

FSP210



**Контролер
програмувальний логічний**

Настанова щодо експлуатування
АРАВ.421445.229 HE

04.2026
версія 1.1

Зміст

Попереджувальні повідомлення	3
Використовувані аббревіатури	4
Вступ	5
1 Призначення	6
2 Технічні характеристики та умови експлуатування.....	7
2.1 Технічні характеристики	7
2.2 Ізоляція вузлів пристрою	11
2.3 Умови експлуатування.....	13
3 Заходи безпеки	14
4 Монтаж	15
5 Підключення	17
5.1 Рекомендації щодо підключення.....	17
5.2 Призначення рознімачів та елементів керування	17
5.3 Призначення контактів клемника	19
5.4 Підключення до дискретних входів.....	22
5.5 Підключення навантаження до дискретного виходу типу «електромагнітне реле»	25
5.6 Підключення до дискретних виходів типу транзисторний ключ	26
5.7 Підключення до аналогових входів	26
5.7.1 Загальна інформація	26
5.7.2 Підключення термоперетворювачів опору (ТО).....	27
5.7.3 Підключення термоелектричних перетворювачів (ТП)	27
5.7.4 Підключення активного датчика з вихідним сигналом напруги постійного струму	28
5.7.5 Підключення датчика з вихідним сигналом сили струму постійної напруги	28
5.7.6 Підключення датчика резистивного типу.....	29
5.7.7 Підключення датчика типу «сухий контакт»	29
5.8 Інтерфейс RS-485	29
5.9 Інтерфейс Ethernet.....	30
5.9.1 Типові схеми мережевих портів	31
5.9.2 Міжмережевий екран (Firewall).....	32
5.10 USB Device (RNDIS)	33
6 Побудова і принцип роботи.....	34
6.1 Принцип роботи	34
6.2 Функціональна схема пристрою.....	34
6.3 Індикація та керування.....	36
6.3.1 Індикатори та керування	36
6.3.2 Тумблер «Start/Stop».....	38
6.3.3 Сервісна кнопка	38
6.4 Годинник реального часу	38
6.5 Слот SD.....	39
6.6 Вбудоване джерело звукового сигналу.....	39
7 Налаштування	40
7.1 Швидкий старт	40
7.2 Керування доступом	41
7.3 Оновлення вбудованого ПЗ контролера	42
7.4 Відновлення заводських налаштувань.....	43
7.5 Доступ у консоль	43
7.6 Завантаження проєкту із SD-накопичувача	44

7.7	Робота пристрою з CODESYS 3.5 (SP17 Patch 3).....	44
8	Технічне обслуговування.....	45
8.1	Загальні вказівки.....	45
8.2	Батарея	45
9	Маркування	46
10	Пакування.....	46
11	Транспортування та зберігання	47
12	Комплектність	47

Попереджувальні повідомлення

У цій настанові застосовуються такі попередження:



НЕБЕЗПЕКА

Ключове слово НЕБЕЗПЕКА повідомляє про **безпосередню загрозу небезпечної ситуації**, що призведе до смерті або серйозної травми, якщо їй не запобігти.



УВАГА

Ключове слово УВАГА повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до невеликих травм.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Ключове слово ПОПЕРЕДЖЕННЯ повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до пошкодження майна.



ПРИМІТКА

Ключове слово ПРИМІТКА звертає увагу на корисні поради та рекомендації, а також інформацію для ефективної та безаварійної роботи обладнання.

Обмеження відповідальності
Ні за яких обставин ТОВ «АКУТЕК» та його контрагенти не будуть нести юридичної відповідальності і не будуть визнавати за собою яких-небудь зобов'язань у зв'язку з будь-яким збитком, що виник у результаті встановлення або використання пристрою з порушенням діючої нормативно-технічної документації.

Використовувані аббревіатури

CODESYS (Controllers Development System) – програмне забезпечення, спеціалізоване робоче середовище для програмування логічних контролерів. Торгова марка компанії 3S-Smart Software Solutions GmbH.

FTP (File Transfer Protocol) – один з базових протоколів передачі файлів. З його допомогою можна підключатися до FTP-серверів, переглядати вміст їх каталогів і завантажувати файли з сервера або на сервер.

HTTP (HyperText Transfer Protocol) – протокол прикладного рівня передачі даних у вигляді гіпертекстових документів у форматі HTML. На цей момент використовується для передачі довільних даних.

HTTPS (HyperText Transfer Protocol Secure) – розширення протоколу HTTP для підтримки шифрування з метою підвищення безпеки.

SFTP (SSH File Transfer Protocol) – протокол для копіювання і виконання інших операцій з файлами поперх надійного і безпечного з'єднання.

SSH (Secure Shell) – мережевий протокол для безпечного віддаленого керування операційною системою і тунелювання TCP-з'єднань (наприклад, для передачі файлів).

USB – послідовний інтерфейс для підключення периферійних пристроїв до обчислювальної техніки.

ДЗП – додаткова зведена похибка.

ДМЧ – доступна металева частина (доступна для дотику користувачем).

НСХ – номінальна статична характеристика.

ОЗП – основна зведена похибка.

ОС – операційна система.

ПЗ – програмне забезпечення.

ПК – персональний комп'ютер.

СКЗ – середнє квадратичне значення.

ТО – термометр опору.

ТП – термопара.

ШІМ – широтно-імпульсна модуляція.

Вступ

Цю настанову щодо експлуатування призначено для ознайомлення обслуговуючого персоналу з побудовою, конструкцією, роботою і технічним обслуговуванням контролера програмувального логічного FCP210 (надалі за текстом іменованого «**пристрій**» або «**контролер**»).

ТОВ «АКУТЕК» заявляє, що пристрій відповідає Технічному регламенту з електромагнітної сумісності обладнання та Технічному регламенту низьковольтного електричного обладнання. Повний текст декларації про відповідність доступний на сторінці пристрою на сайті aqteck.ua.

Підключення, налаштування та технічне обслуговування пристрою повинні проводити тільки кваліфіковані фахівці після прочитання цієї настанови щодо експлуатування.

Контролер виготовляється у декількох модифікаціях. Відмінності між модифікаціями вказані в умовному позначенні:

FCP210-XX

Модифікація пристрою

Кількість і типи входів та виходів

- 01: 8 швидких дискретних входів**
8 дискретних входів
8 дискретних виходів типу реле
- 02: 12 дискретних виходів типу**
транзисторний ключ
8 швидких дискретних входів
8 дискретних входів
- 03: 8 швидких дискретних входів**
8 дискретних виходів типу реле
4 універсальних аналогових входи

1 Призначення

Контролер призначено для побудови автоматичних систем контролю та керування виробничими технологічними процесами на промислових підприємствах.

Логіка роботи контролера задається за допомогою середовища розробки CODESYS 3.5. Підтримуються всі мови програмування стандарту MEK 61131-3:

- **LD**: Релейно-контакторні схеми;
- **FBD**: Функціональні блокові діаграми;
- **SFC**: Послідовні функціональні діаграми;
- **ST**: Структурований текст;
- **IL**: Список інструкцій.

Документацію щодо програмування контролера і робіт з програмним забезпеченням наведено на сторінці пристрою на сайті компанії aqteck.ua.

2 Технічні характеристики та умови експлуатування

2.1 Технічні характеристики

Основні характеристики пристрою представлені у [таблиці 2.1](#).

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики

Параметр	Значення
Живлення	
Напруга живлення	10...48 В (номінальна 24 В)
Споживана потужність, не більше	10 Вт
Захист від переполюсування	Є
Обчислювальні ресурси	
Центральний процесор	RISC-процесор Texas Instruments Sitara AM3358, 800 МГц
Об'єм флеш-пам'яті (тип пам'яті)	512 Мбайт (NAND)
Об'єм оперативної пам'яті (тип пам'яті)	256 Мбайт (DDR3)
Об'єм Retain-пам'яті (тип пам'яті)	64 Кбайт (MRAM)
Час виконання порожнього циклу (стабілізований)	3 мс
Інтерфейси зв'язку	
Ethernet 100 Base-T	
Кількість портів	2 × Ethernet 10/100 Мбіт/с (RJ45)
Підтримувані промислові протоколи*	Modbus TCP (Master/Slave), OPC UA (Server), MQTT, SNMP (Manager/Agent)
Підтримувані прикладні протоколи*	NTP, FTP, SSH, HTTP, HTTPS
RS-485	
Кількість портів	1
Підтримувані протоколи	Modbus RTU (Master/Slave), Modbus ASCII (Master/Slave),
Швидкість передачі	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 біт/с
Підтягувальні резистори	Є
USB Device	
Кількість портів	1 × USB Type-C (RNDIS)
Підтримувані протоколи	CODESYS Gateway, FTP, SSH, HTTP, HTTPS
SD card	
Кількість рознімачів	1
Тип	microSD
Максимальна ємність	4 ГБ (microSD), 32 ГБ (microSDHC)
Підтримувані файлові системи	FAT16, FAT32, ext4, NTFS (read only)

Параметр	Значення
Годинник реального часу	
Похибка ходу, не більше:	
– при температурі +25 °C	3 секунди за добу
– при температурах –40 °C і +55 °C	18 секунд за добу
Тип джерела живлення	Батарея CR2032
Термін роботи на одній батареї	5 років
Загальні відомості	
Габаритні розміри	(76 × 121 × 95) ± 1 мм
Маса, не більше	0,6 кг
Ступінь захисту корпусу за ДСТУ EN 60529	IP20
Індикація на передній панелі	Світлодіодна
Вбудоване обладнання	Джерело звукового сигналу, двопозиційний тумблер Start/Stop, сервісна кнопка
Середнє напрацювання на відмову**	60 000 год
Середній термін служби	8 років
i ПРИМІТКА * Підтримується реалізація нестандартних протоколів за допомогою системних бібліотек. ** Крім електромеханічних перемикачів та елемента живлення годинника реального часу.	

Таблиця 2.2 – Дискретні входи (D і FD)

Параметр	Значення	
	Дискретні входи (D)	Швидкі дискретні входи (FD)
Режими роботи	визначення логічного рівня	• визначення логічного рівня • лічильник височастотних імпульсів • вимірювання частоти • обробка сигналів енкодера
Тип входів за ДСТУ EN 61131-2	1	
Максимальний струм «логічної одиниці»	5,5 мА	
Максимальний струм «логічного нуля»	1,3 мА	
Напруга «логічної одиниці»	9...30 В	
Напруга «логічного нуля»	0...5,5 В	
Гістерезис включення «логічної одиниці», не менше	0,5 В	
Вхідні пристрої, що їх підключають	контактні датчики, трипроводові датчики, що мають на виході транзистор <i>n-p-n</i> або <i>p-n-p</i> -типу з відкритим колектором	контактні датчики, трипроводові датчики, що мають на виході транзистор <i>n-p-n</i> або <i>p-n-p</i> -типу з відкритим колектором, AB і ABZ енкодери
Мінімальна тривалість імпульсу, що сприймається входом	3 мс*	5 мкс
Максимальна частота вхідного сигналу	300 Гц*	95 кГц 45 кГц**
i ПРИМІТКА * Визначається тривалістю циклу контролера. ** При обробці сигналів енкодера (див. розділ 5.4).		

Таблиця 2.3 – Дискретні виходи (DO) типу електромагнітне реле

Параметр	Значення
Тип контакту	Нормально розімкнений контакт
Режими роботи	Переключення логічного стану
Максимальний струм комутації	5 А (при змінній напрузі не більше 250 В (СКЗ), 50 Гц, резистивне навантаження), 3 А (при постійній напрузі не більше 30 В, резистивне навантаження)
Максимальна напруга на контакти реле	264 В (СКЗ) змінного струму, 30 В постійного струму
Мінімальний струм комутації	10 мА
Категорія застосування за ДСТУ EN 60947-1	AC-15, C300*
Механічний ресурс реле, не менше	5 000 000 переключень
Електричний ресурс реле, не менше	35 000 переключень при 3 А, 30 В постійного струму, 50 000 переключень при 5 А 250 В (СКЗ) змінного струму, 50 000 переключень при категорії застосування AC-15, C300*
Час переключення контактів реле зі стану «лог. 0» у «лог. 1», не більше	10 мс
Максимальна частота ШІМ	1 Гц (при коефіцієнті заповнення 0,05)
Мінімальна тривалість імпульсу ШІМ	50 мс
i ПРИМІТКА * Керування електромагнітами змінною напругою до 300 В (СКЗ) і повною потужністю до 180 ВА.	

Таблиця 2.4 – Дискретні виходи (DO і FDO) типу транзисторний ключ

Параметр	Значення	
	DO	FDO
Режим роботи	переключення логічного сигналу, генерація ШІМ сигналу, генерація заданої кількості імпульсів	
Напруга живлення виходів	10...36 В	
Режим включення виходу	Верхній ключ	Верхній і нижній ключі
Максимальний постійний струм навантаження	0,4 А	0,15 А
Максимально допустимий короточасний струм навантаження	0,5 А	0,19 А
Максимальна частота вихідного сигналу (для резистивного навантаження)	1 Гц	10 кГц
Мінімальна тривалість вихідного сигналу (для резистивного навантаження)	10 мкс	1 мкс
Максимальна ємність навантаження	100 000 мкФ	1 мкФ*
Типи захисту виходів	від короткого замикання при включенні живлення, від зниженого живлення виходів, від перегріву вихідного каскаду, від перевантаження по струму виходу, від зворотного струму самоіндукції	

Таблиця 2.5 – Аналогові входи (AI)

Параметр	Значення
Типи вимірюваного сигналу	Наведено в таблиці 2.6
Розрядність АЦП	16 біт
Час вимірювання одного входу, не більше: - ТП та уніфіковані сигнали постійної напруги та струму - ТО та 0-5 кОм	0,6 с 0,9 с
Межа ОЗП при вимірюванні: - ТО, 0-5 кОм та уніфіковані сигнали постійної напруги та струму - ТП	$\pm 0,25 \%$ $\pm 0,5 \%$
ДЗП, викликана впливом електромагнітних завад, не більше	$\pm 0,25 \%$
ДЗП, викликана зміною температури зовнішнього середовища, на кожні 10 градусів, не більше	0,2 від ОЗП

Таблиця 2.6 – Датчики і вхідні сигнали

Датчик або вхідний сигнал	Діапазон вимірювань	Значення одиниці молодшого розряду ¹⁾	Межа ОЗП
ТО згідно з ДСТУ 2858			
50М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−180...+200 °C	0,1 °C	±0,25 %
Pt 50 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
50П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
100М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−180...+200 °C		
Pt 100 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
100П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
100Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−60...+180 °C		
Pt 500 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
500П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
500М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−180...+200 °C		
500Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−60...+180 °C		
1000М ($\alpha = 0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−180...+200 °C		
Pt 1000 ($\alpha = 0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
1000П ($\alpha = 0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
1000Н ($\alpha = 0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−60...+180 °C		
ТО згідно з ДСТУ ГОСТ 6651-2014 ²⁾			
Cu 50 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−50...+200 °C	0,1 °C	±0,25 %
Cu 100 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−50...+200 °C		
Cu 500 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−50...+200 °C		
Cu 1000 ($\alpha = 0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−50...+200 °C		
ТО згідно з ГОСТ 6651-78 ²⁾			
R ₀ = 53 Ом, W ₁₀₀ = 1,4260	−50...+180 °C	0,1 °C	±0,25 %
ТП згідно з ДСТУ EN 60584-1-2016			
ТХК (L)	−200...+800 °C	0,1 °C	±0,5 % ±0,25 % ³⁾
ТЗК (J)	−210...+1200 °C		
ТНН (N)	−270...+1300 °C		
ТХА (K)	−270...+1300 °C		
ТПП 10 (S)	−50...+1750 °C		
ТПП 13 (R)	−50...+1750 °C		
ТПР (B)	+200...+1800 °C		
ТВР (A)	0...+2500 °C		
ТМК (T)	−270...+400 °C		

Датчик або вхідний сигнал	Діапазон вимірювань	Значення одиниці молодшого розряду ¹⁾	Межа ОЗП
ТП згідно з DIN 43710			
L	–200...+900 °C	1 °C	±0,5 %, ±0,25 % ³⁾
ТП згідно з ДСТУ 2837 ²⁾			
TBP (A-2)	0...+1800 °C	0,1 °C	±0,5 % ±0,25 % ³⁾
TBP (A-3)			
Сигнали постійної напруги, постійного струму та опору			
Струм від 0 до 5 мА	0...100 %	0,1 %	±0,25 %
Струм від 0 до 20 мА			
Струм від 4 до 20 мА			
Напруга від -1 до 1 В			
Сигнали постійної напруги, постійного струму та опору			
Напруга від -50 до +50 мВ	0...100 %	0,1 %	±0,25 %
Опір від 0 до 2 кОм		1 Ом	
Опір від 0 до 5 кОм			
¹⁾ При значенні виміряного сигналу, що відображається, більше 999,9 та нижче –199,9 ціна одиниці молодшого розряду становить 1 °C.			
²⁾ Цей нормативний документ скасовано в Україні та використовується як довідковий ресурс.			
³⁾ Основна зведена похибка без алгоритму компенсації «холодного спаю».			

2.2 Ізоляція вузлів пристрою

У контролері реалізовано два типи ізоляції.

Таблиця 2.7 – Типи ізоляції

Тип	Опис
Основна (О)	Ізоляція для частин обладнання, що перебувають під напругою, з метою захисту від ураження електричним струмом. Електрична міцність основної ізоляції пристрою перевіряється типовими випробуваннями: застосуванням випробувальної змінної напруги, величина якої відрізняється для різних кіл пристрою.
Додаткова (Д)	Незалежна ізоляція, на додаток до основної ізоляції для гарантії захисту від ураження електричним струмом у разі відмови основної ізоляції. Електрична міцність додаткової ізоляції пристрою перевіряється типовими випробуваннями випробувальної змінної напруги різної величини (діюче значення).
Посилена (П)	Окрема система ізоляції, що застосовується для частин під напругою, яка забезпечує ступінь захисту від ураження електричним струмом, еквівалентний подвійній ізоляції згідно з ДСТУ EN 61131-2.

Схеми міцності гальванічної ізоляції для різних модифікацій контролера наведені на [рисунках 2.1–2.3](#).

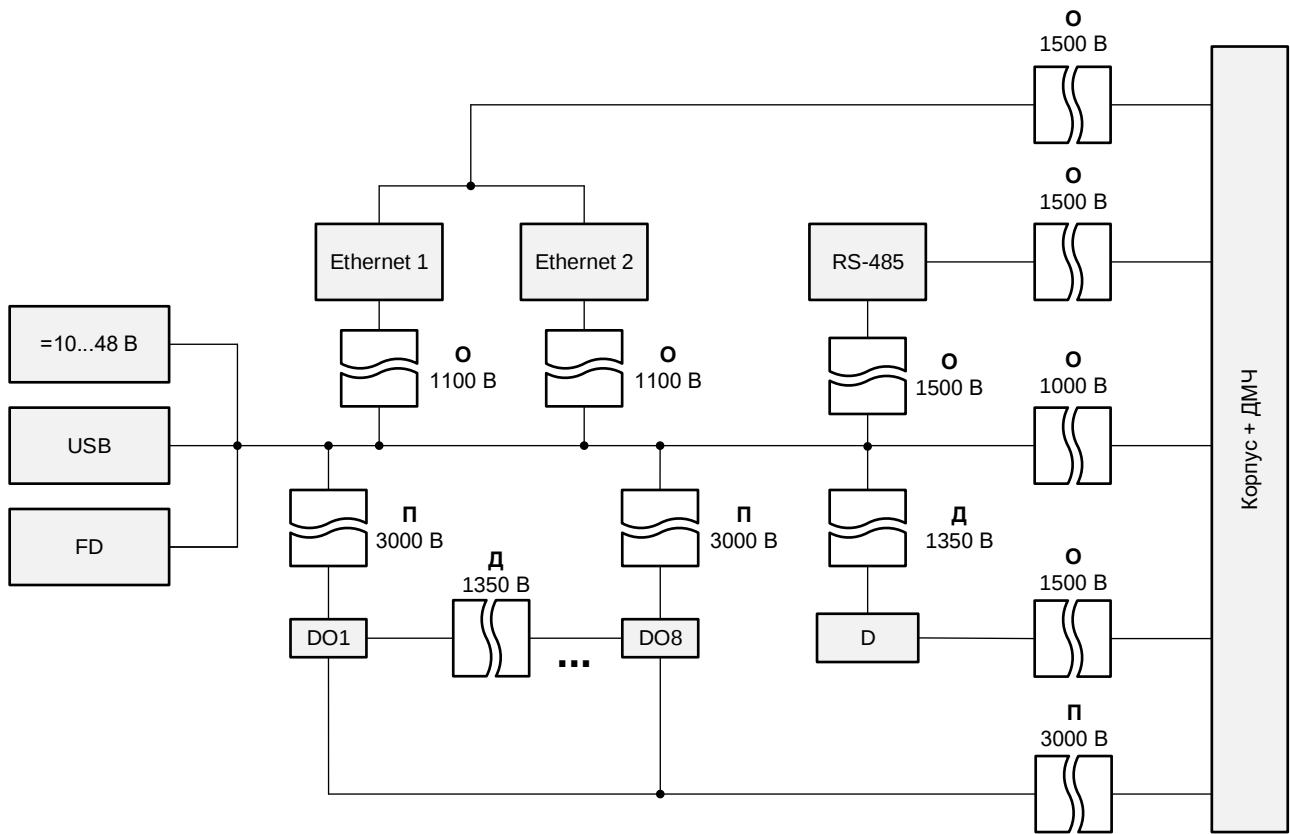


Рисунок 2.1 – Схема електричної міцності ізоляції FCP210-01

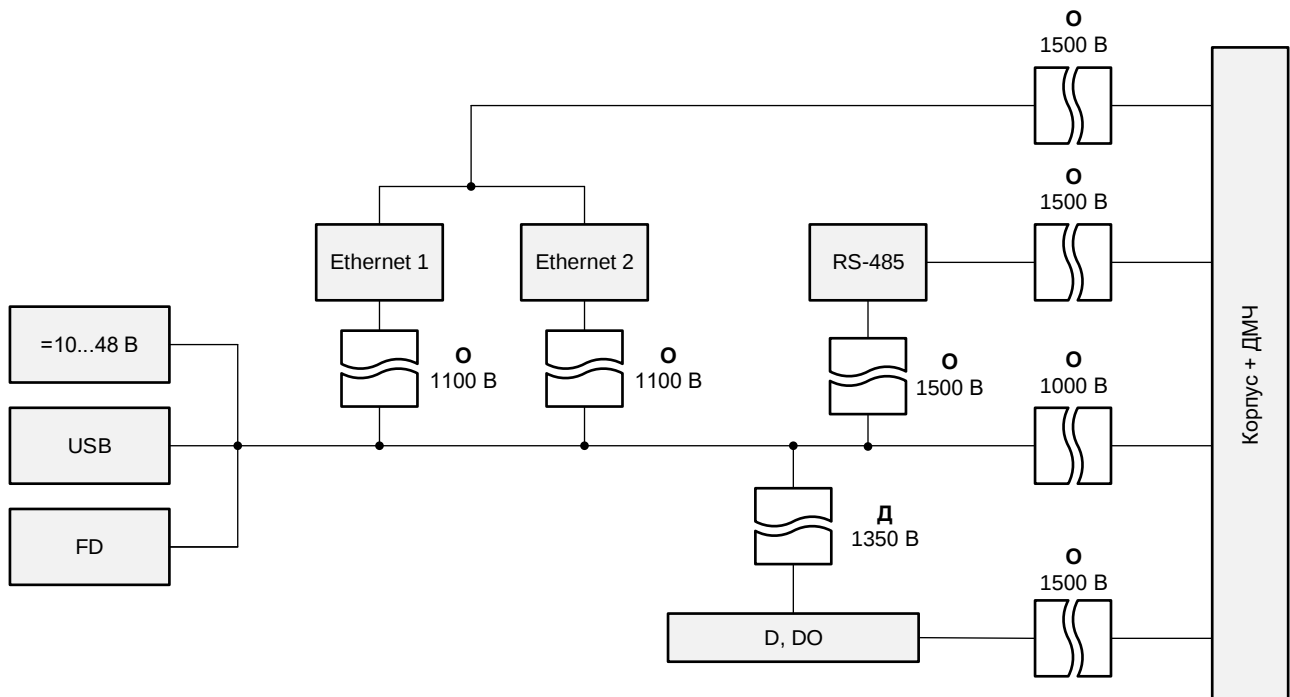


Рисунок 2.2 – Схема електричної міцності ізоляції FCP210-02

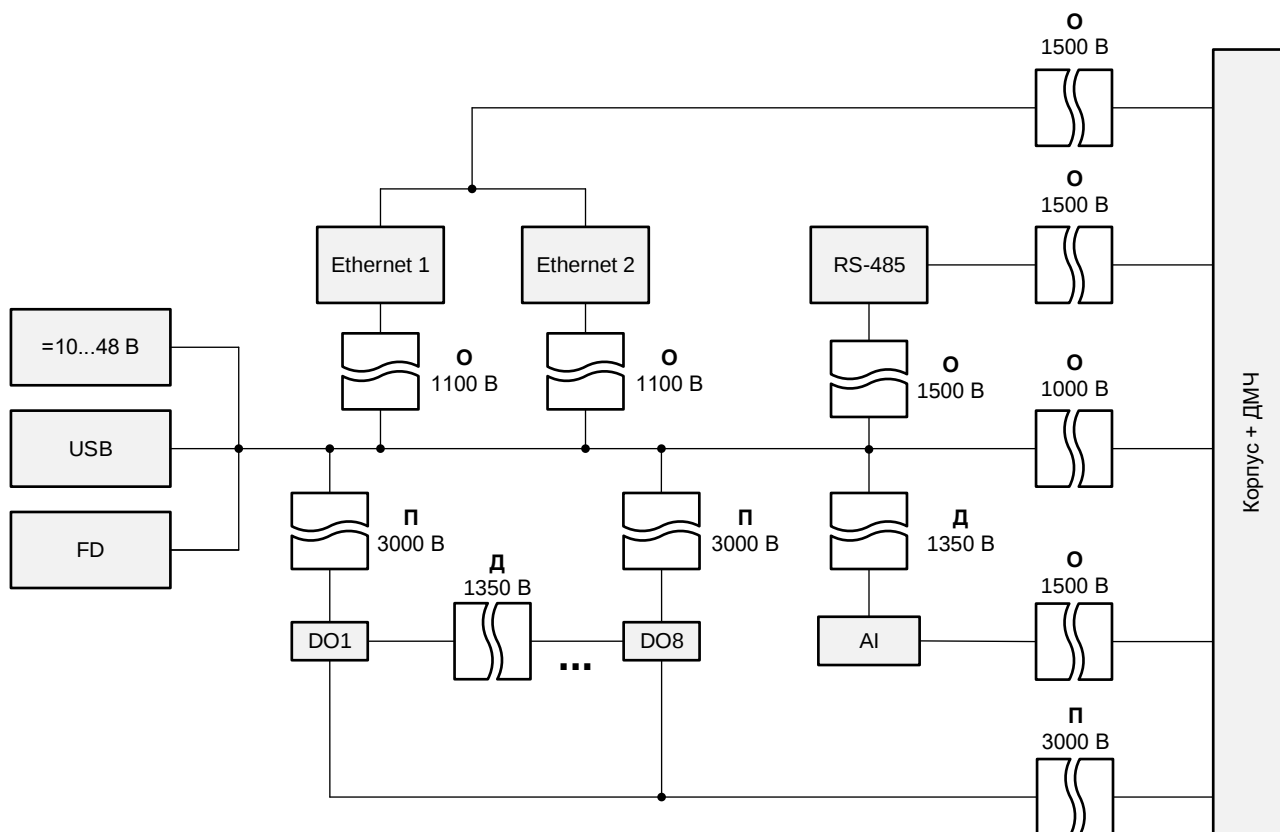


Рисунок 2.3 – Схема електричної міцності ізоляції FCP210-03

2.3 Умови експлуатування

Пристрій відповідає вимогам щодо стійкості до впливу завад відповідно до ДСТУ ІЕС 61131-2. За рівнем випромінювання радіозавад (завадоємисті) пристрій відповідає нормам, встановленим для обладнання класу А за ДСТУ EN 61000-6-3.

Пристрій призначено для експлуатування у таких умовах:

- температура навколишнього повітря від мінус 40 до плюс 55 °С;
- відносна вологість повітря від 10 до 95 % (при +35 °С без конденсації вологи);
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа;
- висота над рівнем моря не більше 2000 м;
- закриті вибухобезпечні приміщення без агресивних парів і газів;
- допустимий ступінь забруднення 2 за ДСТУ ІЕС 61131-2.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Нормальна температура експлуатування (20 ±5) °С.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Нормальна вологість повітря під час експлуатування пристрою від 30 до 80 % при 25 °С і більш низьких температурах без конденсації вологи.

За стійкістю до механічних впливів під час експлуатування пристрій відповідає ДСТУ ІЕС 60068-2-6 та ДСТУ ІЕС 60068-2-27.

За стійкістю до кліматичних впливів під час експлуатування пристрій відповідає ДСТУ ІЕС 60068-2-1 та ДСТУ ІЕС 60068-2-2.

3 Заходи безпеки

За способом захисту від ураження електричним струмом пристрій відповідає класу II за ДСТУ EN 61140.

Під час експлуатування та технічного обслуговування пристрою необхідно дотримуватися вимог Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів та Правил улаштування електроустановок.



УВАГА

Відкриті контакти клем пристрою під час експлуатування знаходяться під напругою величиною до 250 В.

Будь-які підключення до пристрою і роботи з його технічного обслуговування слід проводити тільки при вимкненому живленні контролера та підключених до нього виконавчих механізмів.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Не допускається потрапляння вологи на контакти вихідних з'єднувачів і внутрішні елементи контролера.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Пристрій заборонено використовувати за наявності в атмосфері кислот, лугів, масел та інших агресивних речовин.

У разі застосування пристрою на об'єктах органів безпеки та охорони правопорядку або інших об'єктах, що потенційно становлять небезпеку для життя та здоров'я оточуючих, підключення до контролера потрібно захистити за допомогою пароля.

Вимоги до пароля:

- довжина пароля повинна становити не менше 8 символів і не більше 32 символів;
- пароль повинен містити літери латинського алфавіту і цифри.

Пароль рекомендується міняти не рідше 1 разу на 3 місяці.

Не допускається підключати пристрій до локальної мережі Ethernet з виходом в Інтернет без забезпечення надійних засобів міжмережевого екранування.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Фізичний доступ до пристрою повинен бути дозволений тільки кваліфікованому обслуговуючому персоналу.

4 Монтаж

Пристрій встановлюється в шафі електрообладнання.

Конструкція шафи повинна забезпечувати захист пристрою від потрапляння вологи, бруду та сторонніх предметів.

Для установлення пристрою необхідно:

1. Переконалися в наявності вільного простору для підключення пристрою та прокладення проводів.
2. Закріпити пристрій на DIN-рейці.



УВАГА

Під час монтажу необхідно забезпечити наявність вільного простору 50 мм над пристроєм та під ним.

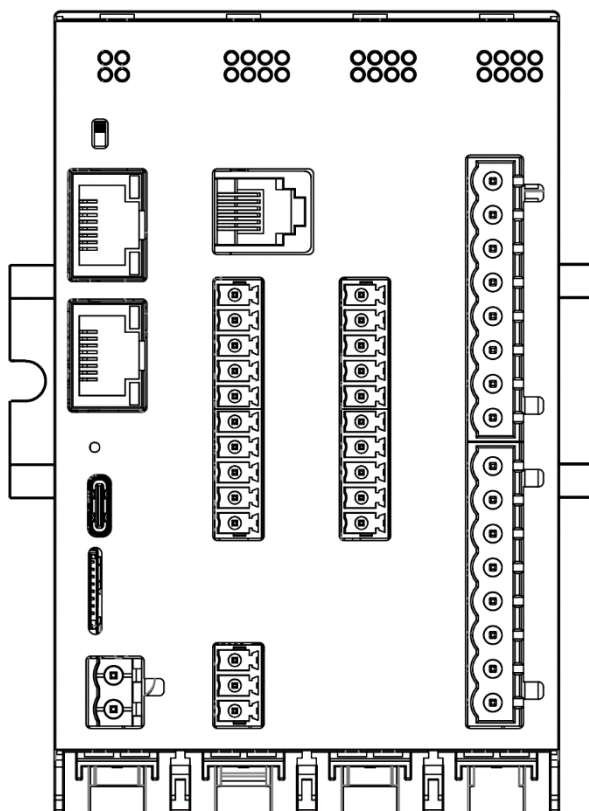


Рисунок 4.1 – Приклад правильного встановлення

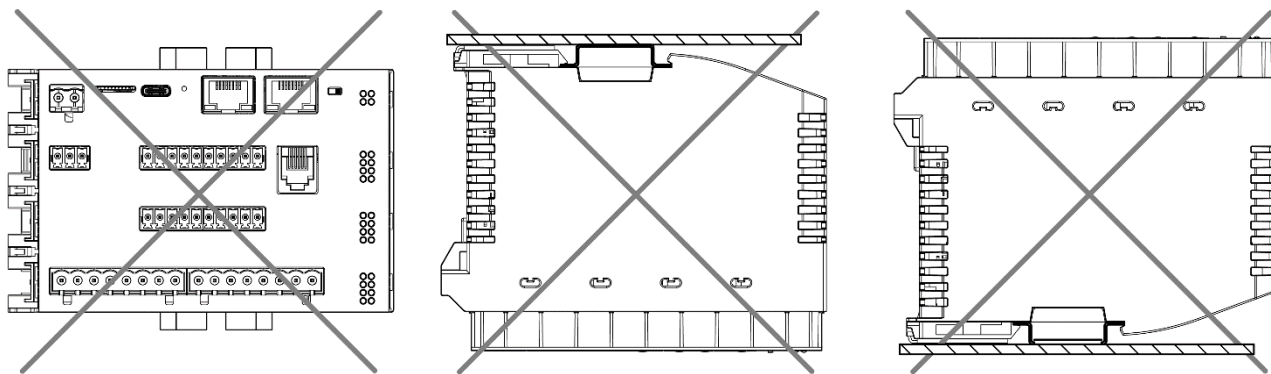


Рисунок 4.2 – Приклади помилкового встановлення

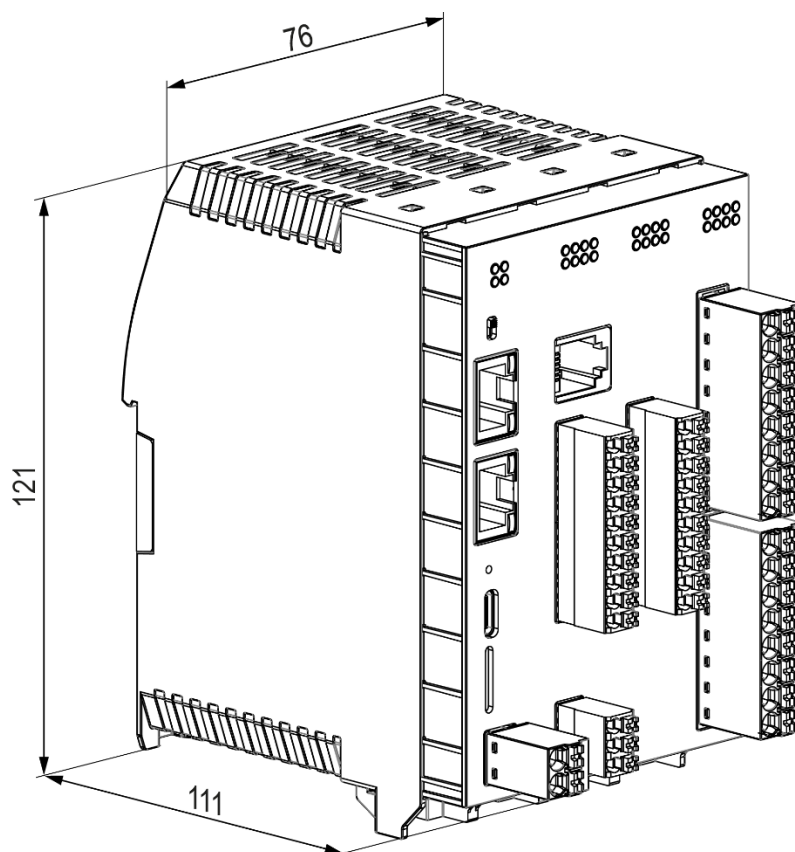


Рисунок 4.3 – Габаритный кресленик

5 Підключення

5.1 Рекомендації щодо підключення

Монтаж зовнішніх підключень здійснюється проводом перетином не більше 0,75 мм².

Для багатожильних проводів треба використовувати наконечники.

Монтаж дротів живлення необхідно виконувати за допомогою відповідного клемника з комплекту постачання.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Підключення і технічне обслуговування виконувати тільки при відключеному живленні контролера і підключених до нього пристроїв.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Забороняється підключати дроти різного перетину до однієї клеми.

Загальні вимоги до ліній з'єднань:

- під час прокладання кабелів слід виділити лінії зв'язку, що з'єднують пристрій з датчиком, у самостійну трасу (або кілька трас), розташовуючи її (або їх) окремо від силових кабелів, а також від кабелів, що створюють високочастотні й імпульсні завади;
- для захисту входів пристрою від впливу промислових електромагнітних завад лінії зв'язку пристрою з датчиком слід екранувати. У якості екранів можуть бути використані як спеціальні кабелі з екрануючим обплетенням, так і заземлені сталеві труби відповідного діаметру. Екрани кабелів з екрануючим обплетенням слід підключити до контакту функціонального заземлення (FE) у щиті керування;
- фільтри мережевих завад слід встановлювати у лініях живлення пристрою;
- іскрогасні фільтри слід встановлювати у лініях комутації силового обладнання.

Монтуючи систему, в якій працює пристрій, слід враховувати правила організації ефективного заземлення:

- усі заземлювальні лінії слід прокладати за схемою «зірка» із забезпеченням хорошого контакту із заземлюваним елементом;
- усі заземлювальні кола повинні бути виконані проводами найбільшого перетину;

забороняється об'єднувати клему пристрою з маркуванням **SS1 / SS2** і заземлювальні лінії.

5.2 Призначення рознімачів та елементів керування

На лицьовій панелі пристрою розташовані (див. [рисунок 5.1](#)):

- два рознімачі Ethernet (тип RJ45);
- USB (Type-C);
- слот для карти пам'яті (тип microSD);
- рознімач RS-485 (знімний, гвинтовий);
- рознімач для підключення живлення пристрою;
- рознімачі для підключення до входних та вихідних елементів;
- тумблер «Start/Stop»;
- елементи індикації – світлодіоди;
- сервісна кнопка.

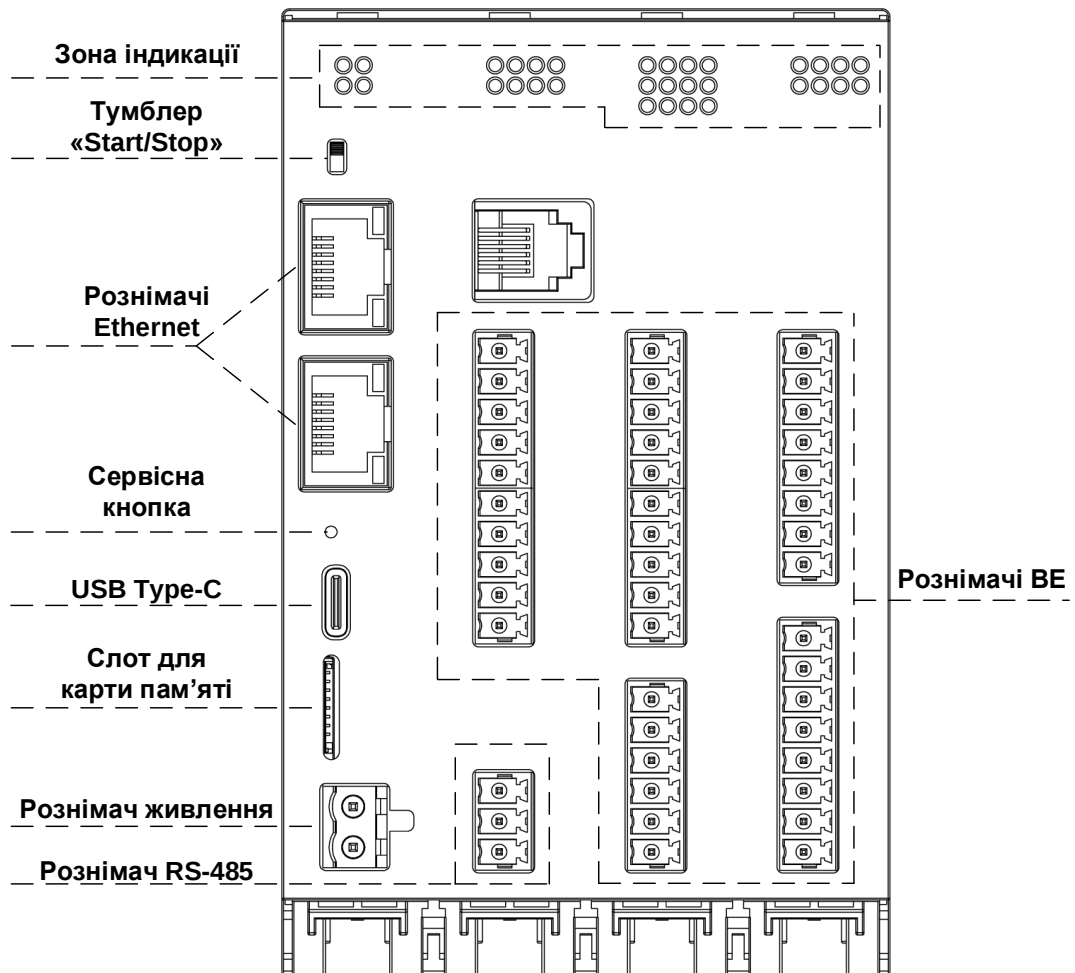


Рисунок 5.1 – Рознімачі та елементи керування пристрою

5.3 Призначення контактів клемника

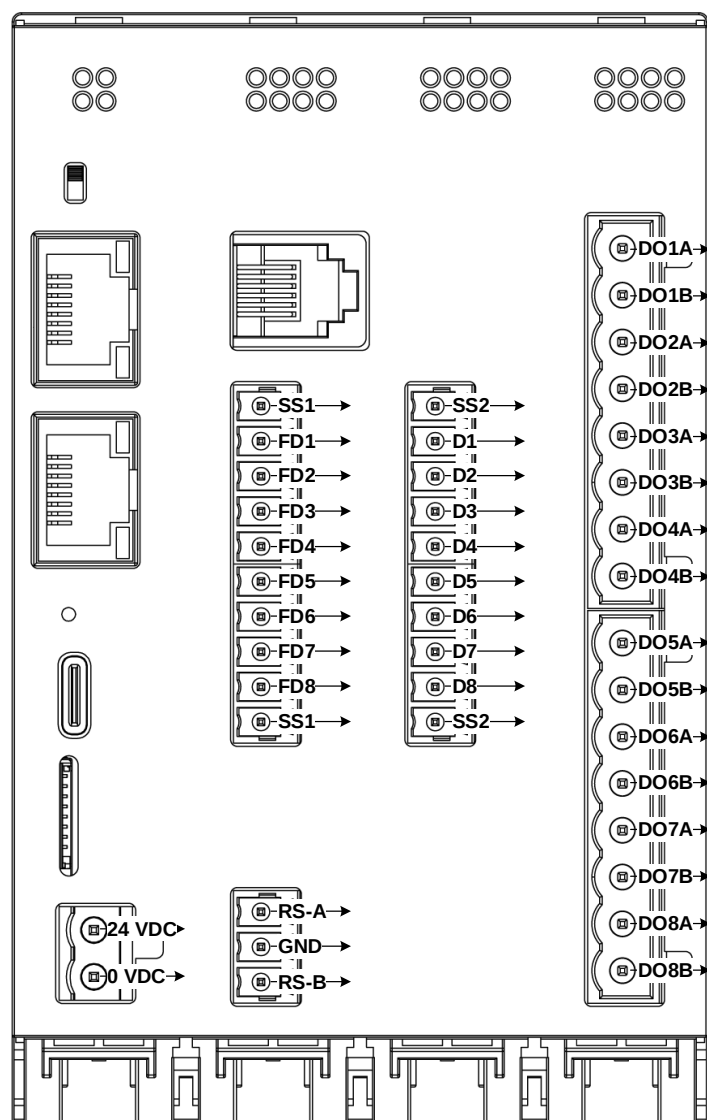


Рисунок 5.2 – Призначення контактів клемника FCP210-01

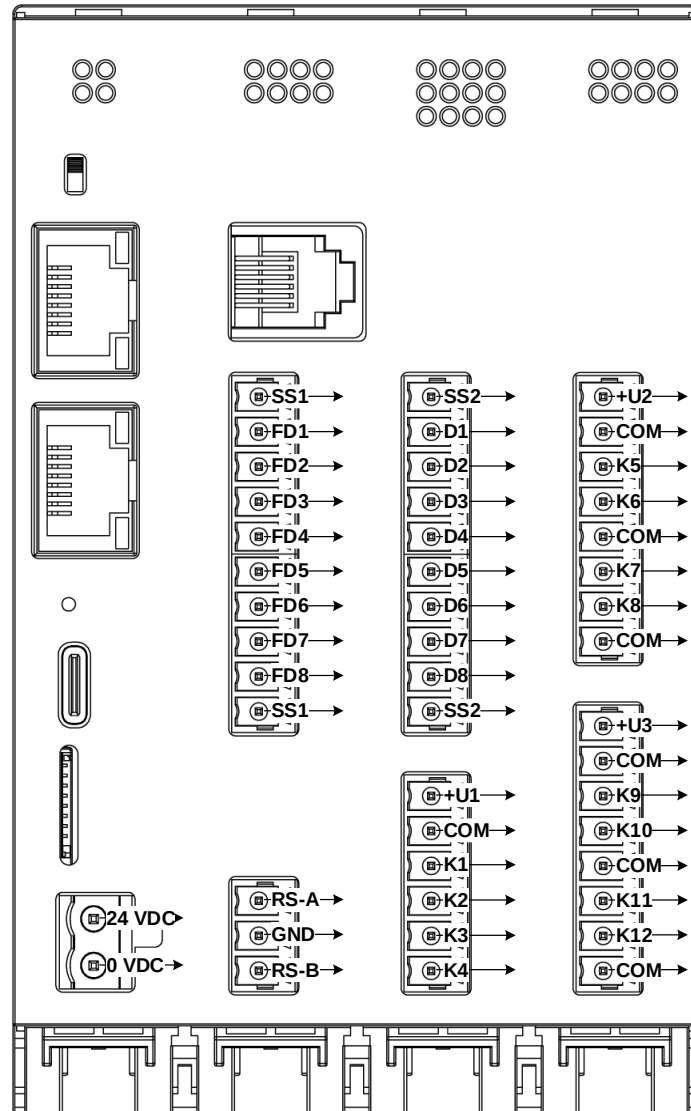


Рисунок 5.3 – Призначення контактів клемника FCP210-02

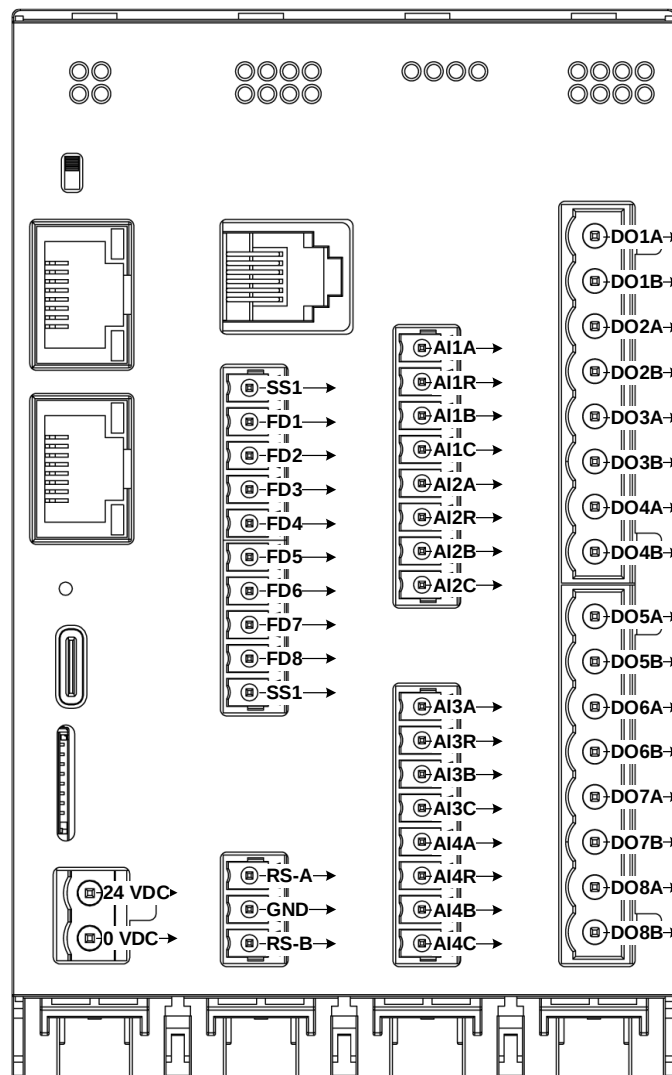


Рисунок 5.4 – Призначення контактів клемника FCP210-03

Таблиця 5.1 – Призначення контактів клемника

Найменування контакту		Призначення
Живлення пристрою	24 VDC	Підключення напруги живлення пристрою
	0 VDC	
Дискретний вихід типу «реле» з NO контактами	DOxA	Підключення навантаження до нормально розімкнутого контакту
	DOxB	
Дискретний вихід типу «транзисторний ключ»	+U1	Напруга живлення виходів K1-K4
	+U2	Напруга живлення виходів K5-K8
	+U3	Напруга живлення виходів K9-K12
	COM	Загальний напруги живлення виходів K1-K12
	Kx	Підключення до навантаження
Швидкі дискретні входи (до 95 кГц)	SS1	Підключення датчиків (<i>n-p-n/p-n-p</i>) або енкодерів до дискретних входів
	FDx	
Дискретні входи (до 300 Гц)	SS2	Підключення датчиків (<i>n-p-n/p-n-p</i>) до дискретних входів
	Dx	
Аналогові входи	AIxA, AIxB, AIxC, AIxR	Підключення датчиків до аналогових входів (див. розділ 5.7)
RS-485	RS-A, RS-B	Підключення цифрових сигналів RS-485
	GND	Підключення проводу вирівнювання потенціалів RS-485

**УВАГА**

Допускається застосовувати джерело живлення зі струмом навантаження не більше 8 А.

**УВАГА**

Довжина кабелю живлення не повинна перевищувати 30 м.

**УВАГА**

Клеми SS1 та SS2 відносяться до різних гальванічних груп.

Для живлення датчиків, що підключаються до клем FD1-FD8 (з загальною клемою SS1) та D1-D8 (з загальною клемою SS2) необхідно використовувати окремі гальванічно ізольовані блоки живлення.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Не рекомендовано об'єднувати клеми SS1 та SS2 між собою. Це може призвести до некоректної роботи пристрою.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Не допускається підключення захисного екрана кабелю RS-485 до клемі GND. Це може призвести до виходу з ладу пристрою.

5.4 Підключення до дискретних входів

Дискретні входи контролера (FD і D) працюють у режимі визначення логічного рівня. Значення стану входів зберігаються у вигляді бітової маски.

Швидкі дискретні входи (FD) також можуть працювати у додаткових режимах:

- обробка сигналів енодера;
- вимірювання частоти;
- підрахунок кількості імпульсів.

**ПРИМІТКА**

Мінімальна тривалість імпульсу, що сприймається входом, у режимі підрахунку кількості імпульсів – 10 мкс.

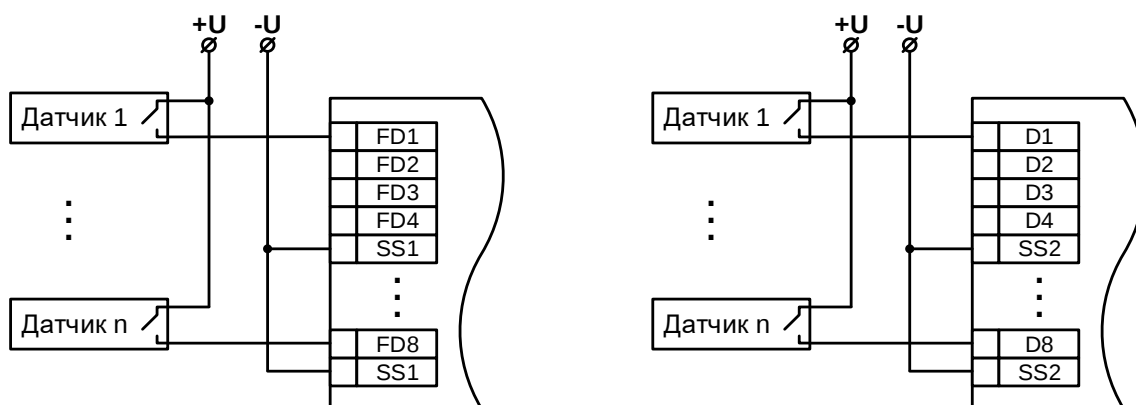


Рисунок 5.5 – Схеми підключення контактних датчиків («пряма полярність»)

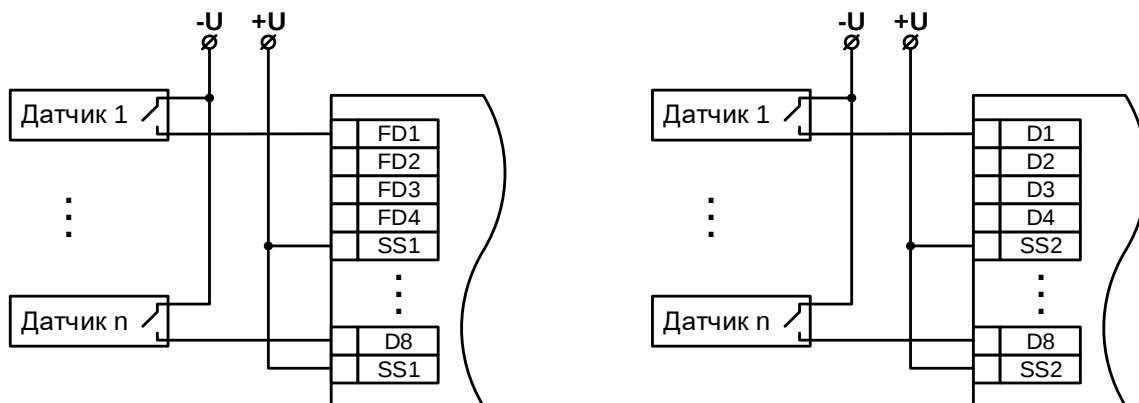
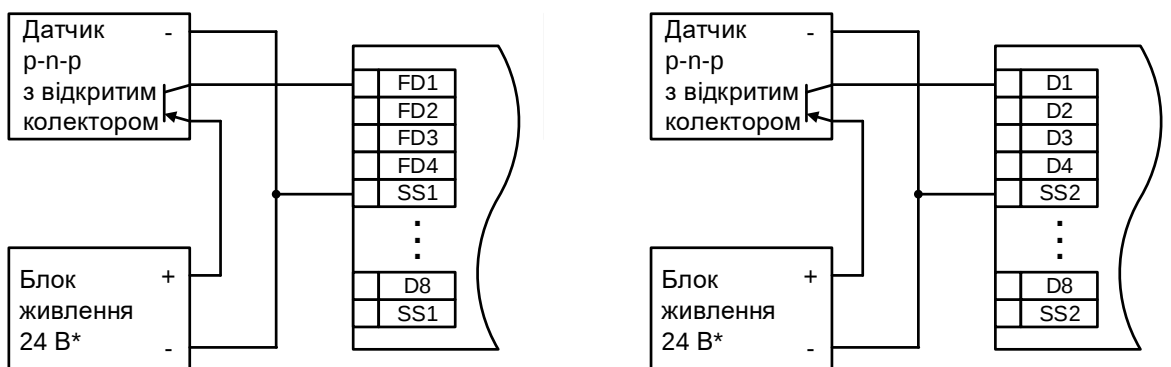
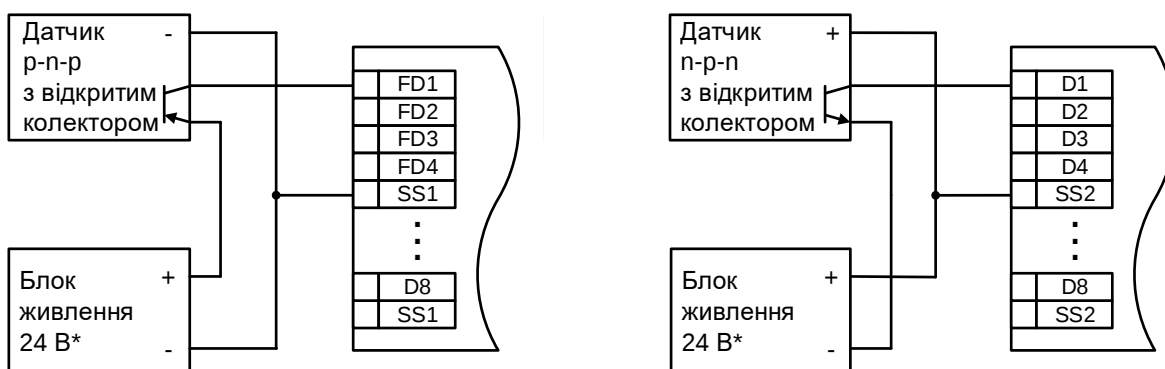


Рисунок 5.6 – Схеми підключення контактних датчиків («зворотна полярність»)

**ПРИМІТКА**

Обидві схеми є рівнозначними, дозволяється використовувати будь-яку з них.

У випадку підключення контактних датчиків разом з датчиками, що мають на виході транзисторний ключ, схема підключення повинна визначатися типом транзисторних датчиків, згідно з [рисунками 5.7 та 5.8](#).

Рисунок 5.7 – Схеми підключення датчиків *р-п-р* типу з відкритим колекторомРисунок 5.8 – Схеми підключення датчиків *п-р-п* типу з відкритим колектором**ПРИМІТКА**

* – Блок живлення напругою 24 В зображено як номінальний для використання. Фактична напруга блоку живлення підбирається згідно з технічних характеристик датчиків, що підключаються, та повинна відповідати характеристикам входу (див. [таблицю 2.2](#)).

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

При одночасному підключенні транзисторів *p-n-p* та *n-p-n* типів необхідно використовувати окремі блоки живлення.

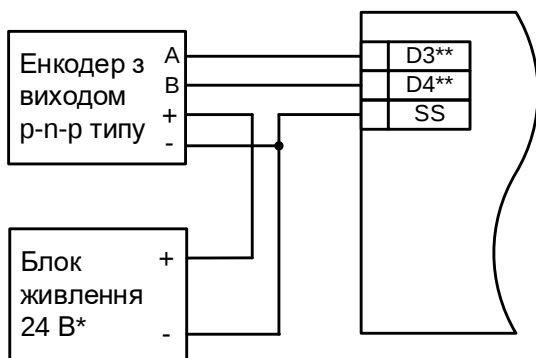


Рисунок 5.9 – Схема підключення АВ енкодерів *p-n-p* типу

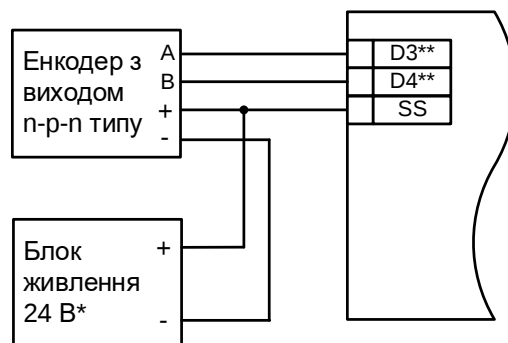


Рисунок 5.10 – Схема підключення АВ енкодерів *n-p-n* типу

**ПРИМІТКА**

* – Блок живлення напругою 24 В зображено як номінальний для використання. Фактична напруга блоку живлення підбирається згідно з технічних характеристик датчиків, що підключаються, та повинна відповідати характеристикам входу (див. [таблицю 2.2](#)).

** – Номери дискретних входів наведені для прикладу. Фактичні номери каналів, що доступні для підключення енкодерів, вказані в [таблиці 5.2](#).

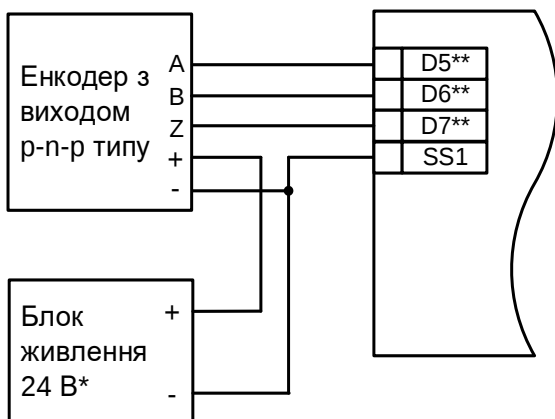


Рисунок 5.11 – Схема підключення ABZ енкодерів *p-n-p* типу

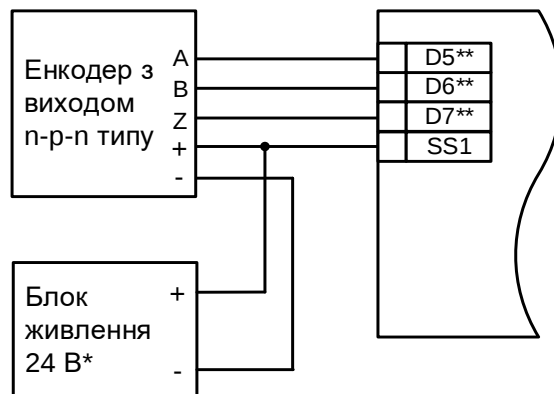


Рисунок 5.12 – Схема підключення ABZ енкодерів *n-p-n* типу

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Для підключення транзисторів типу *n-p-n* до дискретних входів FD1–FD8 слід використовувати окреме джерело живлення для входів. Клема SS1 об'єднана із входом живлення.

**ПРИМІТКА**

* – Блок живлення напругою 24 В зображено як номінальний для використання. Фактична напруга блоку живлення підбирається згідно з технічних характеристик датчиків, що підключаються, та повинна відповідати характеристикам входу (див. [таблицю 2.2](#)).

** – Номери дискретних входів наведені для прикладу. Фактичні номери каналів, що доступні для підключення енкодерів, вказані в [таблиці 5.2](#).

Таблиця 5.2 – Підключення енкодерів

№ енкодера	1			2			3			4		
Енкодер АВ	A	B	—	A	B	—	A	B	—	A	B	—
Номер входу FD	1	2	—	3	4	—	5	6	—	7	8	—
Енкодер АВZ	A	B	Z	A	B	Z	—					
Номер входу FD	1	2	3	5	6	7						


ПРИМІТКА
 При підключенні енкодерів типу *p-p-p* на клему SS1 підключається 0 В.
 При підключенні енкодерів типу *n-p-p* на клему SS1 підключається 24 В від окремого джерела живлення. Клема SS1 об'єднана із входом живлення.

5.5 Підключення навантаження до дискретного виходу типу «електромагнітне реле»

Дискретні виходи пристрою можуть працювати в одному з таких режимів:

- переключення логічного сигналу;
- генерація заданої кількості імпульсів.

На [рисунку 5.13](#) представлено схему підключення навантаження до виходів типу «реле».

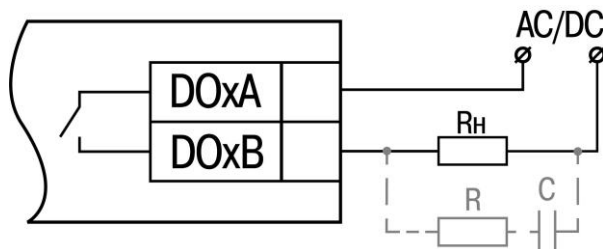


Рисунок 5.13 – Схема під'єднання зовнішніх пристроїв до дискретних виходів



УВАГА

У разі підключення індуктивного навантаження слід встановити RC-ланцюг паралельно навантаженню. У момент комутації індуктивного навантаження в лінії RC-ланцюг знижує рівень перенапруги.

5.6 Підключення до дискретних виходів типу транзисторний ключ

На [рисунок 5.14](#) представлено схему підключення навантаження до виходів типу «транзисторний ключ».

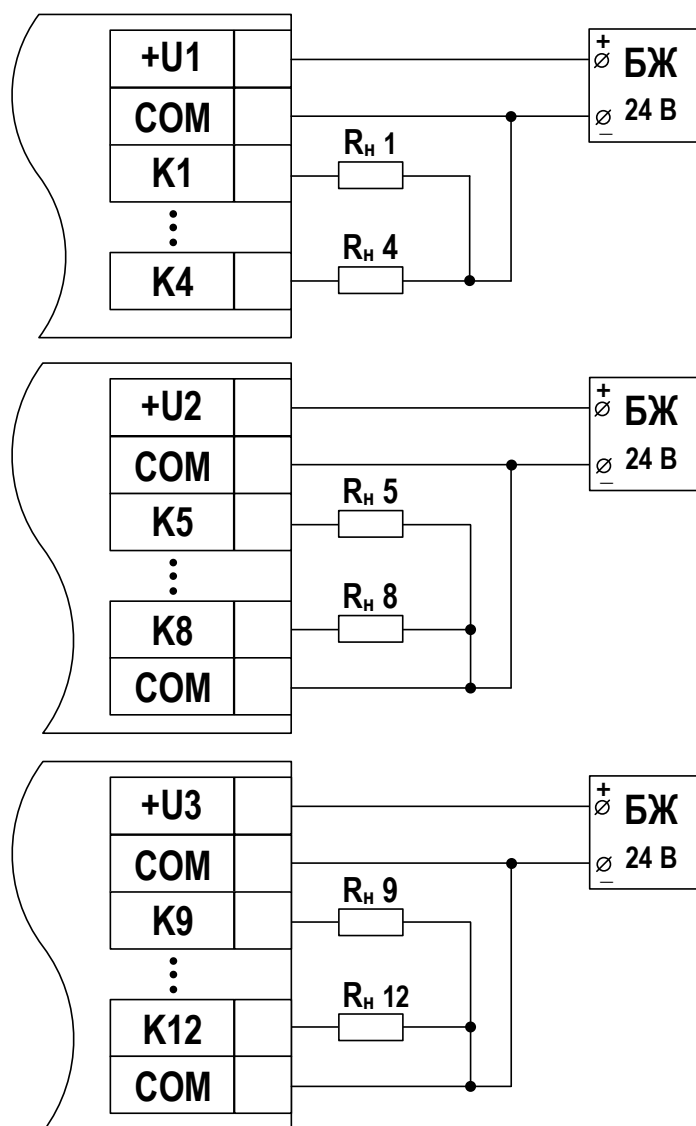


Рисунок 5.14 – Схема підключення зовнішніх з'єднань до дискретних виходів типу «транзисторний ключ»

5.7 Підключення до аналогових входів

5.7.1 Загальна інформація

Вхідні вимірювальні пристрої в контролері є універсальними, тобто до них дозволяється підключати будь-які первинні перетворювачі (датчики) та уніфіковані сигнали з перерахованих в [таблиці 2.6](#). Кожний аналоговий вхід є незалежним, тому дозволено одночасне підключення різних типів датчиків в будь-яких комбінаціях.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Для захисту вхідних кіл контролера від можливого ураження статичним розрядом, накопиченим на лініях зв'язку «контролер-датчик», перед підключенням до клем необхідно зняти розряд, шляхом з'єднання ланцюгів датчика з гвинтом (шиною) функціонального заземлення (FE) щита.

Під час перевірки справності датчика та лінії зв'язку слід відключити контролер від мережі живлення. Щоб уникнути виходу контролера з ладу при «продзвонюванні» зв'язків слід використовувати вимірювальні пристрої з напругою живлення не більше 4,5 В. Для більш високих напруг живлення цих пристроїв відключення датчика від контролера обов'язково.

Параметри лінії з'єднання контролера з датчиком наведено в [таблиці 5.3](#).

Таблиця 5.3 – Параметри лінії зв'язку контролера з датчиками

Тип датчика	Довжина лінії, м, не більше	Опір лінії, Ом, не більше	Виконання лінії
ТО	100	15	Трипроводова, проводи рівної довжини та перерізу
ТП	20	100 ¹⁾	Термоелектродний кабель (компенсаційний)
Уніфікований сигнал сили струму постійної напруги	100	100	Двопроводова
Уніфікований сигнал напруги постійного струму	100	50	Двопроводова
Опір	10	5	Трипроводова
¹⁾ Допускається опір лінії понад 100 Ом за наявності в колі джерела живлення достатньої напруги			

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Підключення датчиків напруги та струму необхідно виконувати виключно за схемою, зображеною нижче. Вбудований захист від неправильного підключення гарантує захист аналогового входу протягом 30 секунд з моменту подачі сигналу. Тривале використання контролера з неправильним підключенням вхідних сигналів може привести до погіршення метрологічних характеристик або навіть виходу з ладу всього вимірювального вузла.

**УВАГА**

Вихід контролера з ладу внаслідок неправильного підключення вхідних сигналів не підлягає гарантійному обслуговуванню.

5.7.2 Підключення термоперетворювачів опору (ТО)

Вихідні параметри ТО визначаються їх НСХ відповідно до ДСТУ 2858, ДСТУ ГОСТ 6651-2014, ГОСТ 6651-78 (див. [таблицю 2.6](#)).

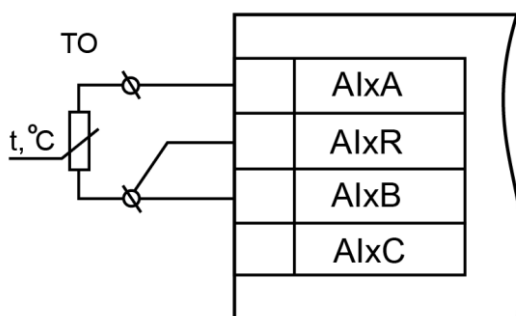


Рисунок 5.15 – Схема підключення ТО

Щоб уникнути впливу опорів з'єднувальних проводів на результати виміру температури, підключення датчика до контролера слід проводити за трипроводною схемою. При такій схемі до одного з виводів ТО підключаються одночасно два проводи, що з'єднують його з контролером, а до іншого виводу – третій з'єднувальний провід. Для повної компенсації впливу з'єднувальних проводів на результати вимірювань необхідно, щоб їх опори були рівні один одному (достатньо використовувати однакові дроти рівної довжини).

5.7.3 Підключення термоелектричних перетворювачів (ТП)

Вихідні параметри ТП визначаються їх НСХ відповідно до ДСТУ EN 60584-1-2016, DIN 43710, ДСТУ 2837.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Для роботи з контролером можуть бути використані тільки термопари з ізольованими та незаземленими робочими спаями, оскільки «мінусові» виводи їх вільних кінців об'єднані між собою на вході контролера.

Якщо підключення вільних кінців ТП безпосередньо до контактів контролера неможливе, то з'єднання ТП з контролером необхідно виконувати за допомогою компенсаційних термоелектродних проводів чи кабелів з обов'язковим дотриманням полярності їх включення. Використання термоелектродних кабелів дозволяє збільшити довжину провідників термопари та «перенести» її вільні кінці до клемника контролера.

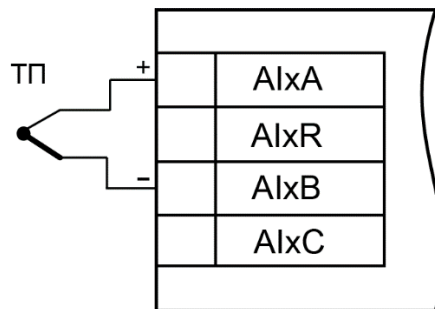


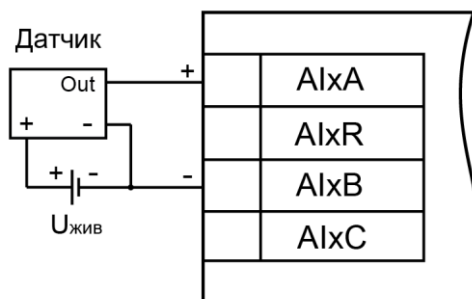
Рисунок 5.16 – Схема підключення ТП

Для коректного обчислення параметрів у схемі передбачено автоматичну корекцію показань контролера за температурою холодного спаю. Температуру холодного спаю вимірює датчик, розташований на платі контролера. Контролер має вбудовані датчики холодного спаю (один датчик на кожні два канали).

Автоматична корекція забезпечує правильні показання контролера у разі зміни температури навколишнього середовища.

5.7.4 Підключення активного датчика з вихідним сигналом напруги постійного струму

Живлення активних датчиків повинно здійснюватися від зовнішнього блока живлення. Підключати активні перетворювачі з вихідним сигналом у вигляді постійної напруги ($-1...+1$ В і $-50...+50$ мВ) дозволяється безпосередньо до вхідних контактів контролера.

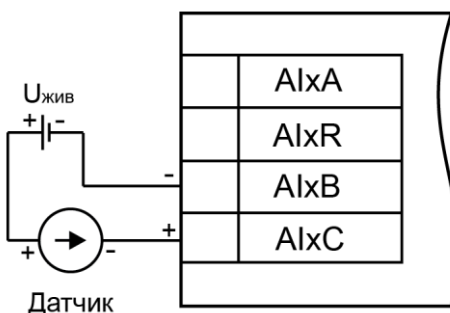
Рисунок 5.17 – Схема підключення датчиків з уніфікованим вихідними сигналами постійної напруги $-50...+50$ мВ та $-1...+1$ В за двопроводовою схемою

ПОПЕРЕДЖЕННЯ

У разі використання активних датчиків слід мати на увазі, що «мінусові» виводи їх вихідних сигналів у контролері об'єднані між собою.

5.7.5 Підключення датчика з вихідним сигналом сили струму постійної напруги

Живлення активних датчиків повинно здійснюватися від зовнішнього блока живлення. Підключати активні перетворювачі з вихідним сигналом у вигляді постійної напруги ($-1...+1$ В і $-50...+50$ мВ) і сили струму постійної напруги ($0...5$ мА, $0(4)...20$ мА) дозволяється безпосередньо до вхідних контактів контролера.

Рисунок 5.18 – Схема підключення датчиків із уніфікованим вихідним сигналом сили струму постійної напруги $4...20$ мА за двопроводовою схемою

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

У разі використання активних датчиків слід мати на увазі, що «мінусові» виводи їх вихідних сигналів у контролері об'єднані між собою.

5.7.6 Підключення датчика резистивного типу

Контролер здатний обробляти сигнали датчиків резистивного типу з опором 0...2 кОм або 0...5 кОм.

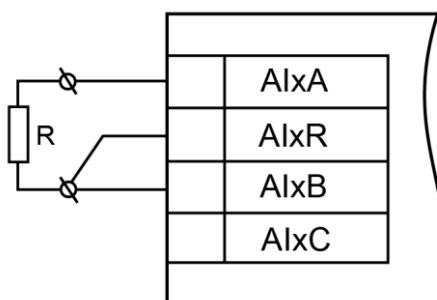
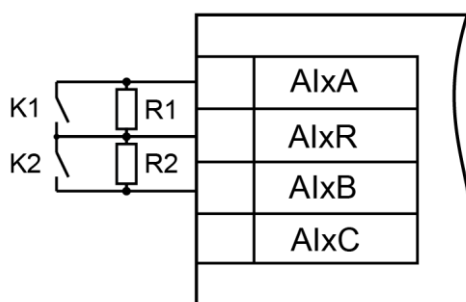


Рисунок 5.19 – Схема підключення датчиків резистивного типу 0...2 кОм або 0...5 кОм

5.7.7 Підключення датчика типу «сухий контакт»

Кожен аналоговий вхід пристрою може бути використаний для підключення двох дискретних датчиків типу «сухий контакт». В якості датчиків можуть бути вимикачі, кнопки, контактні групи реле і т.п.



$R1, R2 = 200...3000 \text{ Ом}$

Рисунок 5.20 – Схема підключення дискретних датчиків типу «сухий контакт»

В якості шунтувальних опорів можна використовувати будь-які резистори в діапазоні від 200 до 3000 Ом.

Під час опитування датчика типу «сухий контакт» його стан описується цілим числом від 0 до 3. Розшифрування цих чисел наведено в таблиці нижче.

Таблиця 5.4 – Розшифровка значень датчика типу «сухий контакт»

Значення датчика	Стан контакту 1	Стан контакту 2
0	Розімкнено	Розімкнено
1	Розімкнено	Замкнено
2	Замкнено	Розімкнено
3	Замкнено	Замкнено

5.8 Інтерфейс RS-485

На [рисунок 5.21](#) показано шину RS-485 з розподіленими мережевими вузлами. Для виключення невизначеного стану застосовуються підтягувальні резистори R_{FS} (failsafe – відмовостійкий), які гарантують «логічну одиницю» на виході. Підтягувальні резистори забезпечують підтягування прямого входу (A) до живлення, а інверсного (B) – до заземлення.

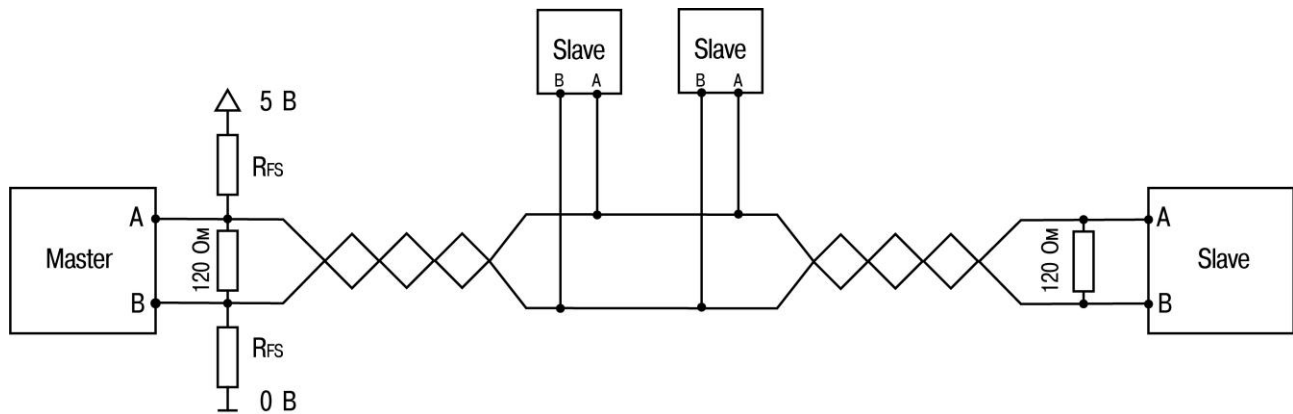


Рисунок 5.21 – Мережа RS-485 з підтягувальними резисторами

**ПРИМІТКА**

Підтягувальні резистори можна підключити у середовищі програмування CODESYS.

5.9 Інтерфейс Ethernet

Контролер має в складі 2 незалежних порти Ethernet стандарту IEEE 802.3u. Кожен порт може бути налаштований згідно з обраною Вами топологією мережі. До типових прикладів використання можна віднести наступні схеми:

- LAN (Ethernet 1) / WAN (Ethernet 2) (рисунк 5.22) – заводські налаштування;
- LAN1 (Ethernet 1) / LAN2 (Ethernet 2) (рисунк 5.23);
- BRIDGE (Ethernet 1, Ethernet 2) (рисунк 5.24).

Для спрощення роботи з мережевими налаштуваннями рекомендується використовувати Майстер налаштування (див. розділ 7.1), в якому можна вибрати одну з типових схем мережних портів контролера.

Заводські налаштування IP-адрес наведені у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Заводські мережеві налаштування

Параметр	Значення	
	Ethernet 1	Ethernet 2
IP-адреса	192.168.0.10	DHCP клієнт
Маска підмережі	255.255.0.0	
IP-адреса шлюзу	—	

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Порти Ethernet можуть використовуватися для підключення до середовища розробки CODESYS 3.5. За умовчанням доступ відкритий **лише** з зони LAN (Ethernet 1).

5.9.1 Типові схеми мережевих портів

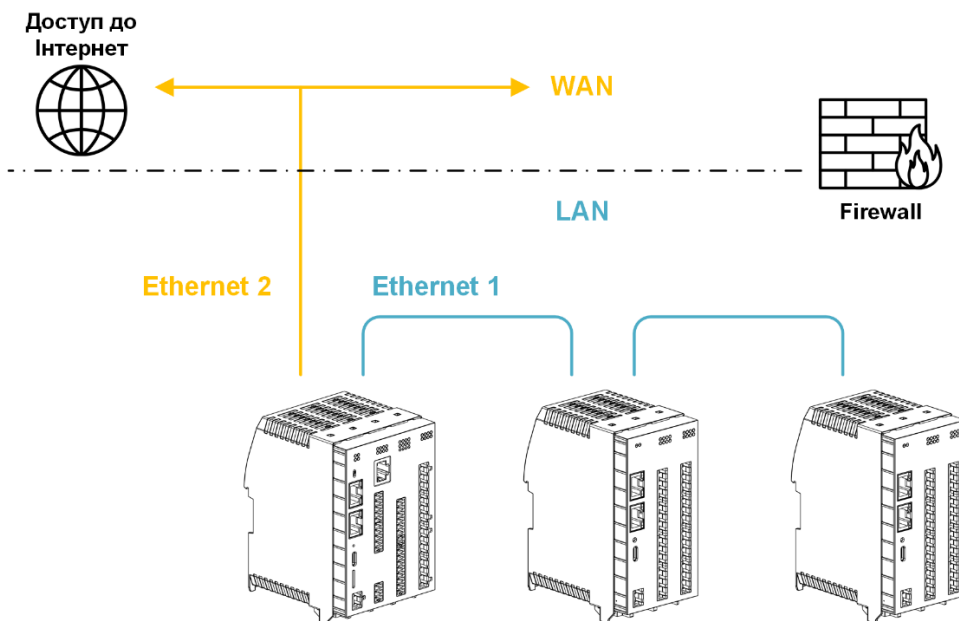


Рисунок 5.22 – Схема підключення LAN / WAN (заводські налаштування)

Порт Ethernet 1 підключений до локальної мережі (LAN).

Порт Ethernet 2 використовується як окремий ізольований мережевий інтерфейс для підключення до глобальної мережі (WAN), захищений міжмережевим екраном.



ПРИМІТКА

Рекомендується встановити динамічну IP-адресу та включити режим DHCP для порту Ethernet 2. IP-адресу в зоні LAN рекомендується налаштовувати як статичну.

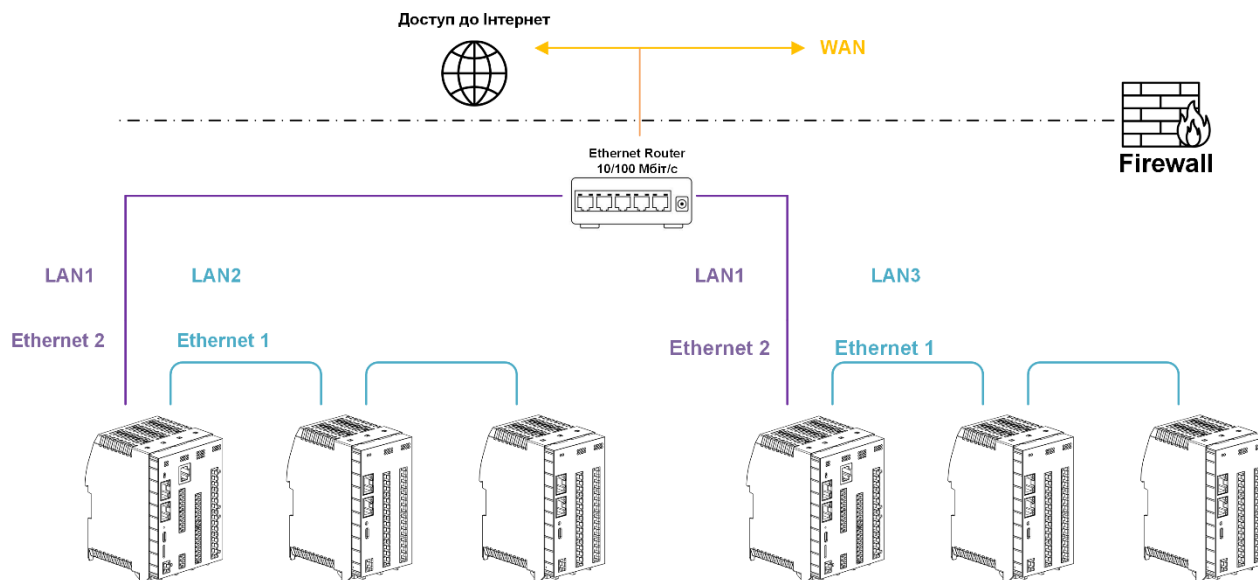


Рисунок 5.23 – Схема підключення LAN1 / LAN2

Порт Ethernet 2 підключений до локальної мережі (LAN 1).

Порт Ethernet 1 є окремим мережевим інтерфейсом для підключення до окремої локальної мережі (LAN 2 і LAN 3).

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

У разі підключення до глобальної мережі (WAN) при використанні схеми LAN1/LAN2 або BRIDGE рекомендується використовувати промисловий маршрутизатор з підтримкою функції міжмережевого екрана.

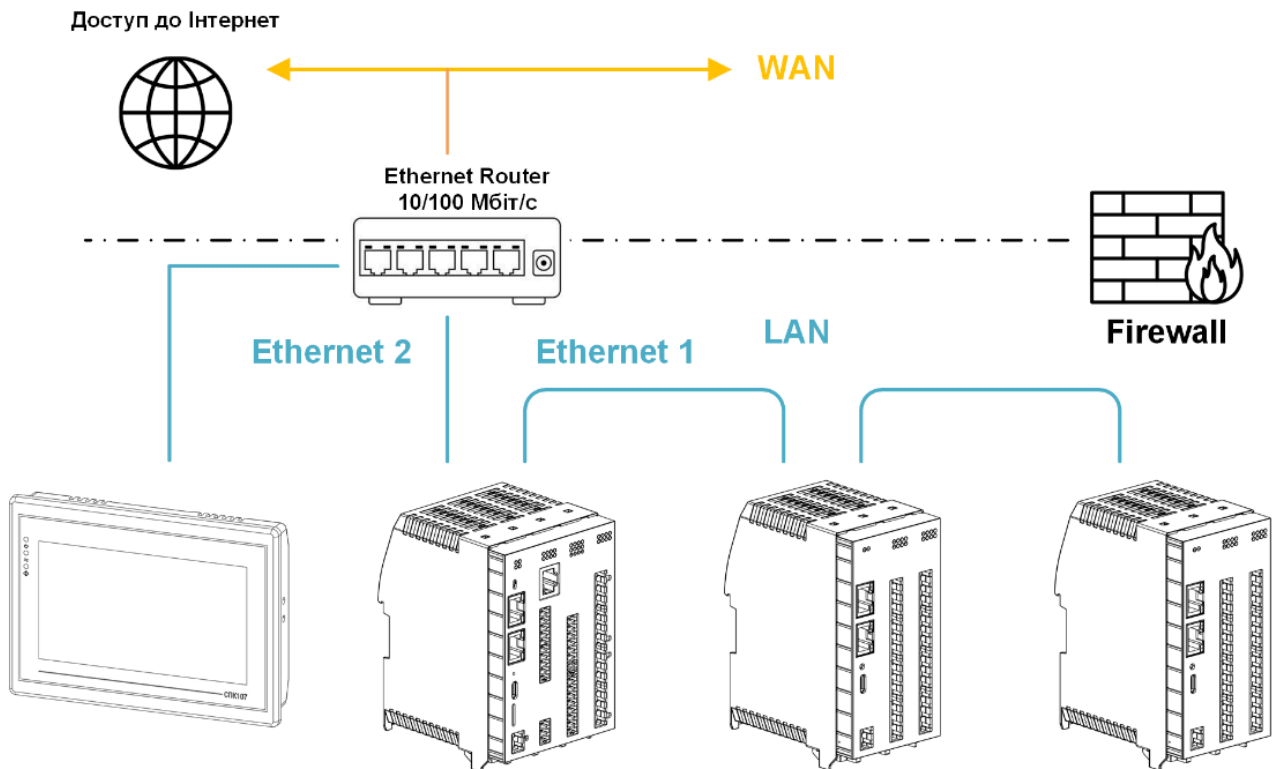


Рисунок 5.24 – Схема підключення BRIDGE

Порт Ethernet 1 і Ethernet 2 об'єднані у мостове підключення до локальної мережі (LAN).

**УВАГА**

Якщо порти Ethernet 1 і Ethernet 2 об'єднані у міст, мережевий трафік обробляється процесором контролера, і це призводить до збільшення часу циклу додатка користувача CODESYS.

Режими роботи мережевих інтерфейсів контролера можна налаштувати у веб-конфігураторі (див. [розділ 7.1](#)).

5.9.2 Міжмережевий екран (Firewall)

Контролер підтримує роботу з міжмережевим екраном (Firewall), завдяки якому можна розділити мережеві зони на публічну (WAN) і локальну (LAN) з фільтрацією мережевого трафіка за заданими правилами на межі з публічною мережею. Правила для трафіка визначають політику проходження пакетів між різними зонами.

Міжмережевий екран налаштовується у веб-конфігураторі.

**УВАГА**

Будь-які відкриті порти у зовнішню мережу (WAN) можуть становити загрозу безпеці.

Для зручності налаштування міжмережевого екрана рекомендується використовувати Майстер налаштування. За допомогою Майстра налаштування можна задати доступ до служб, перерахованих у [таблиці 5.6](#).

Таблиця 5.6 – Правила проходження мережевого трафіка

Рівень доступу	Протокол	Безпека*
веб-конфігуратор	HTTP/HTTPS	Доступ за протоколами HTTP і HTTPS слід обмежити паролем для входу
ОС контролера	SSH	Доступ за протоколом SSH слід обов'язково обмежити паролем або авторизацією з використанням SSH ключів
Передача файлів	FTP	Доступ за протоколом FTP слід обов'язково обмежити безпечним паролем
Служби CODESYS (веб-візуалізація, налагодження)	Modbus TCP	Ці служби будуть доступні без авторизації
Польові пристрої	Modbus TCP/OPC UA/SNMP	
 ПРИМІТКА Налаштування безпеки описані у розділі 7.2.		

5.10 USB Device (RNDIS)

Пристрій можна підключити до ПК через порт USB Device (RNDIS) за допомогою кабелю USB Type-C / USB.

 **ПРИМІТКА**
IP-адреса контролера за умовчанням – **172.16.0.1**.

6 Побудова і принцип роботи

6.1 Принцип роботи

Контролер побудовано на базі ОС Linux, на якій запущено виконавчий механізм CODESYS Runtime. CODESYS виконує програму користувача та формує команди на керування вбудованими та зовнішніми механізмами.

В залежності від поставленої задачі та реалізованої програми користувача, контролер може виконувати наступні функції:

- керування вбудованими входами та виходами;
- керування пристроями, підключеними за інтерфейсами Ethernet, RS-485, RS-232;
- обмін даними з зовнішніми пристроями та сервісами у мережі інтернет;
- робота з накопичувачами даних (USB, MMC тощо);
- веб-візуалізація проєкту (аналог веб-SCADA).

6.2 Функціональна схема пристрою

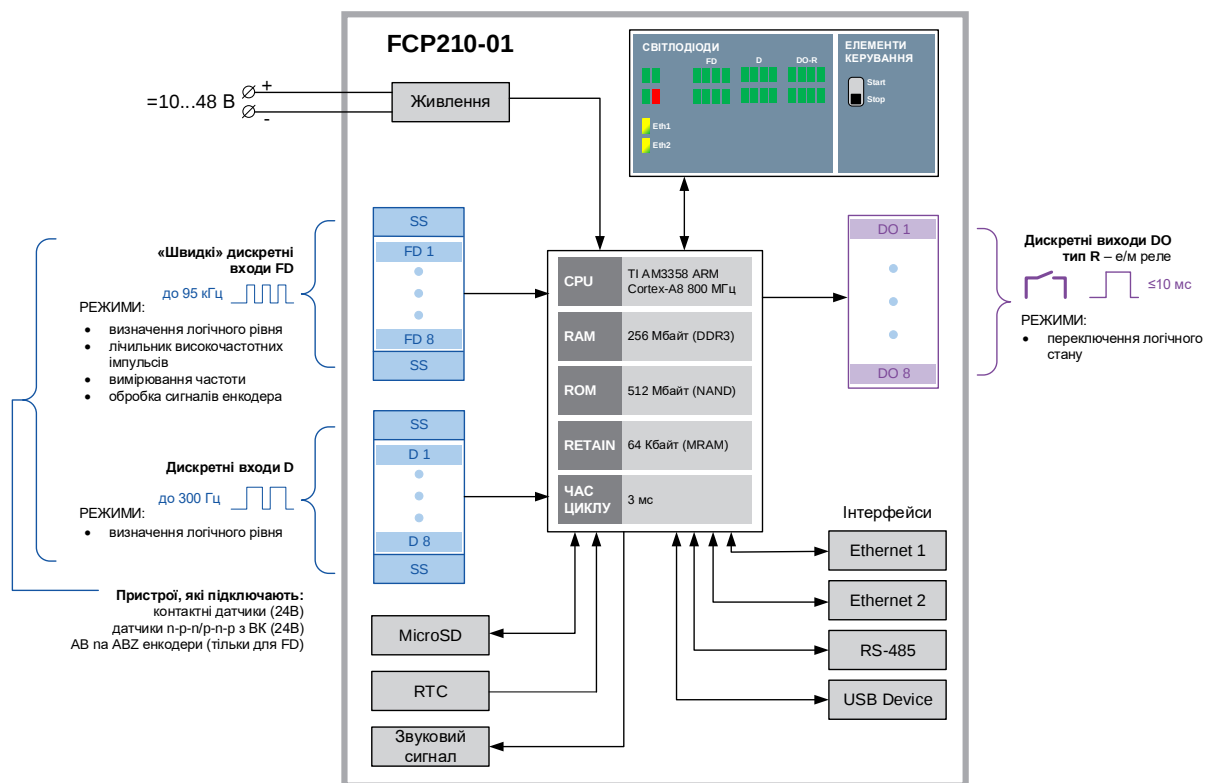


Рисунок 6.1 – Функціональна схема FCP210-01

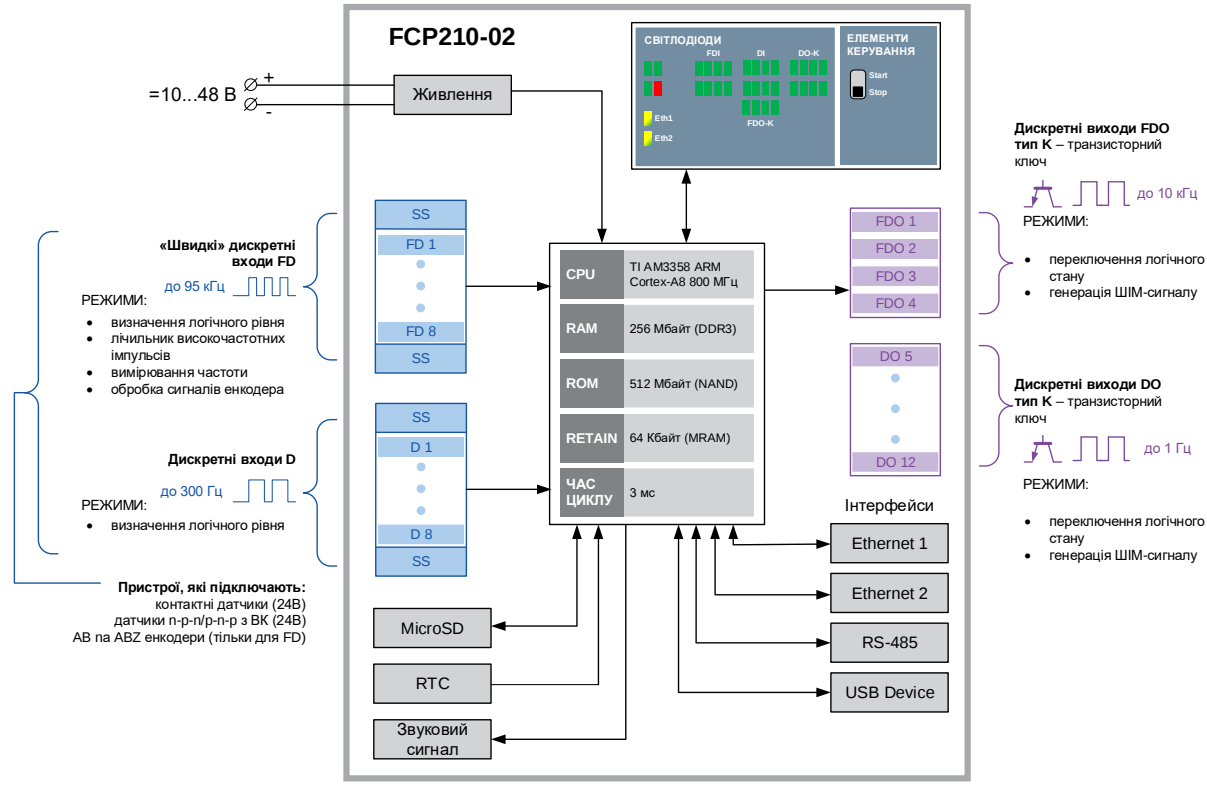


Рисунок 6.2 – Функціональна схема FCP210-02

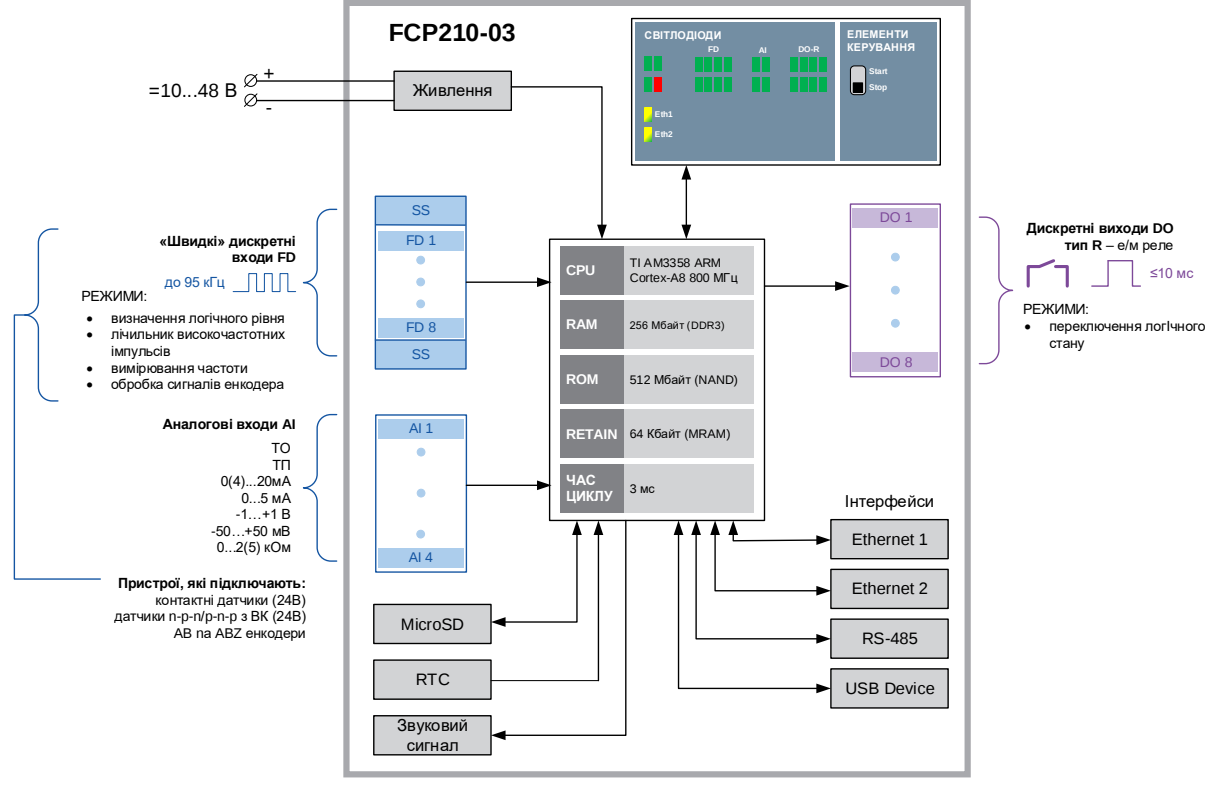


Рисунок 6.3 – Функціональна схема FCP210-03

6.3 Індикація та керування

6.3.1 Індикатори та керування

Призначення індикаторів наведено в [таблиці 6.1](#).

Таблиця 6.1 – Призначення індикаторів

Індикатор	Стан індикатора	Призначення
Живлення  (зелений)	Увімкнено	Напругу живлення пристрою подано
Робота  (зелений)	Блимає	Завантаження програми користувача
	Світиться	Програма користувача завантажилася і запустилася
	Не світиться	Програма користувача зупинена або не завантажена
RS (зелений)	Не світиться	Обмін даними за інтерфейсом RS485 відсутній
	Блимає	Обмін даними за інтерфейсом RS485
Батарея  (зелений/червоний)*	Світиться зеленим	Батарея годинника реального часу заряджена
	Блимає червоним	Рекомендується замінити батарею годинника реального часу
	Світиться червоним	Батарея годинника реального часу повністю розряджена
Індикатори стану дискретних входів FD, D (зелений)	Не світиться	Вхід відключено
	Світиться	Вхід включено
Індикатори стану дискретних виходів DO (зелений)	Не світиться	Вихід відключено
	Світиться зеленим	Вихід включено
Індикатори стану аналогових входів	Світиться зеленим	Вхід включено
	Не світиться	Вхід відключено
	Вимикається на короткий час	Вимірювання на вході**
	Світиться помаранчевим	Некритична помилка входу**
	Світиться червоним	Критична помилка входу**
 ПРИМІТКА * Напруга батареї вимірюється один раз на добу після подачі живлення. ** Деталі кодів помилок наведені в таблиці 6.2.		

Таблиця 6.2 – Коды помилок

Характер помилки	Значення	Індикація
Вимірювання успішне	Записується результат вимірювання	Зелений
Значення свідомо невірне	0xF0	Помаранчевий
Дані не готові. Необхідно дочекатися результатів першого виміру після	0xF6	Помаранчевий
Датчик відключений	0xF7	Вимкнений
Велика температура вільних кінців ТП	0XF8	Помаранчевий
Мала температура вільних кінців ТП	0XF9	Помаранчевий
Виміряне значення занадто велике	0xFA	Помаранчевий

Характер помилки	Значення	Індикація
Виміряне значення занадто мале	0xFB	Помаранчевий
Коротке замикання датчика	0xFC	Червоний
Обрив датчика	0xFD	Червоний
Відсутність зв'язку з АЦП	0xFE	Червоний
Некоректний калібрувальний коефіцієнт	0xFF	Помаранчевий

6.3.2 Тумблер «Start/Stop»

На передній панелі контролера знаходиться двопозиційний перемикач **Start/Stop**. Алгоритм роботи тумблера представлено на [рисунок 6.4](#).

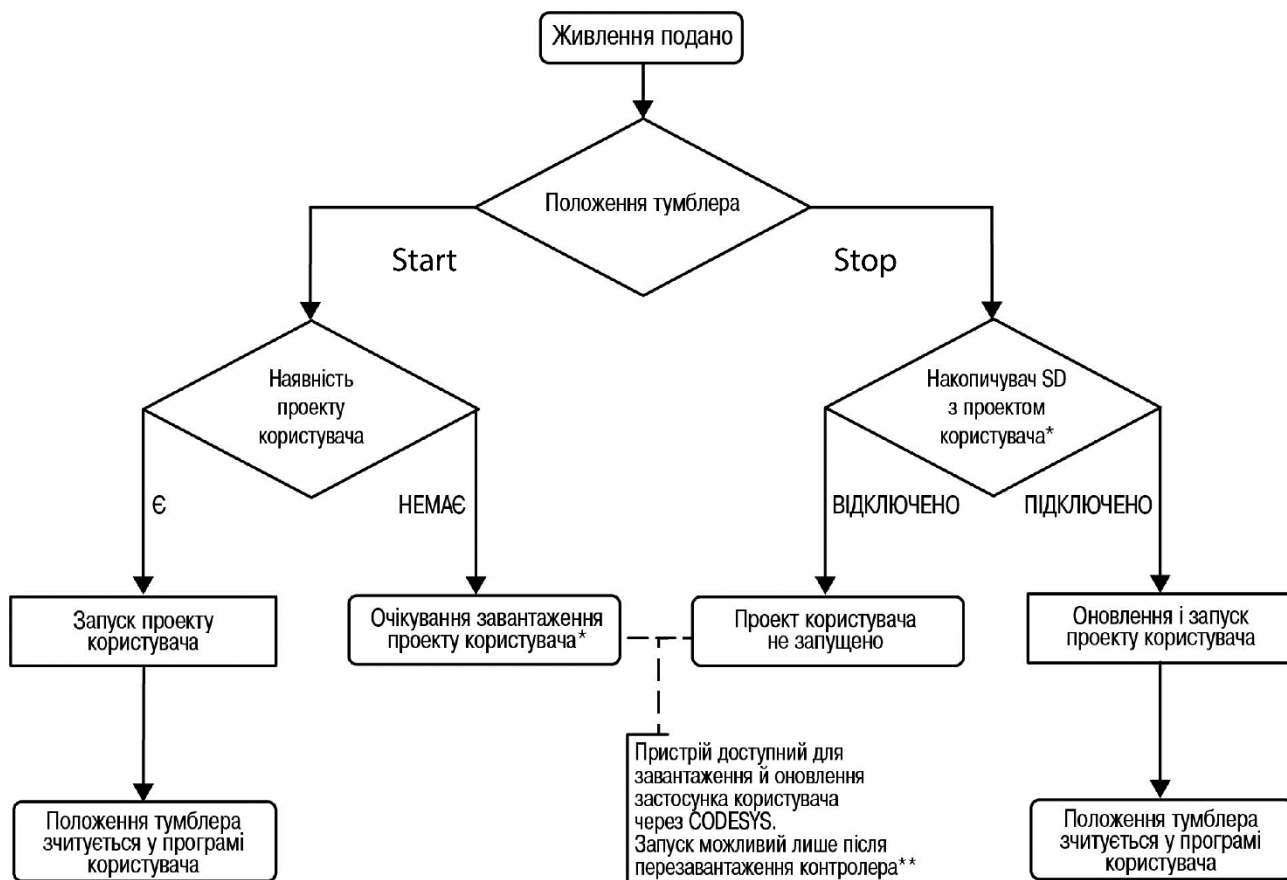


Рисунок 6.4 – Принцип роботи тумблера



ПРИМІТКА

* Див. [розділ 7.6](#)

** Контролер можна перезавантажити відключенням і включенням живлення.



ПРИМІТКА

Під час роботи програми користувача тумблер **Start/Stop** може використовуватися як дискретний вхід.

6.3.3 Сервісна кнопка

На передній панелі контролера знаходиться **Сервісна кнопка**, яка виконує функції:

- дискретний вхід;
- оновлення вбудованого ПЗ (див. [розділ 7.3](#)).

6.4 Годинник реального часу

Пристрій оснащений вбудованим годинником реального часу (RTC). Джерелом живлення годинника є батарея. Енергії повністю зарядженої батареї вистачає на безперервну роботу годинника реального часу протягом 5 років. У разі експлуатування контролера при температурі на межах робочого діапазону час роботи годинника скорочується.

У разі необхідності можна синхронізувати годинник контролера з віддаленим NTP сервером. Також контролер може виступати в якості NTP сервера для пристроїв, що підключені до нього по інтерфейсу Ethernet.

6.5 Слот SD

На передній панелі контролера розташовано слот **SD** для підключення карти пам'яті типу microSD.

Під час роботи зі слотом SD слід враховувати такі особливості:

- для перепрошивання, архівації та завантаження проекту користувача потрібно використовувати карту microSD з файловою системою FAT16 або FAT32;
- інтерфейс SD підтримує карти пам'яті microSD стандартів SD, SDHC і SDXC;
- якщо карту встановлено у рознімач неправильно, то дані на карті і слот на пристрої можуть бути пошкоджені.



ПРИМІТКА

Максимальна ємність визначається типом використовуваної карти:

- 4 ГБ (microSD);
- 32 ГБ (microSDHC).

Для безпечного вилучення карти microSD слід:

1. Завершити всі процедури запису.
2. Витягти карту пам'яті.



УВАГА

Перед вилученням карти пам'яті слід розмонтувати її за допомогою таргет-файла в CODESYS (вузол Drives, канал MMC Unmount).



УВАГА

Розмонтування карти пам'яті у момент активних операцій з нею може призвести до втрати даних або вивести карту з ладу.



УВАГА

Деякий час після вимкнення живлення пристрій завершує операції з картою.

6.6 Вбудоване джерело звукового сигналу

Контролер оснащений малопотужним звуковим випромінювачем. Під час роботи програми користувача звуковий випромінювач може використовуватися як дискретний вихід. Випромінювач може бути використано, наприклад, для аварійної сигналізації або під час налагодження програми. Частота і гучність звукового сигналу фіксовані і не підлягають зміні.

7 Налаштування

7.1 Швидкий старт

Для включення пристрою слід подати живлення. Після подання живлення індикатор «Живлення»  почне світитися.

Після завантаження пристрою індикатор «Робота»  постійно блимає, якщо в контролері ще немає проекту.

Для подальшого налаштування пристрою слід підключитися до веб-конфігуратора. Для підключення слід в адресному рядку будь-якого браузера ввести IP-адресу контролера:

- якщо пристрій підключено через інтерфейс USB Device, IP-адреса за умовчанням – **172.16.0.1**;
- якщо пристрій підключено через інтерфейс Ethernet (порт 1), IP-адреса за умовчанням – **192.168.0.10**.



ПРИМІТКА

До ПК пристрій підключають за допомогою інтерфейса USB Device з використання кабелю **USB Type-C / USB** (або **USB Type-C / USB Type-C**).



УВАГА

Не рекомендовано підключати пристрій через зовнішні USB-концентратори, оскільки драйвер RNDIS може працювати некоректно.



УВАГА

Для роботи в ОС Windows може знадобитися завантажити драйвер RNDIS. Драйвер доступний у веб-конфігураторі на сторінці **Завантаження** або на сайті aqteck.ua.

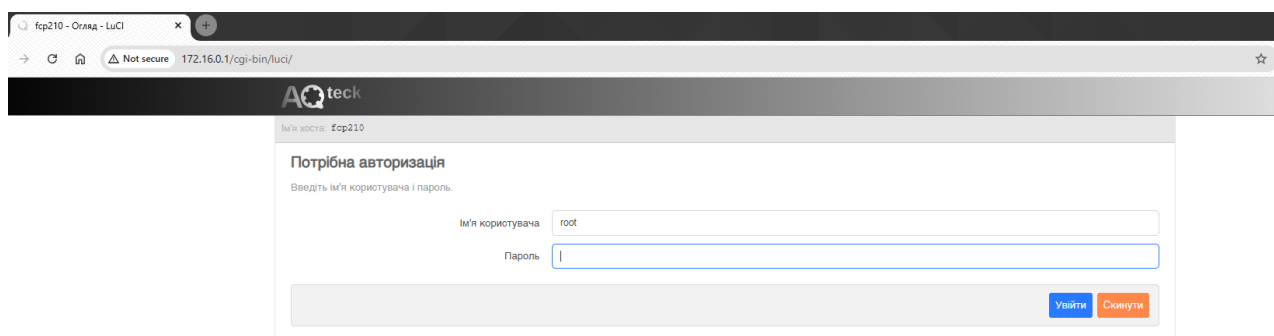


Рисунок 7.1 – Головна сторінка веб-конфігуратора



ПРИМІТКА

За умовчанням ім'я користувача: **root**, пароль: **aqteck**.

Майстер налаштування можна запустити вручну за допомогою пункту **Майстер налаштування** головного меню **Система**.

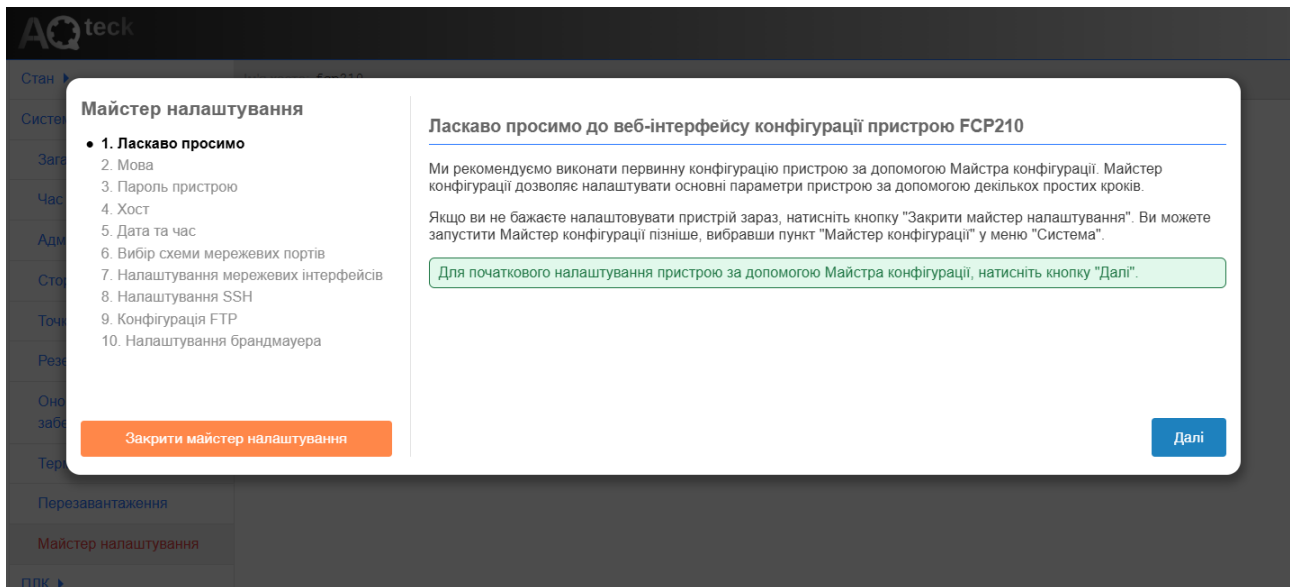


Рисунок 7.2 – Запуск «Майстра налаштування»

Конфігурацію параметрів у **Майстрі налаштувань** розділено на такі кроки:

- вибір мови пристрою;
- встановлення пароля доступу до пристрою;
- конфігурація параметрів хоста (ім'я пристрою);
- налаштування дати і часу, у тому числі конфігурація клієнта і сервера NTP;
- вибір схеми мережевих портів;
- налаштування мережевих інтерфейсів;
- налаштування служби FTP;
- налаштування правил міжмережевого екрана (Firewall).

7.2 Керування доступом

Будь-які відкриті в зовнішню мережу порти (WAN) можуть становити загрозу безпеці, тому необхідний захист доступу до контролера.

Локальний та віддалений доступ налаштовуються у веб-конфігураторі на сторінці **Адміністрування** головного меню **Система**.

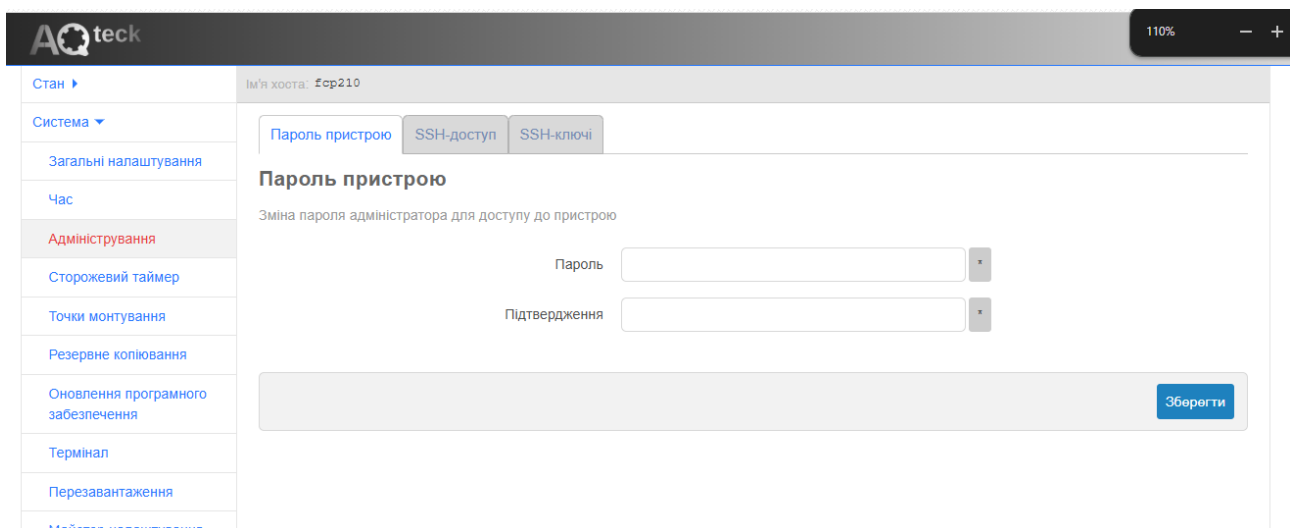


Рисунок 7.3 – Сторінка «Керування»

На сторінці **Адміністрування** доступні три вкладки:

- пароль пристрою – зміна пароля для користувача «root»;
- SSH-доступ – налаштування сервера Dropbear, який надає доступ до пристроїв за протоколами SSH і SFTP;
- SSH-ключі – додавання публічних OpenSSH ключів (.pub).

Доступ до FTP-сервера налаштовується на восьмому кроці **Майстра налаштування**. Надалі пароль можна змінити на сторінці **FTP** у меню **Сервіси**.

Рисунок 7.4 – FTP - Налаштування служби

Рисунок 7.5 – FTP - Користувач

7.3 Оновлення вбудованого ПЗ контролера

Вбудоване ПЗ контролера можна оновити одним із способів:

- оновлення через веб-конфігуратор;
- апаратне оновлення.



ПРИМІТКА

Актуальне ПЗ для контролера доступно на сайті aqteck.ua.

Для оновлення вбудованого ПЗ за допомогою веб-конфігуратора слід:

1. Підключити контролер до мережі Ethernet, в якій знаходиться ПК користувача, або безпосередньо до ПК за допомогою кабелю **USB Type-C / USB** (або **USB Type-C / USB Type-C**).
2. Зайти у веб-браузері на сторінку пристрою, вибрати вкладку **Оновлення програмного забезпечення** головного меню **Система**.
3. Вибрати файл прошивки (формат ***.swu**).



ПРИМІТКА

За умовчанням налаштування користувача і дані зберігаються. Щоб скинути всі налаштування до заводського стану, слід вибрати функцію **Очистити дані користувача**.

4. Натиснути кнопку **Перезавантажити пристрій та оновити**.
5. Дочекатися звукового сигналу (час очікування – 1 хвилина), що сигналізує про початок оновлення прошивки. Процес оновлення займає близько двох хвилин. Після закінчення пристрій видасть три коротких звукових сигнали.

Для апаратного оновлення вбудованого ПЗ слід:

1. За допомогою ПК відформатувати накопичувач microSD об'ємом не менше 512 Мбайт у файлову систему FAT16 або FAT32.



ПРИМІТКА

Накопичувач повинен містити тільки один розділ і мати стиль таблиці розділів MBR.

2. Помістити файл прошивки з іменем **tanowrt-image-aqteck-codesys.swu** у кореневу директорію накопичувача.



ПРИМІТКА

Якщо нова прошивка має принципові відмінності від поточної, слід помістити у кореневу директорію накопичувача файл **reset_plc** (входить до складу архіву прошивки), щоб скинути всі налаштування до заводського стану.

3. Підключити накопичувач до контролера.
4. Відключити живлення контролера.
5. Затиснути сервісну кнопку.
6. Включити живлення контролера.
7. Дочекатися одноразового звукового сигналу і відпустити сервісну кнопку. Процес оновлення займає близько двох хвилин. Після закінчення пристрій видасть три коротких звукових сигнали.



УВАГА

У разі пошкодження файлу вбудованого ПЗ контролер видає безперервний звуковий сигнал тривалістю 5 секунд і завантажується з попередньою версією вбудованого ПЗ.

7.4 Відновлення заводських налаштувань

Для відновлення заводських налаштувань слід:

- відкрити веб-конфігуратор;
- перейти на сторінку **Резервне копіювання** головного меню **Система**;
- натиснути кнопку **Виконати відновлення**.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Мережеві налаштування також повернуться до заводських значень.

7.5 Доступ у консоль

Для доступу до ОС контролера у веб-конфігураторі слід:

1. Відкрити сторінку **Термінал** головного меню **Система**.
2. Натиснути **Відкрити термінал в окремому вікні**.
3. Прийняти вимкнення безпеки браузера для роботи з невідомим сертифікатом SSL.

7.6 Завантаження проєкту із SD-накопичувача

Для оновлення проєкту із SD-накопичувача слід:

1. Відформатувати накопичувач у файлову систему FAT16 або FAT32.
2. Створити каталог з назвою **app.fcp210** у кореневій директорії накопичувача.
3. Скомпілювати проєкт CODESYS (вкладка **Build**, команда **Generate Code**).
4. Створити завантажувальний додаток у CODESYS (меню **Online**, команда **Create boot application**), у вікні **Зберегти як** вказати шлях до папки.



ПРИМІТКА

Повний шлях до папки не повинен містити символи кирилиці, папка повинна знаходитися на жорсткому диску ПК.

5. Вміст створеної папки (але не саму папку) перенести у папку накопичувача, створену раніше.
6. Підключити накопичувач з програмою користувача до знеструмленого контролера.
7. Перевести тумблер **Start/Stop** у положення **Stop** і подати живлення.
8. Дочекатися короткого звукового сигналу. Проєкт буде запущено.

7.7 Робота пристрою з CODESYS 3.5 (SP17 Patch 3)



УВАГА

Документацію по роботі контролера з CODESYS 3.5 наведено на сайті aqteck.ua.

Для початку роботи з пристроєм у середовищі програмування CODESYS 3.5 потрібно:

1. Завантажити та встановити [CODESYS](http://aqteck.ua).



ПРИМІТКА

Комплект постачання містить ліцензію на такі компоненти:

Modbus TCP Master;
Modbus TCP Slave;
Modbus Serial Master;
Modbus Serial Slave;
Web-visu;
OPC UA.

2. Запустити CODESYS і встановити **таргет-файл**
 - а) Закрити усі попередньо відкриті середовища CODESYS 3.5 SP17 Patch 3.
 - б) Запустити CODESYS Installer (який встановлюється автоматично при коректному встановленні середовища програмування CODESYS 3.5 SP17 Patch 3). Запустити можна або з меню Пуск ОС Windows, або із середовища програмування (Вкладка Tools - CODESYS Installer / Інструменти - CODESYS Installer).
 - в) Натиснути кнопку **Change (Зміни)** на вкладці CODESYS 3.5 SP17 Patch 3. Якщо на екрані одразу відображається перелік Add-ons - цей пункт пропускається.
 - г) Натиснути кнопку Install File(s) (Встановити файл(и)).
 - д) Вибрати пакет таргет-файлів **AQteck_Targets_3.5.17.xx.package** (завантажується на ПК заздалегідь).
 - е) Слідувати інструкціям по встановленню файлів.
3. Створити проєкт у додатку CODESYS 3.5 SP17 Patch 3, вибравши відповідний шаблон модифікації пристрою.
4. Установити з'єднання пристрою з середовищем програмування CODESYS.



ПРИМІТКА

Пристрій підключається до середовища програмування CODESYS через інтерфейси USB Device або Ethernet.

Таблиця 7.1 – Призначення світлодіодів порту Ethernet

Світлодіод	Призначення	Статус	Опис
Жовтий	Передача даних	Викл.	Немає активності
		Вкл.	Передача або отримання даних
Зелений	З'єднання	Викл.	Немає з'єднання або з'єднання 10 Мбіт/с
		Вкл.	З'єднання 100 Мбіт/с

8 Технічне обслуговування

8.1 Загальні вказівки

Під час виконання робіт з технічного обслуговування пристрою слід дотримуватися вимог безпеки з [розділу 3](#).

Технічне обслуговування пристрою проводиться не рідше одного разу на 6 місяців і складається з таких процедур:

- перевірка кріплення пристрою;
- перевірка гвинтових з'єднань;
- видалення пилу та бруду з клемника пристрою.

8.2 Батарея

У пристрої використовується змінна батарея типу CR2032. Батарею призначено для живлення годинника реального часу.

Якщо заряд батареї опускається нижче 1,2 В, то індикатор розряду батареї (світлодіод  на лицьовому боці пристрою) блимає. Постійне червоне світіння індикатора сигналізує про необхідність заміни батареї. Напруга батареї вимірюється один раз на добу після подання живлення.

Для заміни батареї рекомендується звернутися до технічної підтримки компанії АКУТЕК за отриманням консультації або скористатися послугами сервісного центру.

9 Маркування

На корпус пристрою нанесені:

- найменування пристрою;
- ступінь захисту за ДСТУ EN 60529;
- напруга живлення;
- споживана потужність;
- клас захисту від ураження електричним струмом за ДСТУ EN 61140;
- знак відповідності технічним регламентам;
- заводський номер пристрою і рік випуску;
- MAC-адреса.

На споживчу тару нанесені:

- найменування пристрою;
- знак відповідності технічним регламентам;
- країна-виробник;
- заводський номер пристрою і рік випуску.

10 Пакування

Пакування пристрою проводиться за ДСТУ 8281 до індивідуальної споживчої тари, що виконана з гофрованого картону. Перед укладанням в індивідуальну споживчу тару кожен пристрій слід спакувати в пакет з поліетиленової плівки.

Опакування пристрою має відповідати документації підприємства-виробника і забезпечувати збереження пристрою при зберіганні та транспортуванні.

Допускається використання іншого виду пакування за погодженням із Замовником.

11 Транспортування та зберігання

Пристрій транспортується у закритому транспорті будь-якого виду. У транспортних засобах тара повинна кріпитися згідно з правилами, що діють на відповідних видах транспорту.

Транспортування пристроїв повинно здійснюватися при температурі навколишнього повітря від мінус 25 до плюс 55 °C із дотриманням заходів захисту від ударів та вібрацій.

Пристрої слід перевозити у транспортній тарі поштучно або у контейнерах.

Пристрої повинні зберігатися у тарі виробника при температурі навколишнього повітря від 5 до 40 °C в опалюваних сховищах. У повітрі не повинні бути присутніми агресивні домішки.

Пристрій слід зберігати на стелажах.

12 Комплектність

Пристрій	1 шт.
Паспорт та гарантійний талон	1 прим.
Коротка настанова	1 прим.
Комутаційний кабель UTP 5e 150 мм	1 шт.
Клеми	1 комплект
Заглушка рознімача Ethernet	1 шт.
Заглушка рознімача USB	1 шт.



ПРИМІТКА

Виробник залишає за собою право внесення доповнень до комплектності пристрою без повідомлення або узгодження з користувачем.



61153, м. Харків, вул. Гвардійців Широнінців, 3А
тел.: (057) 720-91-19, 0-800-21-01-96 (багатоканальний)
тех. підтримка: support@aqteck.ua
відділ продажу: sales@aqteck.ua
aqteck.ua
реєстр.: 2-UK-1260-1.1