання NC2
9	Запалювання COM2
10	Запалювання NO2
11	Стартер
12	Стартер / Заслінка (спільний +)
13	Заслінка (A)
14	Заслінка (B)
15	АКБ [–]
16	АКБ [+]

Таблиця 6.7 – XS7 роз'єм комунікаційного порту RS-485

Номер контакту	Призначення
1 *	Вихід оптопари для скидання GSM модему (n-p-n, емітер)
2 *	Вихід оптопари для скидання GSM модему (n-p-n, колектор)
3	-
4	A(+)
5	B(-)
6	-
7	-
8	Сигнальна земля (SG)

* – відсутнє у версії HW: v1.00

6.2.1.1 Контроль напруги зарядного пристрою генератора (конт. 1, XS6) використовується для відключення стартера генератора під час запуску при досягненні заданого значення напруги (P203, табл. 5.10). Контроль здійснюється відносно контакту АКБ [-] (конт. 15, XS6).

6.2.1.2 Контакти 3-4 роз'єму XS6 (табл. 6.6) призначені для підключення кнопки «Аварійне зупинення», яка забезпечує екстрену зупинку генератора на будь-якому етапі процесу запуску, роботи або нормального зупинення. Кнопка «Аварійне зупинення» має нормально замкнуті контакти (NC).

УВАГА! Обов'язково під'єднайте кнопку «Аварійне зупинення». Довжина дротів підключення кнопки «Аварійне зупинення» не повинна перевищувати 1 м, також дроти 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 роз'єму XS6.

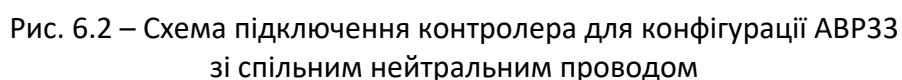
6.2.2 Вплив можливих помилок підключення контролера та невідповідності допустимих параметрів живлення наведено в таблиці 6.8.

Таблиця 6.8 – Можливі наслідки помилок підключення та невідповідності параметрів живлення

Помилки підключення та невідповідність параметрів живлення	Можливі наслідки
Зворотна полярність підключення АКБ.	У разі зворотної полярності підключення АКБ контролер не увімкнеться.
Перевищення напруги живлення на клеммах підключення АКБ.	У разі тривалого перевищення напруги живлення більше ніж 18 В може вийти з ладу через перегрівання захисний діод (супресор).
Зниження напруги живлення на клеммах підключення АКБ.	У разі зниження живлення нижче 8 В виконується заборона запису подій у пам'ять реєстратора. Подальше зниження живлення (менше ніж 7 В) призведе до вимкнення контролера.
Неправильна послідовність підключення фаз (L1, L2, L3) мережі (XS1) або генератора (XS3) – тільки для конфігурацій АВР33 та АВР313.	У разі неправильної послідовності підключення фазних провідників (L1, L2, L3), контролер відобразить відповідну індикацію і код тривоги, якщо в параметрах контролера дозволено контроль чергування фаз.
Не під'єднано кнопку «Аварійне зупинення» (роз'єм XS6, конт. 3-4).	Генератор не зможе запуститися за заданих умов, на дисплеї з'явиться тривога A11.

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

- ЗП – зарядний пристрій
K1 – контактор мережі
K2 – контактор генератора
F1...F6 – запобіжники 2А
F7 – запобіжник 4А
F8 – запобіжник 10А
SB1 – кнопка «Аварійне зупинення»



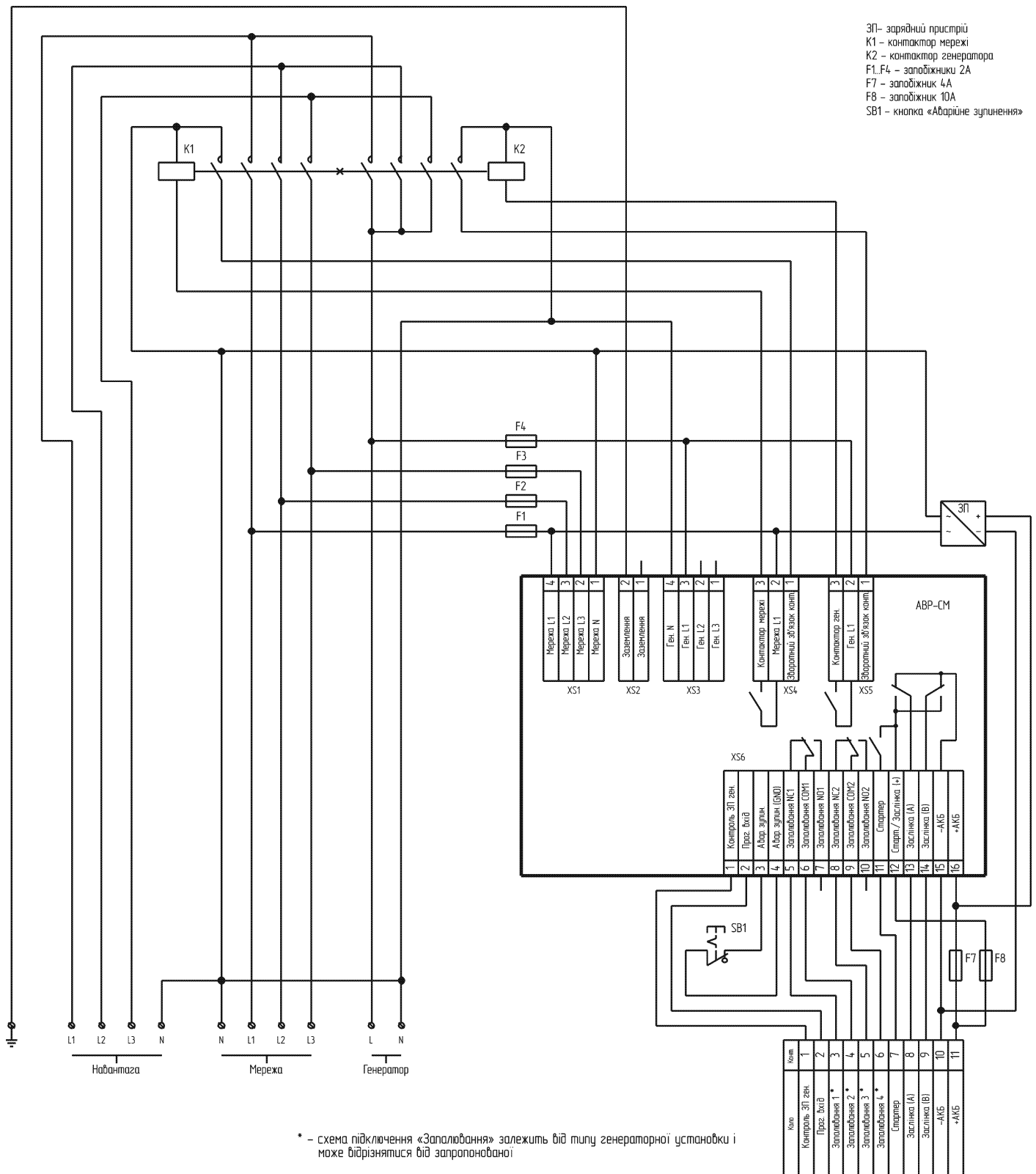


Рис. 6.3 – Схема підключення контролера для конфігурації AVR313
 зі спільним нейтральним проводом

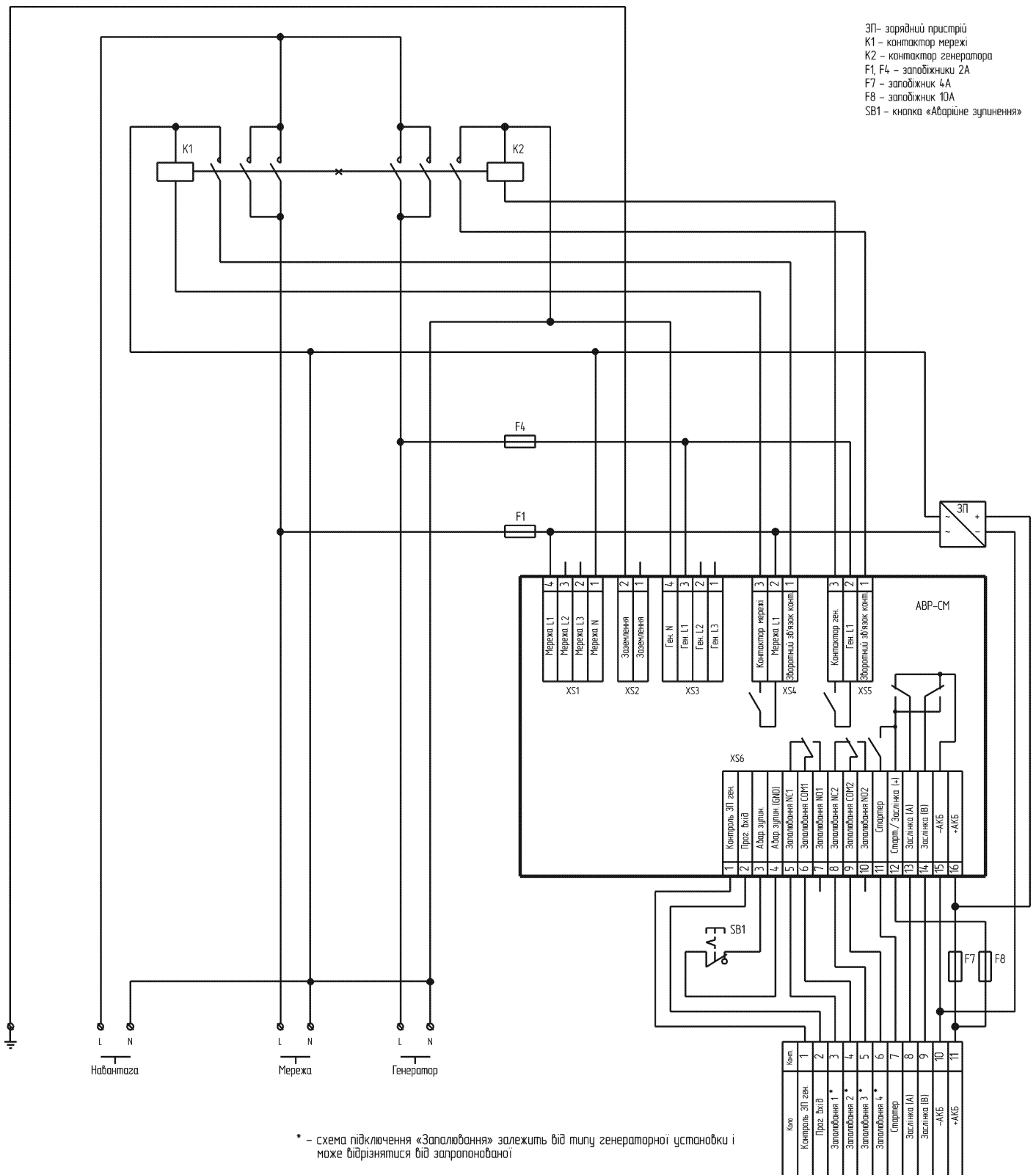


Рис. 6.4 – Схема підключення контролера для конфігурації AVR11
 зі спільним нейтральним проводом

7. Можливі несправності та їх усунення

Таблиця 7.1 – Можливі несправності та їх усунення

Ознаки несправності	Можлива причина	Спосіб усунення
Контролер не вмикається.	Немає живлення контролера. АКБ не підключена, підключена неправильно, розряджена або несправна.	Перевірте правильність і надійність підключення АКБ до контролера, а також справність та рівень заряду АКБ.
Контролер виконує запуск генераторної установки в режимі «Авто» за наявності напруги на вводі мережі.	Кондиції мережі не відповідають параметрам, встановленим в контролері.	Перевірте параметри контролера.
	Не відбувається вимірювання напруги мережі або частоти змінного струму.	Перевірте надійність підключення вводу мережі до гнізда XS1.
	Обрив нейтрального проводу вводу мережі (P173 – включений, табл. 5.10).	Перевірте справність та надійність підключення нейтрального проводу вводу мережі.
Контролер відображає тривогу, пов'язану з неправильним чергуванням фаз вводу мережі (A56) або генератора (A08).	Неправильне підключення фаз вводу мережі або вводу генератора до роз'ємів XS1 або XS3 відповідно.	Перевірте та виправте підключення відповідного вводу.
Жодний контактор не вмикається, відображається одна з тривог: A10 або A50.	Несправність відповідного контактора.	Перевірте та за потреби замініть відповідний контактор.
	Неправильне підключення контакторів до роз'ємів XS4 або XS5 відповідно.	Перевірте правильність та надійність підключення контакторів, а також кіл зворотного зв'язку до роз'ємів XS4 та XS5.
Робота контакторів, підключених до контролера, супроводжується відчутним гудінням чи брязкотом.	Напруга живлення відповідного контактора нижче допустимого (залежить від типу контакторів, що використовуються).	Перевірте надійність підключення контакторів до контролера. Перевірте відсутність перекосу фаз, встановіть стабілізатор на відповідному вводі.
	Напруга живлення відповідного контактора – у нормі, несправний сам контактор.	Замініть відповідний контактор.
Генератор не запускається за заданих умов.	Неправильне підключення кабелю управління до генератора.	Перевірте підключення контролера до генератора.
	АКБ генератора розряджена або несправна.	Зарядіть АКБ або замініть АКБ у разі її несправності.
Генератор не запускається за заданих умов або несподівано припиняє свою роботу, також відображається тривога A11, при цьому кнопка «Аварійне зупинення» у нормальному положенні (кнопка віджата).	Поганий контакт при підключенні кнопки «Аварійне зупинення» до роз'єму XS6 контролера або кнопка несправна.	Перевірте справність кнопки «Аварійне зупинення» та надійність її підключення до відповідних контактів роз'єму XS6 контролера (табл. 6.6).

Закінчення таблиці 7.1

Ознаки несправності	Можлива причина	Спосіб усунення
Генератор запускається, але через час, заданий для увімкнення і роботи стартера, зупиняється контролером.	Кондиції запуску генератора не відповідають параметрам, встановленим у контролері.	Перевірте параметри контролера.
	Контролер не визначив жоден зі встановлених критеріїв запуску генератора (P201, P202, P203, табл. 5.10). На роз'єм XS3 контролера не надходить напруга вводу генератора (P201, P202 – увімкнені); на контакт 1 роз'єму XS6 (відносно АКБ [–]) не надходить напруга зарядного пристрою генератора (P203 – увімкнено).	Перевірте надійність підключення вводу генератора до роз'єму XS3 контролера. Перевірте увімкнення автоматичного вимикача на генераторі. Перевірте надійність підключення кіл контролю напруги зарядного пристрою генератора (конт. 1, XS6).

8. Транспортування і зберігання

8.1 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 повинен транспортуватися в умовах, що не перевищують заданих граничних умов зберігання.

8.2 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 °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: _____