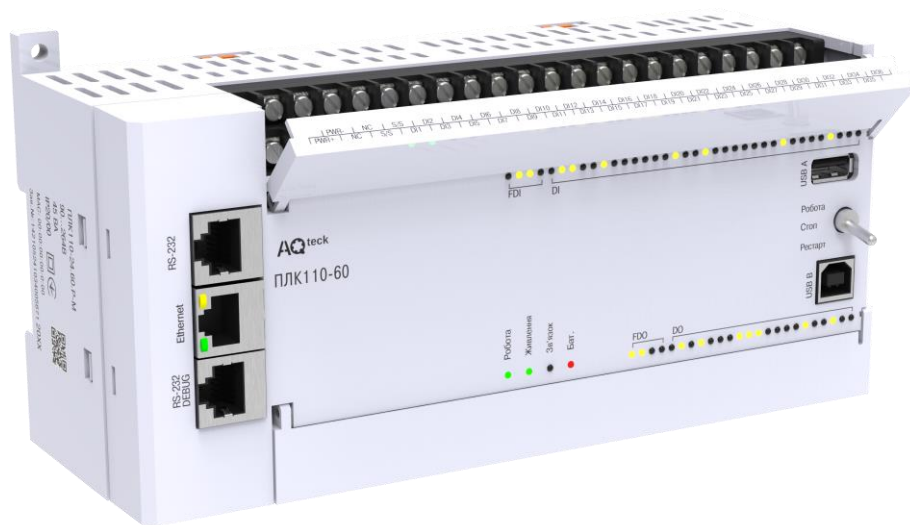


ПЛК110(U22)



Контролер програмувальний логічний



Настанова щодо експлуатування
АРАВ.421445.231 HE

11.2024
версія 1.1

Зміст

Попереджувальні повідомлення	2
Вступ	3
Використовувані терміни і скорочення	4
1 Призначення	5
2 Технічні характеристики та умови експлуатування	6
2.1 Технічні характеристики.....	6
2.2 Ізоляція вузлів пристрою.....	10
2.3 Умови експлуатування.....	12
2.4 Завадостійкість та завадоємисія.....	12
3 Побудова та особливості конструкції	13
3.1 Конструкція.....	13
3.2 Цифрові входи.....	13
3.3 Цифрові виходи.....	14
3.4 Індикація.....	14
3.5 Перемикач робота/стоп/рестарт.....	15
3.6 USB-Host.....	16
3.7 USB-Device.....	16
3.8 RS-232.....	16
3.9 Ethernet.....	17
3.10 RS-232 Debug.....	17
3.11 RS-485.....	18
3.12 Годинник реального часу.....	18
3.13 Батарея.....	18
4 Заходи безпеки	20
5 Монтаж	21
5.1 Установлення контролера.....	21
5.2 Установлення на DIN-рейці.....	21
5.3 Установлення на стіну.....	22
6 Підключення	23
6.1 Рекомендації щодо підключення.....	23
6.2 Підключення живлення.....	23
6.3 Підключення входів і виходів.....	27
6.4 Підключення зовнішніх пристроїв до ПЛК110(U22).....	30
7 Експлуатування	32
7.1 Використання за призначенням.....	32
7.2 Час реакції входів/виходів.....	32
7.3 Пробний пуск.....	32
8 Технічне обслуговування	34
9 Маркування	34
10 Пакування	34
11 Транспортування і зберігання	34
12 Комплектність	35

Попереджувальні повідомлення

У цій настанові застосовуються такі попередження:



НЕБЕЗПЕКА

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



УВАГА

Ключове слово УВАГА повідомляє про **потенційно небезпечну ситуацію**, яка може призвести до незначних 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 безперебійної роботи обладнання.

Обмеження відповідальності

За жодних обставин ТОВ «АКУТЕК» та його контрагенти не нестимуть юридичної відповідальності та не визнаватимуть за собою яких-небудь зобов'язань у зв'язку з будь-яким збитком, що виник внаслідок встановлення або використання пристрою з порушенням чинної нормативно-технічної документації.

Вступ

Цю Настанову щодо експлуатування призначено для ознайомлення обслуговуючого персоналу з побудовою, конструкцією, роботою і технічним обслуговуванням контролера програмувального логічного ПЛК110(U22), надалі по тексті іменованого «пристрій» або «контролер».

Підключення, регулювання і технічне обслуговування пристрою повинні виконувати лише кваліфіковані фахівці після ознайомлення з цією Настановою щодо експлуатування.

Контролер виготовляється в декількох модифікаціях. Відмінності між модифікаціями заковдані в умовному позначенні пристрою:



Напряга живлення:

220 – номінальна напряга живлення 120/230 В змінного струму;

24 – номінальна напряга живлення 24 В постійного струму.

Кількість точок вводу-виводу:

30 – 30 точок вводу-виводу;

32 – 32 точки вводу-виводу;

60 – 60 точок вводу-виводу.

Тип вбудованого вихідного елемента:

P – контакти електромагнітного реле;

K – транзисторний n-p-n ключ з відкритим колектором.

Розмір ліцензійного обмеження на область пам'яті вводу-виводу:

M – обмеження до 100 кбайт.

Клас вогнетривкості корпусу:

HB – не вогнетривкий.



ПРИМІТКА

Обмеження до 360 байт поширюється лише на розмір пам'яті області вводу-виводу. Кількість внутрішніх змінних програми пристрою обмежується лише обсягом вільної оперативної пам'яті.

У виконанні контролера без штучного обмеження розміру пам'яті області вводу-виводу заданий розмір пам'яті вводу-виводу становить 16 кбайт (див. розділ «Вибір контролера: розмір пам'яті» в НК).

Приклад позначення пристрою при замовленні:

Контролер програмувальний логічний ПЛК110-24.60.P-M.HB(U22)

У контролера з цим найменуванням будуть такі основні характеристики:

- номінальна напряга живлення 24 В;
- 60 – 60 точок вводу-виводу;
- тип вихідних елементів – електромагнітне реле;
- обмеження на обсяг пам'яті вводу-виводу до 100 кбайт.

Пристрій випускається згідно з ТУ У 27.1-35348663-016:2012.

ТОВ «АКУТЕК» заявляє, що пристрій відповідає Технічному регламенту за електромагнітною сумісністю обладнання і Технічному регламенту низьковольтного електричного обладнання. Повний текст декларації про відповідність доступний на сторінці пристрою на сайті aqteck.com.ua.

Використовувані терміни і скорочення

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

DCON – відкритий протокол обміну по мережі RS-485, розроблений компанією Advantech, застосовується в модулях вводу/виводу ADAM, модулях компанії IPC DAS тощо.

Modbus – відкритий протокол обміну по мережі RS-485, розроблений компанією Modicon, зараз підтримується незалежною організацією Modbus-IDA (www.modbus.org).

Modbus-TCP – версія протоколу Modbus, адаптована для роботи в мережі TCP/IP.

Retain-змінні – змінні програми користувача, значення яких зберігається у разі вимикання живлення контролера.

Retain-пам'ять – енергонезалежна пам'ять для зберігання значень Retain-змінних програми користувача.

НК – настанова користувача «Програмування програмованих логічних контролерів ПЛК110(U22)».

ОЗП – оперативний запам'ятовуючий пристрій, оперативна пам'ять.

ОС – операційна система.

ПЛК – програмувальний логічний контролер.

Програма користувача – програма, створена в середовищі CODESYS користувачем контролера (або особою, яка виконує його початкове програмування).

ПЗ – програмне забезпечення.

ПК – персональний комп'ютер.

ШИМ – широтно-імпульсна модуляція.

Категорія використовуваного навантаження (за ДСТУ EN 60947-1) для типової сфери застосування:

- **DC-13** – для постійного струму: керування електромагнітами постійного струму.
- **AC-15** – для змінного струму: керування електромагнітними навантаженнями.

1 Призначення

Контролер призначено для використання у складі різних автоматизованих систем контролю і керування на промислових підприємствах.

Контролер може керувати:

- виділеними локальними об'єктами;
- локальним об'єктом у складі комплексної інформаційної мережі;
- групою локальних об'єктів у складі комплексної інформаційної мережі.

Логіка роботи пристрою програмується за допомогою ПЗ CODESYS v2.3. Підтримуються всі мови програмування стандарту IEC 61131-3:

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

Документацію з програмування контролера і роботи з програмним забезпеченням CODESYS v2.3 наведено на сайті aqteck.com.ua.

2 Технічні характеристики та умови експлуатування

2.1 Технічні характеристики

Основні технічні характеристики контролера наведено в [таблиці 2.1](#) та в [таблиці 2.2](#).

Таблиця 2.1 – Загальні технічні характеристики

Параметр	Значення (властивості)		
	ПЛК110-Х.30.Х	ПЛК110-Х.32.Х	ПЛК110-Х.60.Х
Живлення			
Напруга живлення: ПЛК110-24.Х.Х-М.НВ(U22) ПЛК110-220.Х.Х-М.НВ(U22)	від 9 до 26 В постійного струму при мінус 40 °С > Т > мінус 20 °С (номінальна 12 або 24 В)* від 9 до 30 В постійного струму при Т > мінус 20 °С від 90 до 264 В змінного струму, або постійного струму (номінальна 120/230 В)		
Споживана потужність, не більше: ПЛК110-24.Х.Х-М.НВ(U22) ПЛК110-220.Х.Х-М.НВ(U22)	28 Вт 41 ВА		31 Вт 45 ВА
Пусковий струм, не більше при напрузі 90 В при напрузі 230 В при напрузі 264 В	11 А 41 А 55 А		10 А 44 А 54 А
Тривалість перехідного процесу, не більше при напрузі 90 В при напрузі 230 В при напрузі 264 В	3 мс 2,5 мс 2,5 мс		3 мс 2,5 мс 2,5 мс
<p>⚠ ПОПЕРЕДЖЕННЯ * Для живлення модифікації ПЛК110-24.Х.Х необхідно використовувати лише блок живлення з наднизькою безпечною напругою, подвійною або посиленою ізоляцією та з потенціальною розв'язкою кіл. В іншому разі в колах може з'явитися небезпечна напруга, що призведе до поломки пристрою. Вихідна напруга вторинного джерела дорівнює вхідній напрузі, струм не більше 630 мА.</p>			
Дискретні входи			
Максимальний струм «логічної одиниці»	9 мА (при 30 В)		
Максимальний струм «логічного нуля»	2 мА		
Напруга «логічної одиниці»	від 15 до 30 В		
Напруга «логічного нуля»	від мінус 3 до плюс 5 В		
Мінімальна тривалість імпульсу, сприйнятого дискретним входом для звичайних входів для швидкодіючих	1,6 мс (меандр) див. таблицю 3.2		
Вхідні пристрої, що підключаються	комутаційні пристрої (контакти кнопок, вимикачів, герконів, реле тощо) трипроводові датчики, що мають на виході транзистор n-p-n або p-n-p-типу з відкритим колектором дискретні сигнали з напругою до 30 В		

Продовження таблиці 2.1

Параметр	Значення (властивості)		
	ПЛК110-Х.30.Х	ПЛК110-Х.32.Х	ПЛК110-Х.60.Х
Параметри вбудованого джерела живлення: ПЛК110-24.Х.Х-М.НВ(U22) ПЛК110-220.Х.Х-М.НВ(U22)	вихідна напруга дорівнює вхідній напрузі на клемах живлення ПЛК, струм не більше 630 мА вихідна напруга 24 В ± 4 %, струм не більше 400 мА		
Кількість входів (з них швидкодіючих)	18 (2)	18 (2)	36 (4)
Тип входів за ДСТУ EN 61131-2	1		
Дискретні виходи (контакти електромагнітних реле ПЛК 110-Х.Х.Р)			
Кількість релейних вихідних каналів	12	14	24
Максимальний струм, комутований контактами реле, не більше	3 А (для змінної напруги не більше 250 В, частотою 50 Гц і $\cos\phi > 0,4$ – навантаження для категорії використання АС-15 за ДСТУ EN 60947-1); 3 А (для постійної напруги не більше 30 В – навантаження для категорії використання DC-13 за ДСТУ EN 60947-1)		
Час перемикання контактів реле зі стану «лог. 0» у «лог. 1» і назад, не більше	10 мс (виходи DO1...DO12)	10 мс (виходи DO1...DO14)	10 мс (виходи DO1...DO24)
Загальний максимальний струм навантаження групи реле: COM1-COM2 COM3 COM4 COM5 COM6 COM7-COM10	3 А 3 А 3 А 12 А 12 А -	3 А 12 А 12 А 12 А - -	3 А 3 А 3 А 2,5 А 6 А 12 А
Механічний ресурс реле, не менше	300 000 циклів перемикань при максимальному комутуваному навантаженні 500 000 циклів перемикань при комутації навантаження менше половини від максимального		
Дискретні виходи (транзисторні ключі ПЛК110-Х.Х.К)			
Кількість транзисторних вихідних каналів (з них швидкодіючих)	12 (4 – DO1...DO4)	14 (4 – DO1...DO4)	24 (4 – DO1...DO4)
Максимальний струм транзисторного виходу, не більше для звичайних для швидкодіючих	400 мА (при напрузі не більше 30 В постійного струму – навантаження для категорії використання DC-13 за ДСТУ EN 60947-1) 400 мА (при напрузі постійного струму в діапазоні від 12 до 30 В, від зовнішнього джерела)		
Характеристики вбудованого вихідного захисного елемента для пригнічення завад, що виникають через комутацію індуктивностей (TVS діод)	SMBJ40A (напруга спрацьовування від 44,4 В до 49,1 В)		
Час перемикання транзисторного виходу зі стану «лог. 1» у стан «лог. 0», не більше для швидкодіючих	0,002 мс (виходи DO1...DO4)		

Продовження таблиці 2.1

Параметр	Значення (властивості)		
	ПЛК110-Х.30.Х	ПЛК110-Х.32.Х	ПЛК110-Х.60.Х
для звичайних	5 мс (виходи DO5...DO12)	5 мс (виходи DO5...DO14)	5 мс (виходи DO5...DO24)
Обчислювальні ресурси			
Об'єм оперативної пам'яті (тип пам'яті)	Програма користувача 1 МБ Дані програми користувача 128 кБ Неар до 4 МБ залежно від використання ресурсів (сокети, конфігурація тощо) (SDRAM) RAM-диск 8 МБ		
Об'єм енергонезалежної пам'яті (тип пам'яті)	6 МБ доступно для зберігання файлів і архівів		
Об'єм Retain-пам'яті (MRAM)	16 кБ		
Кількість сокетів	30		
Час виконання порожнього циклу	Установлений за умовчанням (стабілізований) становить 1 мс (налаштовується у вікні «Конфігурація ПЛК (PLC Configuration) CODESYS). Не рекомендується встановлювати час циклу 0 мс		
Центральний процесор	RISC-процесор Texas Instruments Sitara AM1808		
Вбудоване обладнання			
Годинник реального часу з власним батарейним живленням. Похибка ходу, не більше: при температурі плюс 25 °С при температурі мінус 40 °С	5 с на день 20 с на день		
Вбудоване джерело видачі звукового сигналу			
Трипозиційний перемикач на передній панелі контролера			
Заводські мережеві налаштування			
IP-адреса	10.0.6.10		
Маска IP-адреси	255.255.255.0		
IP-адреса шлюзу	10.0.6.1		
DNS	8.8.8.8; 8.8.4.4		
Загальні відомості			
Габаритні розміри	(140 × 114 × 83) ±1 мм		(208 × 114 × 83) ±1 мм
Маса, не більше	1,2 кг		
Ступінь захисту корпусу за ДСТУ EN 60529:	IP20 з боку передньої панелі; IP00 з боку клем		
Індикація на передній панелі	Світлодіодна		
Середній наробіток до відмови*	60 000 год		
Середній термін служби	10 років		
* Не рахуючи електромеханічних перемикачів та елемента живлення годинника реального часу.			

Таблиця 2.2 – Інтерфейси зв'язку та програмування

Інтерфейси зв'язку	Протоколи (тип зв'язку та особливості роботи)	Формат передачі даних	Швидкості передачі*	Довжина кабелю**, не більше	Тип рекомендованого кабелю
RS-485	Modbus-RTU; Modbus-ASCII; DCON	7 або 8 біт, парність є/ немає/ не використовується, 1 або 2 стоп-біта	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 біт/с	1000 м	КИПЭВ 1 × 2 × 0,6 ТУ 16.К99-008– 2001 або аналогічний
RS-232	Modbus-RTU; Modbus-ASCII; DCON	7 або 8 біт, парність є/ немає/ не використовується, 1 або 2 стоп-біта	300, 600, 1200, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 біт/с	3 м	Кабелі виконані відповідно до рекомендацій розділу 6.4
RS-232 Debug	Modbus-RTU; Modbus-ASCII; DCON, CODESYS Gateway (лише для Debug RS-232)	Лише 8, немає 1	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200 біт/с	1,8 м	Кабелі виконані відповідно до рекомендацій розділу 6.4
Ethernet 100 Base-T	Modbus-TCP, CODESYS Gateway, TCP-IP, UDP- IP, CODESYS Network Variables (over UDP), PPP	–	10, 100 Мбіт/с	100 м	Категорія 5 тип UTP (звиті пари без екрану), STP або FTP (звиті пари в екрані)
USB-Device	CDC	–	115200 біт/с	1,8 м	–
USB-Host	MSD/HID/FTDI, USB 1.0/1.1	–	–	1,5 м	–

* Критерій правильного функціонування інтерфейсів зв'язку контролера - не більше 1 % помилок на будь-якій зі швидкостей.
** Максимальна довжина залежить від швидкості обміну.

Інтерфейси USB та RS-232 пристрою живлять підключені пристрої. Струм споживання живильних пристроїв не повинен перевищувати значень, зазначених у таблиці.

Таблиця 2.3 – Струм споживання інтерфейсів

Інтерфейс	Максимальний струм живлення пристроїв, що підключаються
RS-232 Debug	до 250 мА*
RS-232	
USB-Host	до 150 мА

* Допускається підключення лінії живлення лише для одного з інтерфейсів: RS-232 або RS-232 Debug.

2.2 Ізоляція вузлів пристрою

Типи ізоляції наведено в [таблиці 2.4](#).

Таблиця 2.4 – Типи ізоляції

Тип	Опис
Основна (О)	Ізоляція для захисту частин обладнання, що знаходяться під напругою, від ураження електричним струмом. Електрична міцність основної ізоляції перевіряється типовими випробуваннями: застосуванням випробувальної змінної напруги, величина якої є різною для різних кіл
Додаткова (Д)	Додаткова незалежна ізоляція для гарантії захисту від ураження електричним струмом у разі відмови основної ізоляції. Електрична міцність додаткової ізоляції перевіряється застосуванням випробувальної змінної напруги 1780 В (діюче значення)
Подвійна	Включає основну і додаткову ізоляції
Посилена (П)	Окрема система ізоляції для частин під напругою зі ступенем захисту від ураження електричним струмом, що еквівалентний подвійній ізоляції згідно з ДСТУ EN 61131-2. Електрична міцність посиленої ізоляції перевіряється типовими випробуваннями: застосуванням випробувальної змінної напруги 3000 В (діюче значення)
Функціональна (Ф)	Ізоляція для справної роботи обладнання. Не забезпечує захисту від ураження електричним струмом. Електрична міцність функціональної ізоляції перевіряється застосуванням випробувальної змінної напруги 1000 В (діюче значення)

ПРИМІТКА
Час випробування – 1 хвилина.

Загальні схеми міцності гальванічної ізоляції для різних модифікацій ПЛК110(U22) наведені на [рисунок 2.1 – 2.4](#).

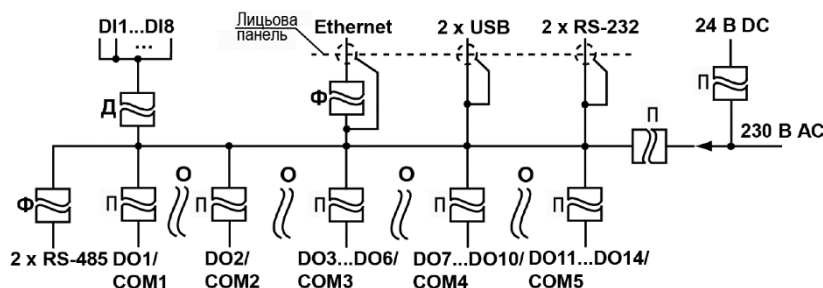


Рисунок 2.1 – Схема електричної міцності ізоляції ПЛК110-220.X.P

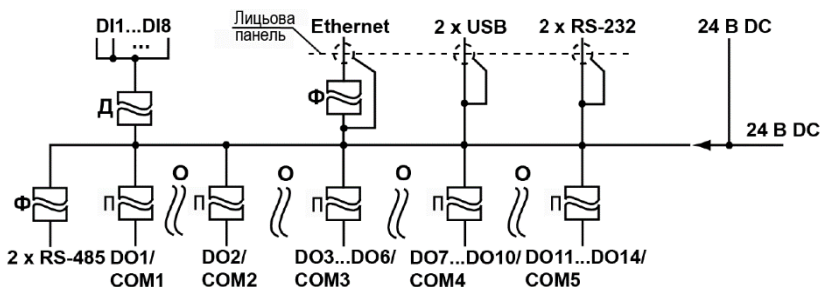


Рисунок 2.2 – Схема електричної міцності ізоляції ПЛК110-24.X.P

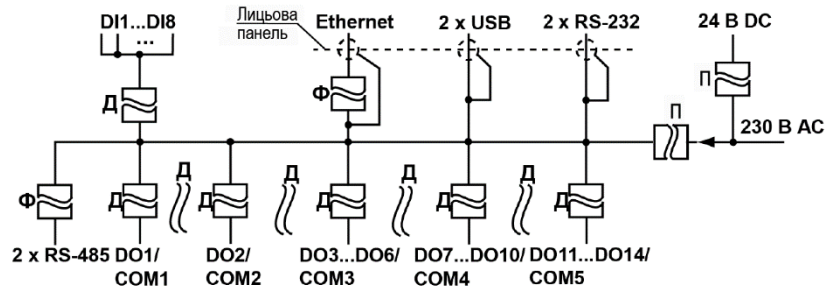


Рисунок 2.3 – Схема електричної міцності ізоляції ПЛК110-220.Х.К

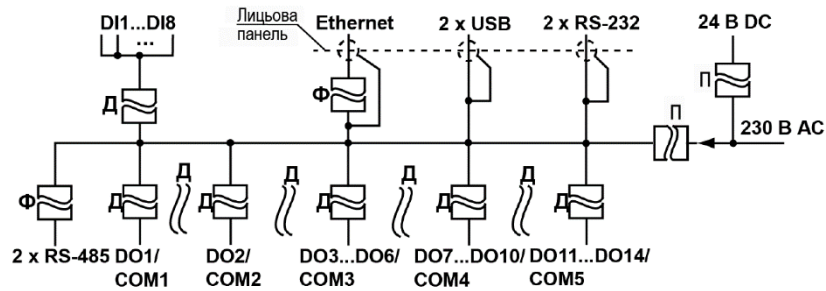


Рисунок 2.4 – Схема електричної міцності ізоляції ПЛК110-24.Х.К

Таблиця 2.5 – Міцність гальванічної ізоляції

Параметр	Значення (властивості)		
	ПЛК110-Х.30.Х	ПЛК110-Х.32.Х	ПЛК110-Х.60.Х
Гальванічна розв'язка вбудованого джерела живлення: ПЛК110-24.Х.Х-М.НВ(U22) ПЛК110-220.Х.Х-М.НВ(U22)	Відсутня 3000 В (П)		
Цифрові (дискретні) входи			
Гальванічна розв'язка	Групова (усі входи об'єднані в одну групу)		
Електрична міцність ізоляції	1780 В (Д)		
Дискретні виходи (контакти електромагнітних реле ПЛК 110-Х.Х.Р)			
Гальванічна розв'язка	Індивідуальна або групова (частина виходів об'єднана в групи по 2 або 4 шт. і має загальну клему)		
Електрична міцність ізоляції	3000 В (П) 1780 (О) між виходами (або групами виходів)		
Дискретні виходи (транзисторні ключі ПЛК110-Х.Х.К)			
Гальванічна розв'язка	Індивідуальна або групова (частина виходів об'єднана в групи по 2 або 4 шт. і має загальну клему)		
Електрична міцність ізоляції	1780 В (Д) 1780 В (Д) між виходами (або групами виходів)		
Інтерфейси зв'язку			
RS-485 Гальванічна розв'язка Електрична міцність	Групова 1000 В (Ф)	Індивідуальна 1000 В (Ф)	Групова 1000 В (Ф)
RS-232 Гальванічна розв'язка Електрична міцність	Відсутня –	Відсутня –	Відсутня –
RS-232 Debug Гальванічна розв'язка Електрична міцність	Відсутня –	Відсутня –	Відсутня –
Ethernet 100 Base-T Гальванічна розв'язка Електрична міцність	Індивідуальна 1000 В (Ф)	Індивідуальна 1000 В (Ф)	Індивідуальна 1000 В (Ф)
USB-Device Гальванічна розв'язка Електрична міцність	Відсутня –	Відсутня –	Відсутня –
USB-Host Гальванічна розв'язка Електрична міцність	Відсутня –	Відсутня –	Відсутня –

2.3 Умови експлуатування

Умови експлуатування ПЛК110(U22) відповідають вимогам ДСТУ EN 61131-2.

Пристрій відповідає другому класу електробезпеки за ДСТУ EN 61131-2. Пристрій призначено для експлуатування у таких умовах:

- закриті вибухозахищені приміщення або шафи електрообладнання без агресивних парів і газів;
- температура навколишнього повітря від мінус 40 до плюс 55 °С;
- відносна вологість від 10 % до 95 % при плюс 35 °С (без утворення конденсації);
- висота над рівнем моря не більше 2000 м;
- допустимий ступінь забруднення 1 (незначні забруднення або наявність лише сухих непровідних забруднень).

2.4 Завадостійкість та завадоємкість

Контролер ПЛК110(U22) відповідає вимогам щодо стійкості до впливу завад відповідно до ДСТУ EN 61131-2 для обладнання, що розміщується в зоні В.

За рівнем випромінювання радіозавад (завадоємкості) контролер відповідає нормам, встановленим для обладнання класу А за ДСТУ EN 61131-2.

Контролер стійкий до коливань і провалів напруги живлення:

- для змінного струму відповідно до вимог ДСТУ EN 61131-2;
- для постійного струму відповідно до ДСТУ EN 61131-2 – тривалість переривання до 10 мс включно, тривалість інтервалу від 1 с і більше.

Контролер стійкий до повітряного електростатичного розряду ± 8 кВ.

Контролер стійкий до радіочастотного електромагнітного поля напруженістю до 10 В/м у смузі частот від 80 до 1000 МГц.

Порти живлення контролера стійкі до наносекундних імпульсних завад напругою до 2 кВ. Порти вводу-виводу контролера стійкі до наносекундних імпульсних завад напругою до 1 кВ.

Порти живлення контролера стійкі до мікросекундних імпульсних завад великої потужності напругою до 2 кВ.

Порти вводу-виводу контролера стійкі до мікросекундних імпульсних завад великої потужності напругою до 1 кВ.

Порти живлення і вводу-виводу контролера стійкі до кондуктивних завад з рівнем 3 В у смузі частот від 150 кГц до 80 МГц.

3 Побудова та особливості конструкції

3.1 Конструкція

Контролер випускається у конструктивному виконанні для кріплення на DIN-рейку 35 мм або на стіну.

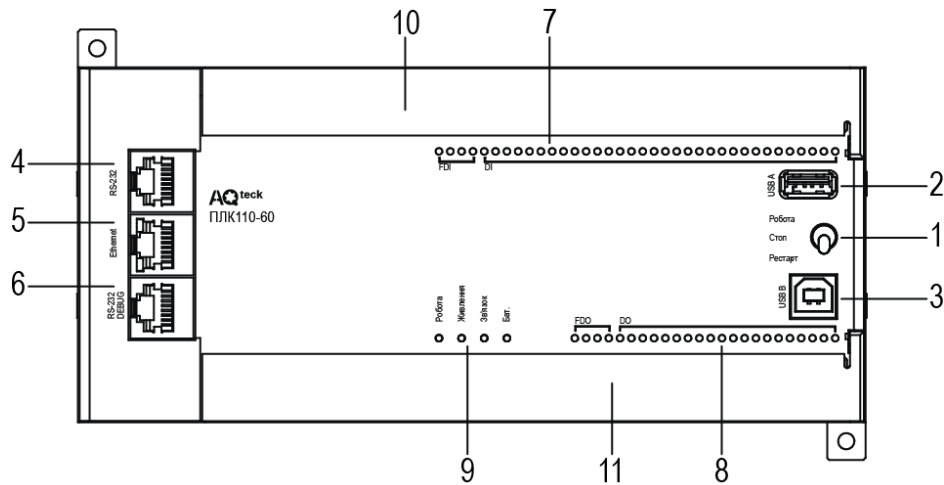


Рисунок 3.1 – Зовнішній вид ПЛК110-220.60.X-M

Таблиця 3.1 – Опис інтерфейсів

№	Найменування	Опис
1	Перемикач робота/стоп/рестарт	Трипозиційний перемикач (див. підрозділ 3.5)
2	USB-Host (Рознімач USB Type-A)	Порт для підключення USB-flash накопичувачів (див. підрозділ 3.6)
3	USB-Device (Рознімач USB Type-B)	Порт для програмування (див. підрозділ 3.7)
4	RS-232 (Рознімач RJ-45)	Послідовний інтерфейс для підключення пристроїв (див. підрозділ 3.8)
5	Ethernet (Рознімач RJ-45)	Порт Ethernet 100 Base-T призначений для підключення ПЛК до локальних мереж, передавання даних та програмування (див. підрозділ 3.9)
6	RS-232 Debug (Рознімач RJ-45)	Послідовний інтерфейс призначений для підключення пристроїв і програмування (див. підрозділ 3.10)
7	Світлодіодні індикатори стану входів	FDI – позначення для швидких входів контролера; DI – звичайні дискретні входи (див. підрозділ 3.4)
8	Світлодіодні індикатори стану виходів	FDO – позначення для швидких виходів контролера; DO – звичайні дискретні виходи (див. підрозділ 3.4)
9	Світлодіодні індикатори стану ПЛК110(U22)	Індикація стану контролера: «Робота», «Живлення», «Зв'язок», «Батарея» (див. підрозділ 3.4)
10	Знімні клемні колодки	Для підмикання живлення пристрою, дискретних датчиків, виконавчих механізмів, інтерфейсів RS-485 і клеми вбудованого джерела постійної напруги 24 В
11		

3.2 Цифрові входи

Контролер має цифрові (дискретні) входи, кількість яких варіюється в різних виконаннях контролера. Обробка значень із входів здійснюється програмою користувача ПЛК110(U22).

Входи DI1– DI4 в ПЛК110-X.60 і DI1– DI2 в ПЛК110-X.32 та ПЛК110-X.30 можна запрограмувати на роботу як лічильники імпульсів, на роботу з енодерами або перевести у режим обробки переривання високочастотного таймера. Максимальні частоти вхідних сигналів, які можуть сприймати ці входи, наведено в [таблиці 3.2](#).

Таблиця 3.2 – Максимальні частоти вхідних сигналів

Режим роботи дискретного входу	Мінімальна тривалість імпульсу, що сприймається дискретним входом	Коментар
Програмна обробка	1667 мкс (300 Гц)	Визначається тривалістю циклу пристрою
Лічильник імпульсів	5 мкс (100 кГц)	При коефіцієнті заповнення 0,5 (50%) і вимкненому фільтрі
Енкодер	5 мкс (до 100 кГц*)	При коефіцієнті заповнення 0,5 (50%) і вимкненому фільтрі
Читання з переривання по високочастотному таймеру	31 мкс (до 16 кГц)	До 8 кГц у режимі енкодера

* Частота на контактах датчика А, В і Z.

Усі «швидкодіючі» входи об'єднуються у загальну групу й одночасно працюють в одному з перерахованих режимів у таблиці 3.2.

До «швидкодіючих» входів у режимі роботи з енкодерами можна підключати наведені у таблиці 3.3 типи енкодерів.

Таблиця 3.3 – Режими роботи входів

Модифікація	Тип	Виходи енкодера	Входи
ПЛК110-Х.30	Підключення одного інкрементального енкодера	А і В	DI1-DI2
ПЛК110-Х.32			
ПЛК110-Х.60	Підключення двох інкрементальних енкодерів	A1 і B1	DI1-DI2
		A2 і B2	DI3-DI4
	Підключення одного інкрементального енкодера з показником нульової позначки (ABZ енкодер)	А і В	DI1-DI2
Показчик нульової позначки (Z)		DI3	

3.3 Цифрові виходи

Контролер ПЛК110 (U22) має цифрові (дискретні) виходи, кількість яких варіюється в різних виконаннях контролера. Виходи керуються програмою користувача ПЛК.

Виходи DO1-DO4 в ПЛК110-Х.Х.К. можна запрограмувати на роботу як генератори ШІМ. Виходи також можуть бути переведені в режим прямого керування з переривання високочастотного таймера. Характеристики генерованих імпульсів наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Характеристика генерованих імпульсів

Режим роботи дискретного виходу	Характеристики
Простий дискретний вихід	Частота зміни сигналу не більше 1 кГц, що визначається тривалістю циклу ПЛК
ШІМ	Мах частота 100 кГц Min тривалість 5 мкс Min період ШІМ 500 мкс (з дискретністю 1 %) Min період ШІМ 5 мс (з дискретністю 0,1 %)
Пряме керування з переривання таймера	Частота імпульсів не більше 25 кГц при коефіцієнті заповнення 50 %*

* Через особливості цієї функції можливі флуктуації періоду сигналу не більше 20 мкс.

Усі «швидкодіючі» виходи об'єднуються у загальну групу й одночасно працюють в одному з перерахованих режимів.

Налаштування входів і виходів у спеціальних режимах роботи детально описано в НК.

3.4 Індикація

На передній панелі пристрою світлодіоди відображають таку інформацію:

- стан дискретних входів і виходів;
- наявність живлення;
- наявність зв'язку з CODESYS;
- робота контролера.

Таблиця 3.5 – Призначення світлодіодів

Індикатор	Статус індикатора	Опис
«Робота»	Слабо світиться	Ядро ОС ще не завантажилось після вмикання живлення пристрою
	Блимає раз у 500 мс	Ядро ОС пошкоджено (не збігається контрольна сума)
	Блимає раз у 200 мс	Перевантаження центрального процесора
	Світиться	Ядро ОС завантажено успішно, програма CODESYS завантажилася і запустилася
	Не світиться	Програма CODESYS не працює, зупинена або не завантажена
«Живлення»	Світиться	Наявність живлення у пристрою
	Не світиться	Відсутність живлення у пристрою
«Зв'язок»	Світиться	Наявність зв'язку з CODESYS
	Не світиться	Відсутність зв'язку з CODESYS
«Бат.»	Світиться	Необхідно замінити батарейку (порядок заміни див. підрозділ 3.13)
	Не світиться	Батарейка не потребує заміни
«FDI», «DI»	Світиться	Відповідний вхід замкнений
	Не світиться	Вхід розімкнений
«DO»	Світиться	Відповідний вхід замкнений
	Не світиться	Вхід розімкнений

У корпусі пристрою розташований малопотужний звуковий випромінювач. Під час роботи програми користувача звуковий випромінювач може використовуватися як дискретний вихід (див. НК). Випромінювач можна використовувати, наприклад, для аварійної сигналізації або під час налагодження програми. Частота і гучність звукового сигналу фіксовані і не можуть бути змінені.

3.5 Перемикач робота/стоп/рестарт

На передній панелі біля порту інтерфейсу USB B розташовано трипозиційний перемикач. Положення перемикача визначають стани пристрою, що описані в [таблиці 3.6](#).

Таблиця 3.6 – Положення перемикача

Положення перемикача	Стан пристрою	Опис
Переведення у верхнє положення «Робота»	В увімкненому стані	Програма користувача не запуститься
	Перед увімкненням	Зі стартом контролера запуститься програма користувача, якщо вона налаштована на автозапуск*
Переведення у середнє положення «Стоп»	В увімкненому стані	Програму користувача не буде зупинено
	Перед увімкненням	Під час старту пристрою програму користувача не буде завантажено в ОЗП контролера і запущено**
Переведення в нижнє (нефіксоване) положення «Рестарт»	В увімкненому стані	Через 6 секунд утримання пристрій перезавантажиться
	У вимкненому стані	Нічого не відбудеться

* Для налаштування програми на автозапуск, необхідно заздалегідь **підключити контролер до CODESYS** і створити завантажувальний проект: CODESYS | Онлайн | Створення завантажувального проекту.

** У разі спроби підключитися до пристрою із середовища CODESYS буде видаватися повідомлення про відсутність програми користувача.

3.6 USB-Host

На лицьовій панелі пристрою розташований інтерфейс USB-Host для підключення пристрою зберігання інформації: USB Mass Storage Device (MSD), USB HUB і HID-пристрої.

Під час роботи з інтерфейсом USB-Host необхідно враховувати такі особливості:

- USB-Host має функцію захисту від перевантаження і короткого замикання. Спрацьовування захисту приводить до вимикання живлення на USB-Host з подальшими періодичними спробами відновлення живлення;
- максимальний розмір пам'яті USB MSD не повинен перевищувати 8 GB;
- пристрій не підтримує USB MSD у форматі NTFS. Відформатувати USB MSD у формат FAT12, FAT16 або FAT32.



ПРИМІТКА

Рекомендується використання файлової системи FAT32.

Для безпечного вилучення накопичувача необхідно:

1. Завершити всі процедури запису.
2. Дочекатися припинення активності на накопичувачі (світиться індикатор) або зачекати не менше 3 секунд.
3. Витягти накопичувач.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Недотримання рекомендацій щодо безпечного вилучення накопичувачів може призвести до втрати даних.

3.7 USB-Device

Пристрій підключається до ПК через порт USB-Device кабелем USB A - USB B (до комплекту постачання не входить).



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Після програмування кабель інтерфейсу USB-Device необхідно від'єднати. Заборонено використовувати пристрій з підключеним кабелем. Для зв'язку пристрою з ПК рекомендується використовувати інтерфейс Ethernet.

Інструкцію щодо підключення до CODESYS v2.3 докладно описано в НК.

3.8 RS-232

У пристрої є один інтерфейс RS-232 для зв'язку двох послідовних пристроїв за протоколом Modbus RTU/ASCII. Контролер підтримує режими Master і Slave.

Контакти порту RS-232 показані на [рисунок 3.2](#). Призначення контактів описано в [таблиці 3.7](#).

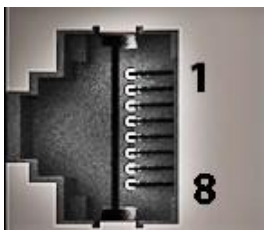


Рисунок 3.2 – Порт RS-232

Таблиця 3.7 – Призначення контактів порту RS-232

№ контакту	Опис
1	–
2	–
3	GND
4	–
5	+5 Vdc, 250 mA
6	–
7	RX
8	TX



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Необхідно відключити живлення усіх пристроїв у мережі RS-232 перед підключенням контролера до мережі. Якщо ця умова не може бути виконана, то потрібно відключити живлення хоча б одного з таких пристроїв.



ПРИМІТКА

Порт має вивід 5 В і дає змогу жити підключені пристрої струмом з силою не більше 25 мА. Допускається підключати лінію живлення лише для одного з інтерфейсів RS-232 або RS-232 Debug.

3.9 Ethernet

Контролер оснащено комунікаційним портом Ethernet 100 Base-T, що забезпечує мережеву взаємодію пристрою з іншими пристроями.

Контакти порту Ethernet показано на [рисунку 3.3](#). Призначення контактів описано в [таблиці 3.8](#).

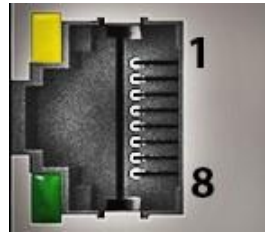


Рисунок 3.3 – Порт Ethernet

Таблиця 3.8 – Призначення контактів порту Ethernet

№ контакту	Опис
1	TD+
2	TD-
3	RD+
4	–
5	–
6	RD-
7	–
8	–



ПРИМІТКА

Порт Ethernet можна використовувати для підключення до CODESYS v2.3 (див. НК).

На [рисунку 3.3](#) також відображені світлодіоди, що показують стан інтерфейсу Ethernet. Призначення світлодіодів описано в [таблиці 3.9](#).

Таблиця 3.9 – Призначення світлодіодів на порту Ethernet

Світлодіод	Призначення	Статус	Опис
Жовтий	Передавання даних	Вимк.	Немає активності
		Увімк.	Надсилання або отримання даних
Зелений	З'єднання	Вимк.	Немає з'єднання або з'єднання 10 Мбіт/с
		Увімк.	З'єднання 100 Мбіт/с

3.10 RS-232 Debug

Пристрій містить один інтерфейс RS-232 Debug, який можливо використовувати для підключення контролера до ПК і для зв'язку двох послідовних пристроїв за протоколом Modbus RTU (лише режим Slave) і Modbus ASCII (підтримується як режим Master, так і Slave).

Контакти порту RS-232 Debug показані на [рисунку 3.4](#). Призначення контактів описано в [таблиці 3.10](#).

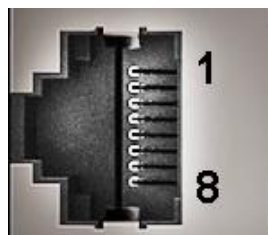


Рисунок 3.4 – Порт RS-232 Debug

Таблиця 3.10 – Призначення контактів порту RS-232 Debug

№ контакту	Опис
1	–
2	–
3	GND
4	–
5	+5 В, 250 мА
6	–
7	RX
8	TX

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Необхідно відключити живлення усіх пристроїв у мережі RS-232 Debug перед підключенням контролера до мережі. Якщо ця умова не може бути виконана, то потрібно відключити живлення хоча б одного з цих пристроїв.

**ПРИМІТКА**

Порт має вивід 5 В і дає змогу живити підключені пристрої струмом не більше 250 мА. Допускається підключати лінію живлення лише для одного з інтерфейсів RS-232 або RS-232 Debug.

**ПРИМІТКА**

Порт RS-232 Debug можливо використовувати для підключення до CODESYS v2.3 (див. НК).

3.11 RS-485

У пристрої є один (ПЛК110-х.32) або два (ПЛК110-х.30 і ПЛК110-х.60) інтерфейси RS-485 для зв'язку послідовних пристроїв за протоколами Modbus ASCII/RTU, DCON у режимах Master і Slave.

Для з'єднання пристроїв через інтерфейс RS-485 використовується екранована звита пара проводів, відповідно до вимог [таблиці 2.2](#). Загальна довжина лінії RS-485 не повинна перевищувати 1000 м.

Лінії зв'язку необхідно підключати з дотриманням полярності. Лінія зв'язку А підключається до клеми А пристрою, аналогічно підключається лінія зв'язку В до клеми В.

Докладну схему підключення див. у [підрозділі 6.2](#).

3.12 Годинник реального часу

Пристрій оснащено вбудованим годинником реального часу (RTC), що може живитися від батареї. Енергії повністю зарядженої батареї вистачає на безперервну роботу годинника реального часу протягом 5 років. У разі експлуатування пристрою при температурі на межах робочого діапазону час роботи годинника зменшується.

3.13 Батарея

У пристрої використовується змінна батарея типу CR2032. Батарея використовується лише для живлення годинника реального часу. У разі вимкнення живлення контролер зберігає проміжні результати обчислень і вимикається.

Якщо батарея розряджена (напруга в ній опускається нижче певного значення), то вмикається індикатор розрядження батареї (світлодіод «Бат.» на лицьовій стороні пристрою). Вмикання індикатора сигналізує про необхідність заміни батареї (див. [підрозділі 3.4](#)).

Для заміни батареї необхідно:

1. Відключити живлення пристрою і пристроїв, що підключені до нього.
2. Підняти прозору кришку 1 над клемною колодкою 2.
3. Відкрутити два гвинти 3.
4. Зачепити колодку викруткою і зняти її, як показано на стрілці 4.

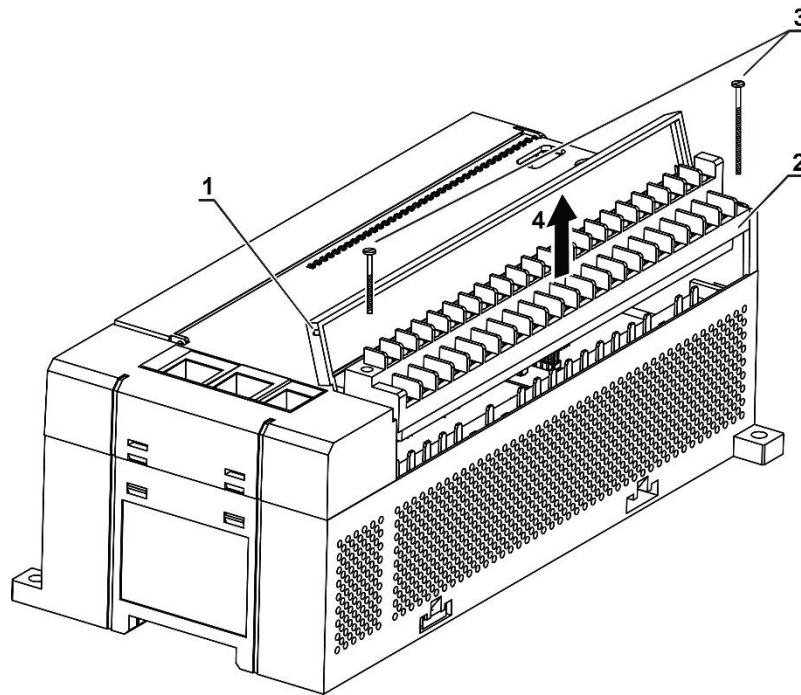


Рисунок 3.5 – Від'єднання клем

5. Від'єднати клеми.
6. За допомогою викрутки вивести зачепи з отворів на одному з торців корпусу. Акратно потягнути на себе верхню кришку разом з платами і зняти її.

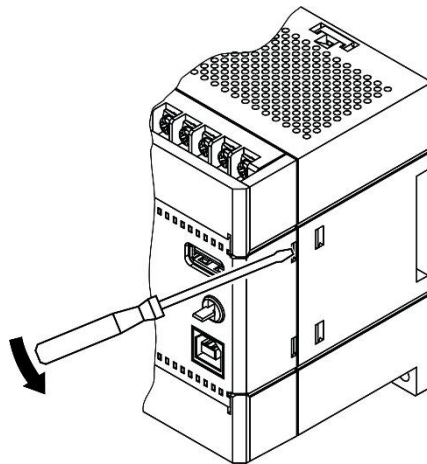


Рисунок 3.6 – Зняття кришки з контролера

7. Перевернути верхню кришку та за допомогою ізольованого інструменту витягти батарею, що розрядилася.
8. Вставити нову батарею.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Необхідно використовувати батарею лише типу CR2032. Під час встановлення батареї необхідно дотримуватися полярності! Недотримання полярності може призвести до вибуху батареї та виходу з ладу пристрою.

Збирання корпусу і встановлення на місце необхідно здійснювати у зворотному порядку.

Після збирання і вмикання пристрою переконайтеся, що показання годинника коректні. Інформація про те, як скорегувати показання годинника, міститься в НК.

4 Заходи безпеки

За способом захисту від ураження електричним струмом контролер ПЛК110-24.X.X-M(U22) відповідає класу III, а ПЛК110-220.X.X-M(U22) відповідає класу II за ДСТУ EN 61140 і ДСТУ EN 61131-2. При роботі з контролером ПЛК110-24.X.X-M(U22) згідно з ДСТУ EN 61131-2 необхідно використовувати лише джерело живлення з наднизькою безпечною напругою.

Під час експлуатування і технічного обслуговування необхідно дотримуватися вимог таких нормативних документів: «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правила улаштування електроустановок».

Відкриті контакти клем пристрою під час експлуатування знаходяться під напругою величиною до 250 В. Будь-які підключення до пристрою та роботи щодо технічного обслуговування необхідно проводити лише при вимкненому живленні контролера і підключених до нього виконавчих механізмів.

Не допускається потрапляння вологи на контакти вихідних з'єднувачів і внутрішні елементи пристрою. Заборонено використовувати пристрій за наявності в атмосфері кислот, лугів, мастил 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 і здоров'я оточуючих, потрібен обов'язковий захист паролем ПЛК.

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 змінювати не рідше одного разу на 3 місяці. Не допускається підключати пристрій до локальної мережі Ethernet з виходом у мережу Internet без забезпечення надійних засобів міжмережевого екранування. Фізичний доступ до пристрою повинен бути дозволений лише кваліфікованому обслуговуючому персоналу.

5 Монтаж

5.1 Установлення контролера

Під час монтажу пристрою необхідно враховувати заходи безпеки з розділу 4. Для забезпечення електробезпеки при монтажі пристрою потрібно керуватися підрозділом 2.2.

Перед монтажем пристрою необхідно підготувати місце в шафі електрообладнання. Конструкція шафи повинна захищати пристрій від потрапляння в нього вологи, бруду і сторонніх предметів.

Контролер закріплюється на DIN-рейку або внутрішню стінку шафи засувками вниз.

5.2 Установлення на DIN-рейці

Для встановлення пристрою на DIN-рейці необхідно:

1. Підготувати на DIN-рейці місце для встановлення пристрою відповідно до розмірів.
2. Установити пристрій на DIN-рейку відповідно до рисунку по стрілці 1 і з зусиллям притиснути його до DIN-рейки у напрямку стрілки 2 до фіксації засувки.

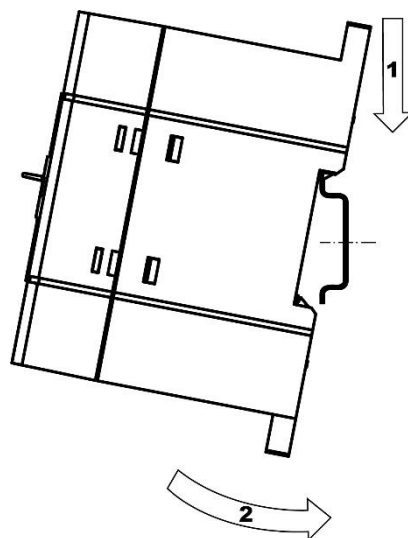


Рисунок 5.1 – Монтаж пристрою на DIN-рейку

Для демонтажу пристрою з DIN-рейки необхідно:

1. У вушко засувки вставити вістря викрутки.
2. Обидві засувки відтиснути по стрілці 1, після чого контролер відвести від DIN-рейки по стрілці 2.

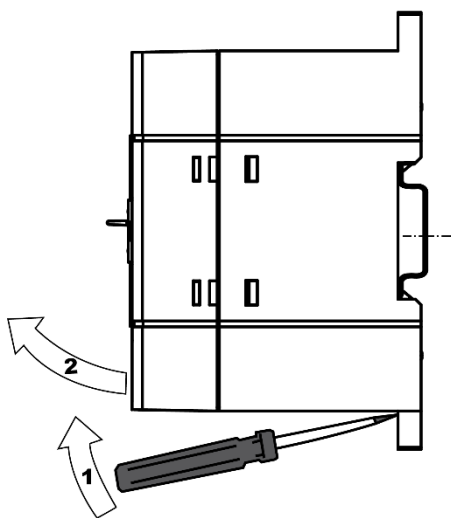


Рисунок 5.2 – Демонтаж пристрою з рейки DIN-рейки

5.3 Установлення на стіну

Для встановлення пристрою на стіну необхідно:

1. Підготувати місце на стіні для встановлення пристрою відповідно до розмірів.
2. Установити пристрій на стіні та закріпити двома гвинтами М3 (не входять до комплекту постачання). Для кріплення використовуються вушка біля основи корпусу контролера.

Під час монтажу необхідно залишити зазори між стінками і корпусом пристрою не менше 30 мм.

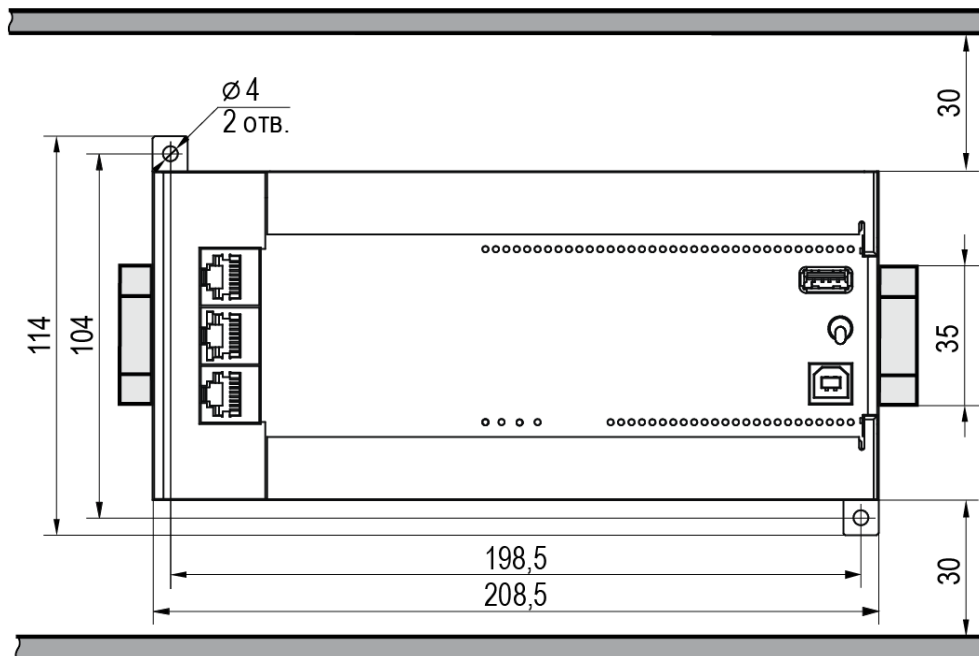


Рисунок 5.3 – Відстань до стінок корпусу пристрою під час монтажу для забезпечення вентиляції

6 Підключення

6.1 Рекомендації щодо підключення

Для забезпечення надійності електричних з'єднань рекомендується використовувати мідні багатожильні кабелі, кінці яких перед підключенням необхідно ретельно зачистити, залудити або використовувати кабельні наконечники. Жили кабелів необхідно зачистити так, щоб їх оголені кінці після підключення до пристрою не виступали за межі клемника. Поперечний переріз жил кабелів повинен бути не більше 1 мм².

Загальні вимоги до ліній з'єднань:

- під час прокладання кабелів необхідно 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 та імпульсні завади;
- для захисту входів пристрою від впливу промислових електромагнітних завад лінії зв'язку пристрою з датчиком потрібно екранувати. Як екрани можна використовувати і спеціальні кабелі з екранувальним обплетенням, і заземлені сталеві труби відповідного діаметру. Екрани кабелів з екранувальним обплетенням потрібно підключити до контакту функціонального заземлення (FE) у щиті керування;
- фільтри мережевих завад потрібно встановлювати в лініях живлення пристрою;
- іскрогасильні фільтри потрібно встановлювати у лініях комутації силового обладнання.

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

- усі заземлювальні лінії прокладати за схемою «зірка» із забезпеченням гарного контакту із заземлювальним елементом;
- усі заземлювальні кола повинні бути виконані дротами найбільшого перерізу;
- забороняється об'єднувати клеми пристрою з маркуванням «Загальна» і заземлювальні лінії.

6.2 Підключення живлення

Контролер ПЛК110-220.X.X-M(U22) необхідно живити від розподіленої мережі живлення, не пов'язаної безпосередньо із живленням потужного силового обладнання. У зовнішньому колі рекомендується встановити вимикач, що забезпечує відключення пристрою від мережі. Необхідно використовувати автоматичний вимикач, розрахований на струм 1 А, характеристика В. Не живити будь-які пристрої від мережевих контактів контролера.

Живлення контролера ПЛК110-24.X.X-M(U22) рекомендується здійснювати від локального джерела відповідної потужності, встановленого разом з пристроєм у шафі електрообладнання. Для живлення від розподіленої мережі рекомендується встановлювати перед пристроєм мережевий фільтр, що пригнічує мікросекундні імпульсні завади.

Схеми підключення живлення ПЛК110-30 наведено на [рисунок 6.1](#) і [6.2](#):

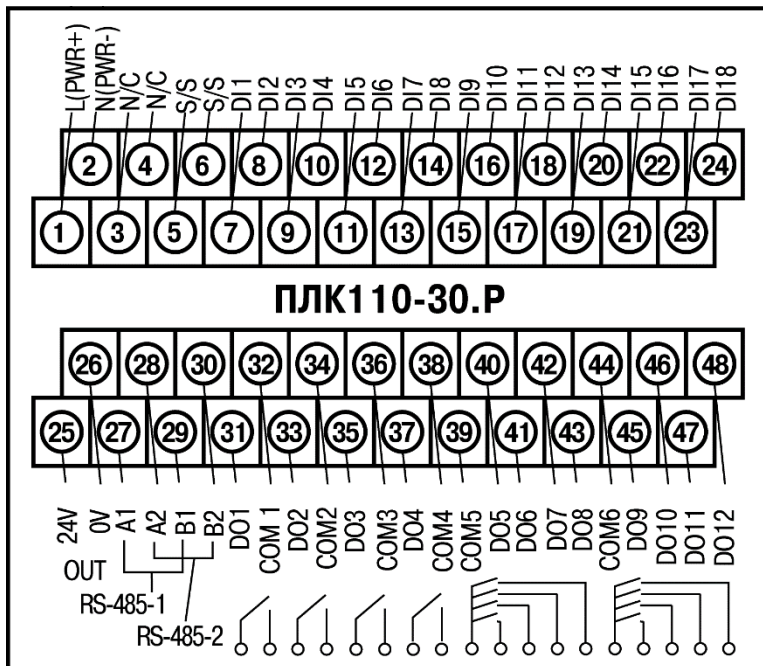


Рисунок 6.1 – Схема розташування та призначення клем на ПЛК110-Х.30.Р(U22)

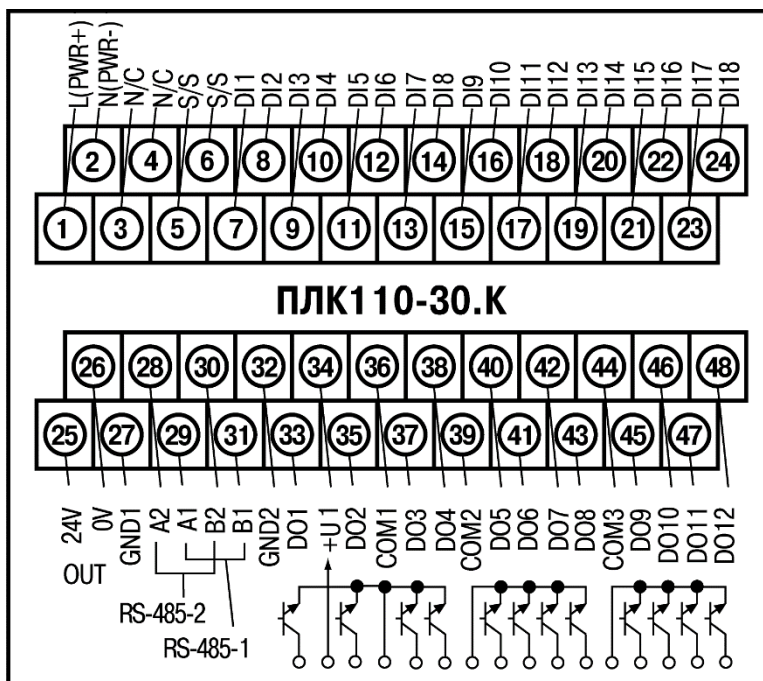


Рисунок 6.2 – Схема розташування та призначення клем на ПЛК110-Х.30.К(U22)

Схеми підключення живлення ПЛК110-32 наведено на [рисунок 6.3](#) і [6.4](#) :

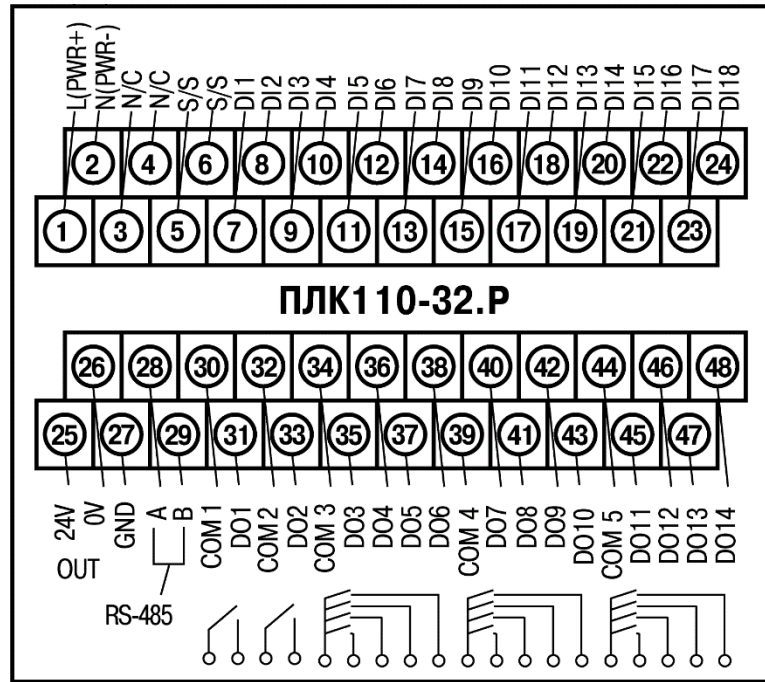


Рисунок 6.3 – Схема розташування та призначення клем на ПЛК110-Х.32.Р(U22)

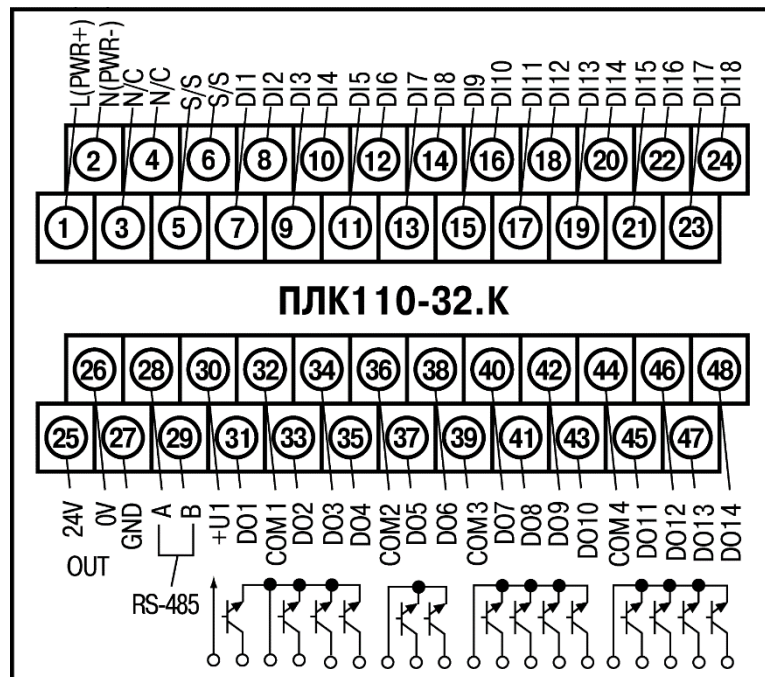


Рисунок 6.4 – Схема розташування та призначення клем на ПЛК110-Х.32.К(U22)

Схеми підключення живлення ПЛК110-60 наведено на [рисунок 6.5](#) і [6.6](#):

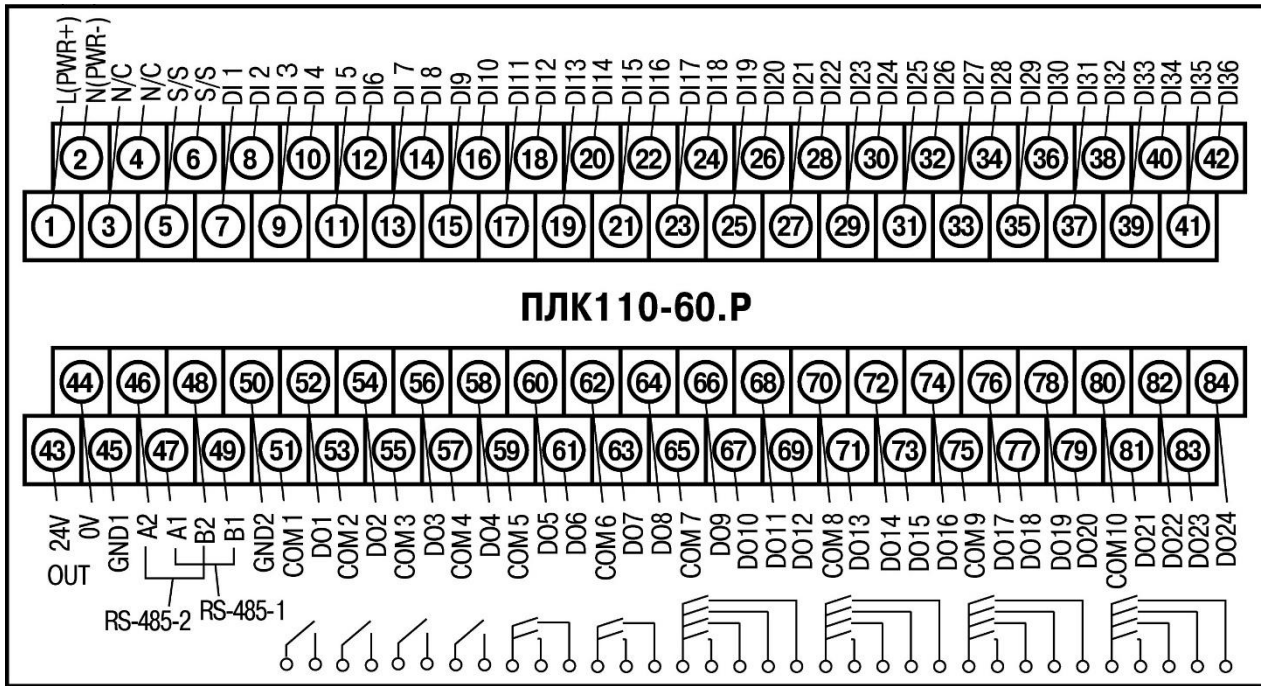


Рисунок 6.5 – Схема розташування та призначення клем на ПЛК110-Х.60.P(U22)

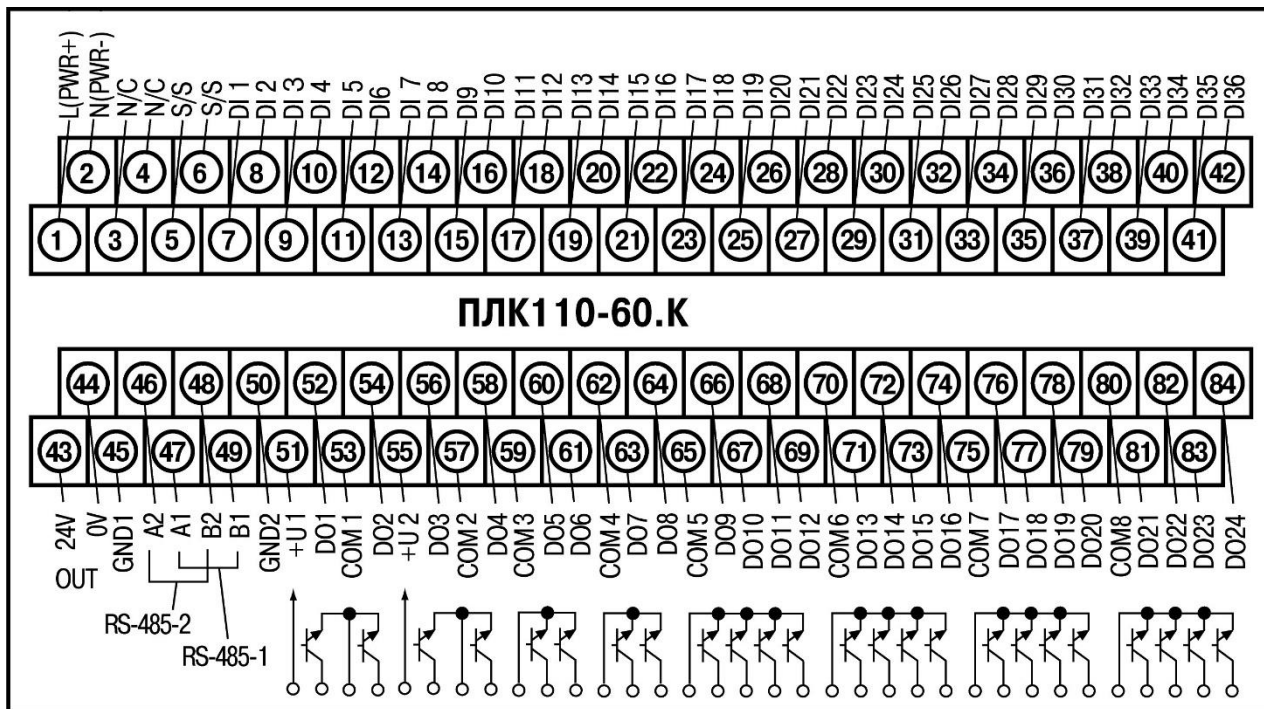


Рисунок 6.6 – Схема розташування та призначення клем на ПЛК110-Х.60.K(U22)



ПРИМІТКА

Обидві схеми рівнозначні, може використовуватися будь-яка. У разі застосування контактних датчиків разом з датчиками, що мають на виході транзисторний ключ, схема підключення повинна визначатися типом транзисторних датчиків, згідно з [рисуноками 6.7](#) і [6.8](#).

6.3 Підключення входів і виходів

Підключення джерел сигналів до дискретних входів, а також підключення виконавчих механізмів до дискретних виходів здійснюється відповідно до схем, наведених на рисунках нижче.

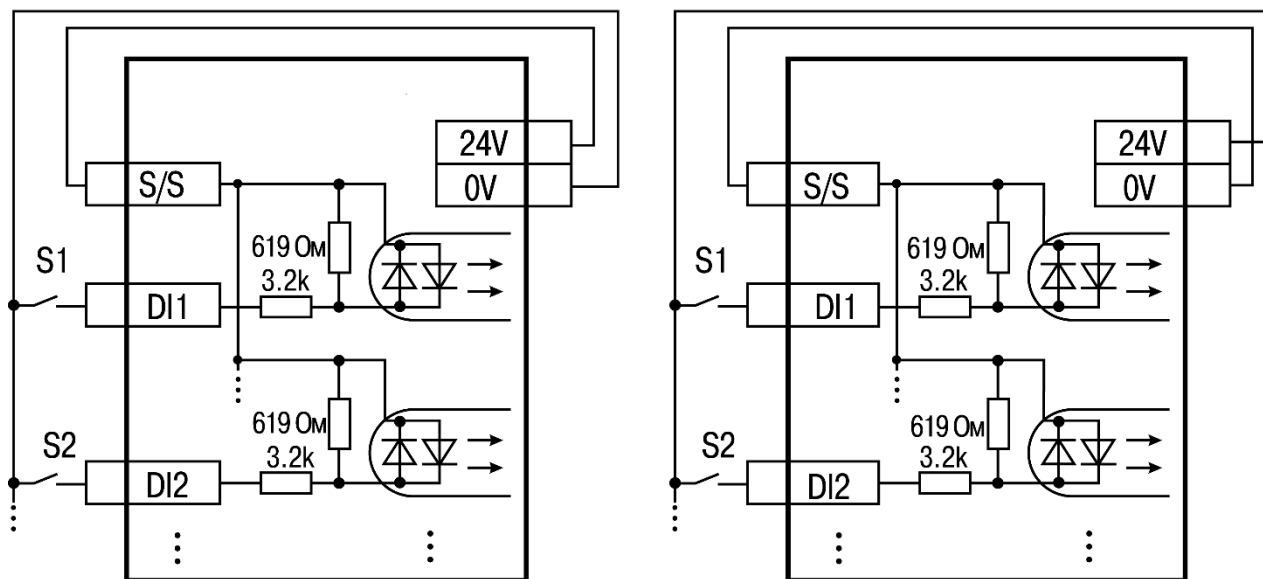


Рисунок 6.7 – Схема підключення контактних датчиків (S1–Sn) до входів ПЛК110(U22)



ПРИМІТКА

- Обидві схеми рівнозначні, може використовуватися будь-яка. У разі застосування контактних датчиків разом з датчиками, що мають на виході транзисторний ключ, схема підключення повинна визначатися типом транзисторних датчиків, згідно з [рисунком 6.7](#) і [6.8](#).
- Якщо живлення на вході контролера ПЛК110-24.X.X(U22) менше 15 В, для живлення схем входів необхідно використовувати зовнішнє джерело живлення з напругою не нижче 15 В (див. у [таблиці 2.1](#)).

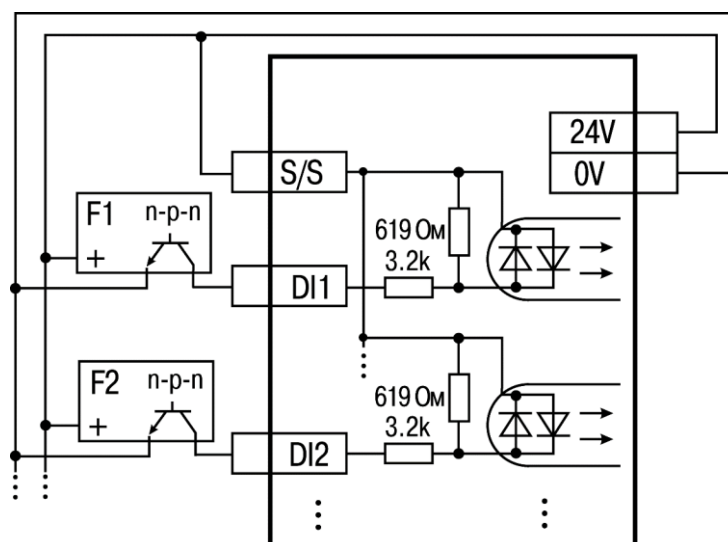


Рисунок 6.8 – Підключення до дискретних входів датчиків (F1-Fn), що мають на виході транзисторний ключ n-p-n-типу



ПРИМІТКА

Якщо живлення на вході контролера ПЛК110-24.X.X(U22) становить менше 15 В, для живлення схем входів необхідно використовувати не вбудоване джерело живлення, а зовнішнє з напругою не менше 15 В.

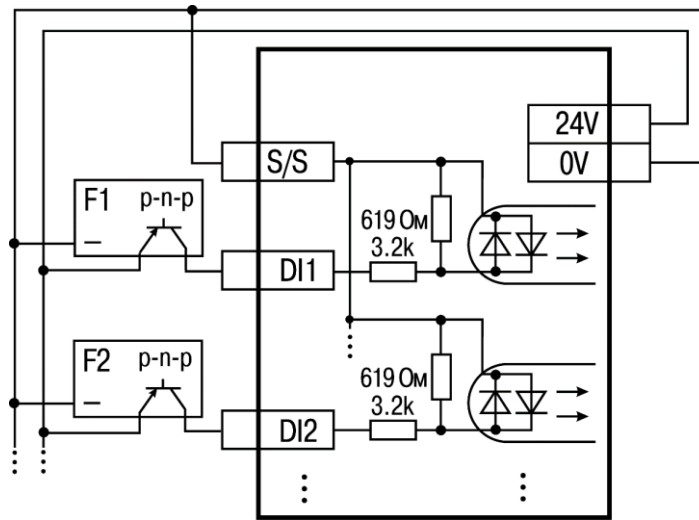


Рисунок 6.9 – Підключення до дискретних входів датчиків (F1-Fn), що мають на виході транзисторний ключ р-п-р-типу



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Однчасне підключення PNP і NPN датчиків недопустимо.



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Сумарний струм споживання всіх зовнішніх датчиків і підключених дискретних входів (7 мА на вхід) не повинен бути більше 630 мА для варіанта виконання контролера ПЛК110-24.X.X(U22) і не повинен бути більше 400 мА для контролера ПЛК110-220.X.X(U22). Якщо споживання датчиків і входів перевищує вказані значення, то для живлення датчиків необхідно використовувати зовнішній блок живлення необхідної потужності.

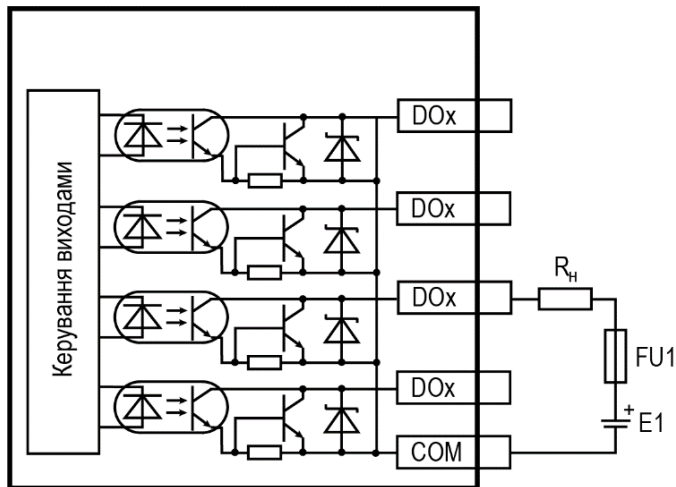


Рисунок 6.10 – Вихідні елементи типу К (звичайні)

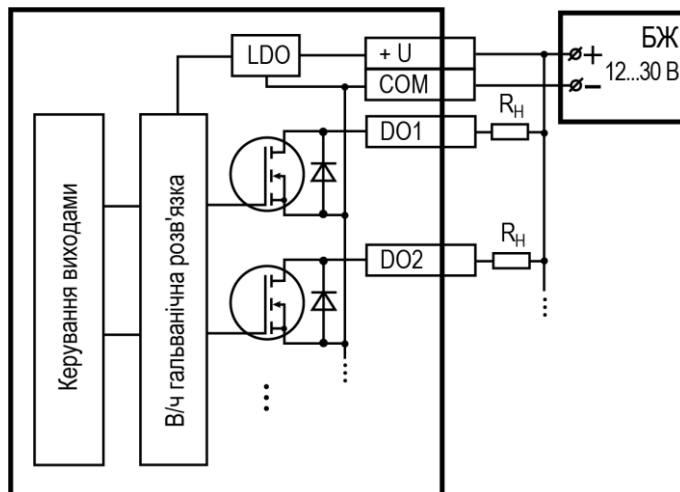


Рисунок 6.11 – Вихідні елементи типу К (швидкодіючі)

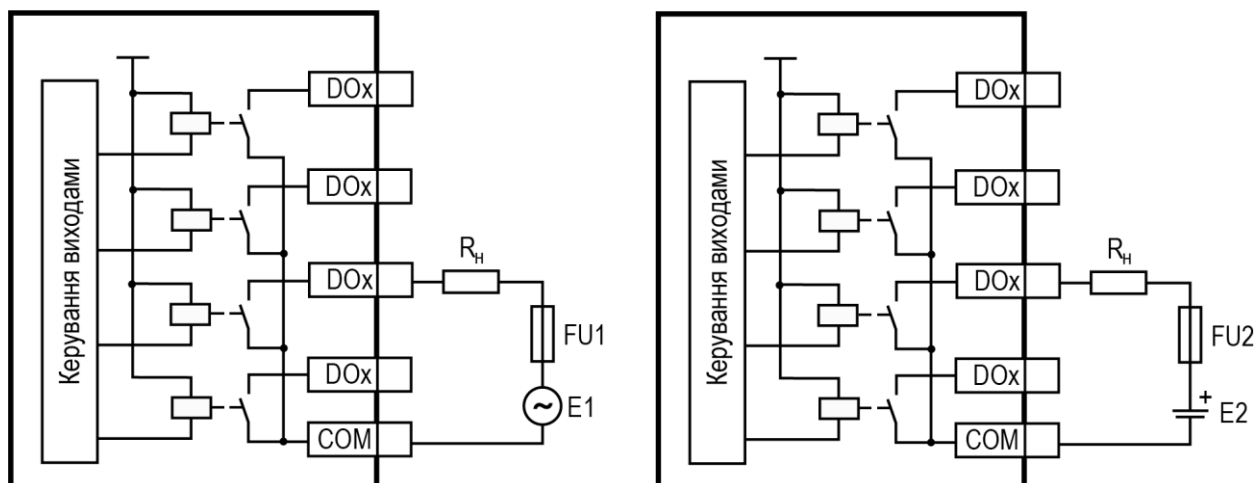


Рисунок 6.12 – Вихідні елементи типу Р із зовнішніми колами захисту при активному навантаженні, R_n – користувачьке навантаження (двигун, нагрівач, контактор тощо)

Транзисторні виходи розраховані на індуктивне навантаження категорії DC13 і не потребують додаткового захисту під час підключення навантаження, що відповідає цій категорії. Релейні виходи не мають внутрішнього захисту від перевантаження, тому необхідно використовувати елементи захисту, що показані на [рисунку 6.12](#) і в [таблиці 6.1](#).

Таблиця 6.1 – Підключення кіл захисту при реактивному навантаженні

Схема	Струм	Вимоги до елемента
	Постійний	Максимальний прямиий струм діода повинен дорівнювати або перевищувати струм навантаження. Електрична міцність діода в зворотному напрямку повинна принаймні у 10 разів перевищувати робочу напругу кола. У разі шунтування електронних схем з низькими напругами, допускається, щоб електрична міцність діода в зворотному напрямку перевищувала робочу напругу в 2-3 рази.
	Змінний	Ємність конденсатора повинна складати 0,5...1 мкФ на 1 А комутованого струму, опір резистора – 0,5...1 Ом на 1 В напруги на контактах. Ці значення можуть змінюватися залежно від навантаження і характеристик реле. Характеристики можливо підібрати експериментально, беручи до уваги, що ємність впливає на гасіння іскрового розряду у момент розмикання контактів, а опір - на обмеження струму навантаження у момент замикання контактів. Електрична міцність конденсатора має складати 200...300 В. Електролітичні конденсатори не використовувати.

Для індуктивних навантажень, наприклад, для роботи з контакторами або магнітними клапанами, керованими постійною напругою, необхідно завжди використовувати безінерційні діоди. Найчастіше такі діоди встановлюються в керовані пристрої заздалегідь. Якщо діоди не встановлено, то необхідно їх змонтувати.

Якщо індуктивні навантаження вмикаються релейними виходами зі змінною напругою, необхідно передбачити RC-ланцюжок, що знижує пікову напругу під час вмикання навантаження. Цей ланцюжок захищає контакти реле від пошкоджень іскровими розрядами (див. [таблицю 6.1](#)).



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

За ДСТУ EN 61131-2 ізоляція між групами виводів характеризується як функціональна для кіл з робочою напругою до 300 В. Це важливо для роботи з вихідними елементами типу Р (реле). Неможливо підключити кола з наднизькою безпечною напругою до групи виводів, що сусідствує з групою, яка живиться від джерела напругою понад 50 В. У цьому випадку коло СНБН не відповідає вимогам, тому що електрична міцність ізоляції між групами повинна відповідати ДСТУ EN 61131-2.

6.4 Підключення зовнішніх пристроїв до ПЛК110(U22)

У таблиці 6.2 перераховано пристрої, які можливо підключити до контролера, а також способи їх підключення.

Таблиця 6.2 – Способи підключення

Пристрій, який підключають	Порт ПЛК110	Кабель	Номер рисунка	Коментар
Модулі вводу/виводу Mx110, панелі індикації, а також будь-який пристрій, що підтримує RS-485 і протоколи з таблиці 2.2	RS-485	Звита пара	–	Підключення необхідно виконувати при вимкненій напрузі живлення всіх пристроїв мережі RS-485*. Дотримуватися полярності
Панелі індикації ІП320, СП270, СП3ХХ, також будь-який пристрій, що підтримує RS-232 і протоколи з таблиці 2.2	RS-232 Debug	КС16	Рисунок 6.14	Підключення необхідно виконувати при вимкненій напрузі живлення пристрою, і приладу, що підключається*
	RS-232	КС16 або КС17 залежно від виду рознімача на приєднуваному пристрої	Рисунок 6.14 і Рисунок 6.15	
ПК, зв'язок зі SCADA-системою, встановлення зв'язку з CODESYS	Ethernet	Ethernet UTP Cat 5	Рисунок 6.16	–
ПК, встановлення зв'язку з CODESYS	Debug RS-232	КС14	Рисунок 6.13	Кабель КС14 підключається до знеструмлених пристрою та ПК**
Модем ПМ01, АС3-М та інші пристрої	Debug RS-232	КС17	Рисунок 6.15	Під час підключення модема до порту Debug RS-232 на кабелі КС17 необхідно встановити перемикач у положення «OFF»
ПК, встановлення зв'язку з CODESYS	USB Device	USB B – USB A	–	Необхідно підключати через 3-5 секунд після подачі напруги живлення на пристрій

* Якщо цю умову не можливо виконати, то потрібно відключити живлення хоча б одного з цих пристроїв.

** Якщо відключення живлення пристрою і ПК неможливе, то рекомендується такий порядок підключення кабелю:

- кабель підключається до пристрою за допомогою рознімача на передній панелі;
- інший кінець кабелю підключається до COM-порту комп'ютера. Попередньо для вирівнювання електричних потенціалів пристрою та комп'ютера необхідно торкнутися металевою частиною рознімача кабелю металевого корпусу COM-порту комп'ютера.

Невиконання цих вимог може призвести до пошкодження портів пристрою!

Схеми підключення кабелів представлені на рисунках нижче.

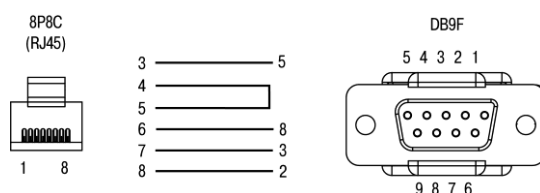


Рисунок 6.13 – Схема кабелю програмування КС14, що входить до комплекту постачання

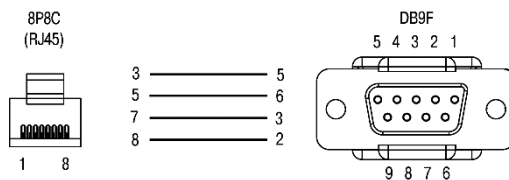


Рисунок 6.14 – Схема кабелю KC16

**ПРИМІТКА**

1. Для підключення можна використовувати готовий кабель KC16 (купується окремо).
2. Кабель програмування KC14 з комплекту постачання призначено для підключення до ПК і не може бути використано для підключення до порту Debug RS-232 інших пристроїв. На порт RS-232 це правило не поширюється, інші пристрої потрібно підключати до нього за допомогою кабелю KC17 (купується окремо).

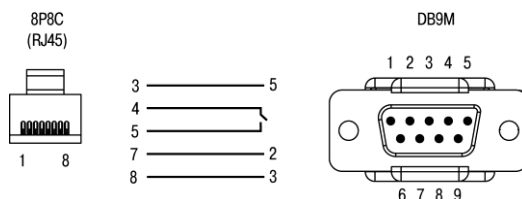


Рисунок 6.15 – Схема кабелю KC17 «ПЛК-Модем»



Рисунок 6.16 – Розводка кабелю для з'єднання пристрою з комп'ютером по мережі Ethernet напрям

Приклад комплексної архітектури системи керування із застосуванням ПЛК110(U22) наведено на [рисунку 6.17](#).

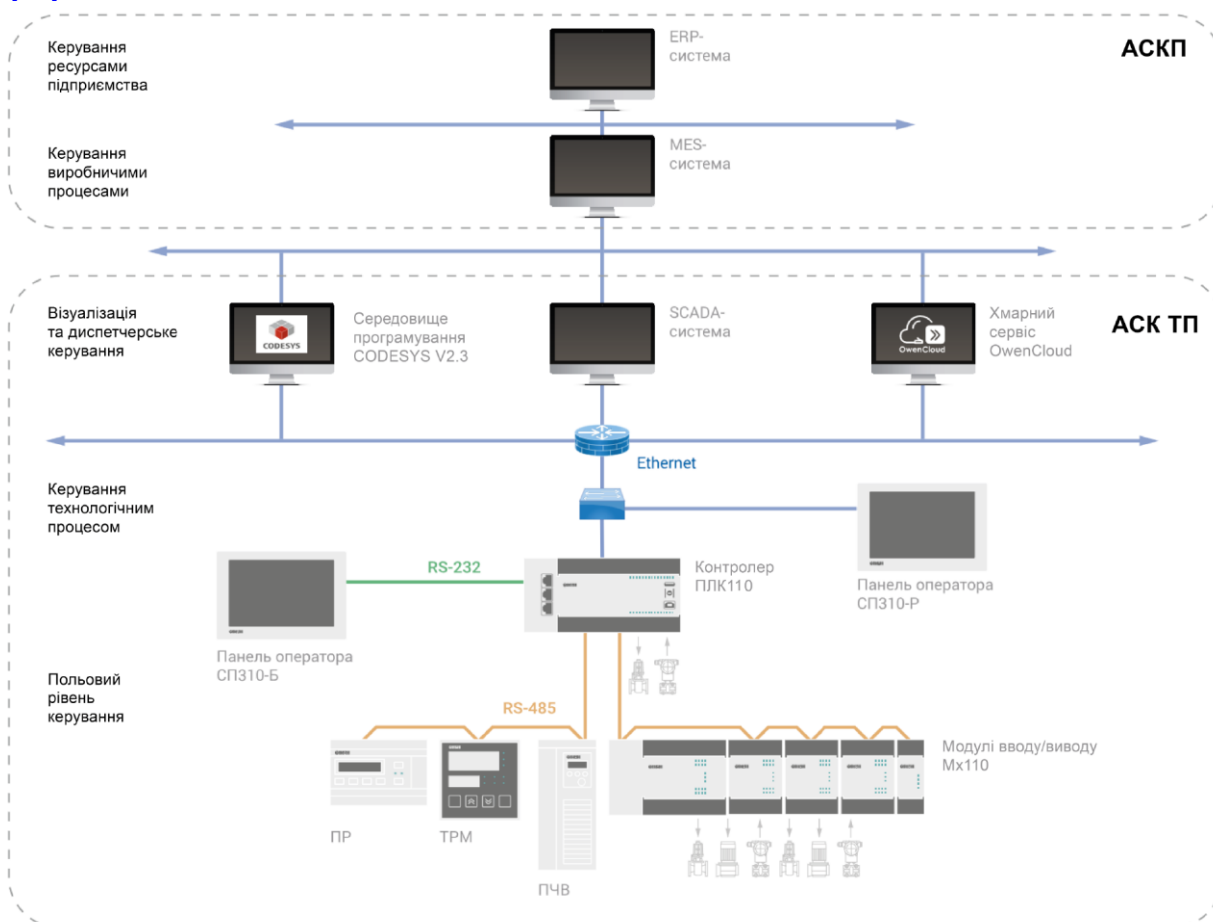


Рисунок 6.17 – Приклад комплексної архітектури системи керування

7 Експлуатування

7.1 Використання за призначенням

Перед використанням контролер необхідно запрограмувати, тобто створити власну програму користувача. Після створення програму користувача можна зберегти в енергонезалежній Flash-пам'яті пристрою (при створенні завантажувального проекту: CODESYS | Online | Створення завантажувального проекту) і запускати після вмикання живлення або перезавантаження.

Пристрій програмується за допомогою ПЗ CODESYS v2.3. За допомогою одного з інтерфейсів контролера: Debug RS-232, USB-Device або Ethernet.

Пристрій підключається до ПК через інтерфейс Debug RS-232 за допомогою кабелю програмування KC14. Кабель вмикається у гніздо (Debug RS-232) на лицьовій панелі пристрою. Відповідна частина кабелю підключається до COM-порту ПК.

Пристрій підключається до ПК через порт USB-Device стандартним кабелем типу USB A - USB B (до комплекту постачання не входить).



ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Після програмування кабель інтерфейсу USB-Device необхідно відключити, заборонено використовувати пристрій з підключеним кабелем. Для зв'язку пристрою з ПК рекомендується використовувати інтерфейс Ethernet.

7.2 Час реакції входів/виходів

Час реакції залежить від типів застосовуваних входів/виходів. Аналітичний вираз для визначення повного часу відгуку пристрою ($T_{\text{відг}}$):

$$T_{\text{відг}} = T_{\text{вх}} + 2T_{\text{циклу}} + T_{\text{вих}}$$

де $T_{\text{вх}}$ – час реакції входу на зміну фізичного сигналу (включаючи фільтрацію). За умовчанням значення для звичайних входів – 1,0 мс, для швидкодіючих входів – 0,001 мс (у таблиці 3.2 цей параметр називається «Мінімальна тривалість імпульсу, сприйнятого дискретним входом»);

$T_{\text{циклу}}$ – час циклу ПЛК. Встановлене значення за умовчанням – 1 мс (стабілізоване). Налаштовується у вікні «Конфігурація ПЛК (PLC Configuration)» CODESYS. Тривалість циклу можна дізнатися, підключивши модуль статистики (див. НК);

$T_{\text{вих}}$ – затримка на спрацьовування виходу. Значення для релейних виходів – 50 мс, для звичайних транзисторних виходів – 5 мс, для швидкодіючих транзисторних виходів – 0,02 мс (у таблиці 3.4 цей параметр називається «Час перемикання зі стану «1» у стан «0»).

Приклади розрахунку часу повного відгуку контролера для різних варіантів використання входів і виходів.

Приклад

Максимально швидкий відгук можна реалізувати при використанні швидких входів і виходів, і встановленого мінімального значення часу циклу ПЛК:

$$T_{\text{відг}} = T_{\text{вх}} + 2T_{\text{циклу}} + T_{\text{вих}} = 0,001 + 2 \cdot 1 + 0,02 = 2,021 \text{ мс}$$

Приклад

Найбільш повільний відгук можна реалізувати при використанні звичайних входів, релейних виходів і встановленому фіксованому значенні (за умовчанням) часу циклу ПЛК:

$$T_{\text{відг}} = T_{\text{вх}} + 2T_{\text{циклу}} + T_{\text{вих}} = 1 + 2 \cdot 1 + 50 = 53 \text{ мс}$$

7.3 Пробний пуск

Якщо пристрій знаходився тривалий час при температурі нижче робочої, то перед вмиканням і початком робіт з пристроєм необхідно витримати його у приміщенні з температурою, що відповідає робочому діапазону, протягом 30 хв.

Перед подачею живлення на пристрій необхідно перевірити правильність підключення напруги та її рівень.

Для моделей із живленням змінним струмом:

- якщо напруга нижче 90 В, контролер працювати не буде (точний поріг відключення не регламентується);
- якщо напруга понад 264 В, то можливий вихід пристрою з ладу.

Для моделей із живленням від джерела постійної напруги:

- якщо напруга нижче 9 В, то робота пристрою не гарантується (пристрій припиняє функціонувати, однак з ладу не виходить);
- якщо напруга живлення вище рівня 30 В, то можливий вихід пристрою з ладу.

Під час подачі на пристрій напруги живлення допустимого діапазону на лицьовому боці корпусу починає світитися зеленим кольором індикатор «ЖИВЛЕННЯ». Якщо напруга живлення нижче допустимої, індикатор світитися не буде.

Після вмикання живлення пристрій завантажиться і короткочасно ввімкнуться звуковий сигналізатор та всі елементи індикації. Якщо в пристрої було створено завантажувальний проект і трипозиційний перемикач знаходився у положенні «Старт», програма користувача відразу почне виконуватися.

8 Технічне обслуговування

Під час виконання робіт щодо технічного обслуговування пристрою необхідно дотримуватися вимог безпеки з [розділу 4](#).

Технічний огляд контролера проводиться обслуговуючим персоналом не рідше одного разу на 6 місяців і включає в себе виконання таких операцій:

- очищення корпусу та клемних колодок контролера від пилу, бруду і сторонніх предметів;
- перевірка заряду батареї за індикатором «Бат.» (коли пристрій знаходиться в робочому режимі);
- перевірка якості підключення зовнішніх зв'язків.

Виявлені під час огляду недоліки потрібно негайно усунути.

9 Маркування

На корпус пристрою нанесені:

- товарний знак підприємства-виробника;
- умовне позначення пристрою;
- знак відповідності технічним регламентам;
- клас захисту від ураження електричним струмом за ДСТУ EN 61140;
- ступінь захисту за ДСТУ EN 60529;
- рід струму живлення, номінальна напруга або діапазон напруг живлення;
- номінальна споживана потужність;
- заводський номер і рік випуску (штрихкод);
- схема підключення.

На споживчу тару нанесені:

- товарний знак і адреса підприємства-виробника;
- найменування і (або) умовне позначення виконання пристрою;
- заводський номер пристрою (штрихкод);
- дата пакування.

10 Пакування

Пакування пристрою проводиться за ДСТУ 8281 в індивідуальну споживчу тару, що виготовлена з гофрованого картону. Перед укладанням в індивідуальну споживчу тару кожен пристрій потрібно спакувати в пакет із поліетиленової плівки.

Пакування пристрою має відповідати документації підприємства-виробника і забезпечувати збереження пристрою під час зберігання і транспортування.

Допускається використання іншого виду пакування за погодженням із Замовником.

11 Транспортування і зберігання

Пристрій повинен транспортуватися у закритому транспорті будь-якого типу. 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 °С з дотриманням заходів від ударів і вібрацій.

Пристрій треба перевозити в транспортній тарі поштучно або в контейнерах.

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

Пристрій треба зберігати на стелажах.

12 Комплектність

Найменування	Кількість
Контролер ПЛК110 (U22) (виконання відповідно до замовлення)	1 шт.
Кабель КС14	1 шт.
Заглушка Ethernet	3 шт.
Паспорт та гарантійний талон	1 екз.
Коротка настанова	1 екз.

**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.com.ua
відділ продажу: sales@aqteck.com.ua
aqteck.com.ua
реєстр.: 2-УК-1208-1.1