

# МКОН



## Шлюз мережевий Modbus



Настанова щодо експлуатування  
АРВВ.424119.004 НЕ

08.2024  
версія 1.1

# Зміст

<b>Вступ</b> .....	<b>3</b>
<b>Попереджувальні повідомлення</b> .....	<b>4</b>
<b>Використовувані терміни та аббревіатури</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Призначення</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Технічні характеристики та умови експлуатування</b> .....	<b>7</b>
2.1 Технічні характеристики .....	7
2.2 Гальванічна ізоляція .....	8
2.3 Умови експлуатування .....	8
<b>3 Заходи безпеки</b> .....	<b>9</b>
<b>4 Уведення до експлуатування</b> .....	<b>10</b>
<b>5 Монтаж</b> .....	<b>11</b>
5.1 Установлення .....	11
<b>6 Підключення</b> .....	<b>12</b>
6.1 Рекомендації щодо підключення .....	12
6.2 Призначення клем .....	12
6.3 Підключення за інтерфейсом RS-485.....	13
<b>7 Побудова та принцип роботи</b> .....	<b>14</b>
7.1 Побудова .....	14
7.2 Індикація та керування.....	14
<b>8 Налаштування</b> .....	<b>16</b>
8.1 Послідовність налаштування шлюзу .....	16
8.2 Налаштування за допомогою ПЗАQteck tool MAX .....	16
8.2.1 Підключення до AQtack tool MAX .....	16
8.2.2 Мережеві налаштування.....	17
8.2.3 Налаштування режиму роботи шлюзу .....	19
8.3 Відновлення заводських налаштувань.....	24
<b>9 Технічне обслуговування</b> .....	<b>25</b>
<b>10 Комплектність</b> .....	<b>25</b>
<b>11 Маркування</b> .....	<b>25</b>
<b>12 Пакування</b> .....	<b>25</b>
<b>13 Транспортування та зберігання</b> .....	<b>26</b>
<b>Додаток А. Ручне налаштування</b> .....	<b>27</b>
А.1 Налаштування режимів .....	27
А.2 Налаштування маршрутизації .....	27
<b>Додаток Б. Параметри налаштування</b> .....	<b>32</b>

## Вступ

Цю Настанову щодо експлуатування призначено для ознайомлення обслуговуючого персоналу з побудовою, принципом дії, конструкцією, технічним експлуатуванням та обслуговуванням шлюзу мережевого Modbus МКОН (далі за текстом «пристрій» або «шлюз»).

Підключення, регулювання і технічне обслуговування пристрою повинні проводити тільки кваліфіковані спеціалісти після ознайомлення з цією Настановою щодо експлуатування.

Модифікації шлюзу розрізняються за джерелом живлення:

- **МКОН-24** – постійний струм;
- **МКОН-230** – змінний струм.

Шлюз випускається згідно з ТУ У 26.3-35348663-077:2020.

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.com.ua](http://aqteck.com.ua).

## 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 терміни та аббревіатури

**Ethernet** – послідовний інтерфейс зв'язку.

**LAN (Local Area Network)** – локальна мережа, що побудована на базі інтерфейсу Ethernet.

**Modbus** – відкритий промисловий протокол обміну, розроблений компанією Modicon. На цей момент підтримується незалежною організацією Modbus-IDA ([www.modbus.org](http://www.modbus.org)).

**USB (Universal Serial Bus)** – послідовний інтерфейс зв'язку.

**ПЗ** – програмне забезпечення.

**ПК** – персональний комп'ютер.

## 1 Призначення

Пристрій призначений для взаємного перетворення і передавання даних протоколів Modbus ASCII/RTU і Modbus TCP по інтерфейсах зв'язку RS-485 і Ethernet відповідно. Для протоколів підтримуються режими Master і Slave.

Конфігурацію для роботи шлюзу можна налаштувати на ПК за допомогою ПЗ **AQteck tool MAX**.

## 2 Технічні характеристики та умови експлуатування

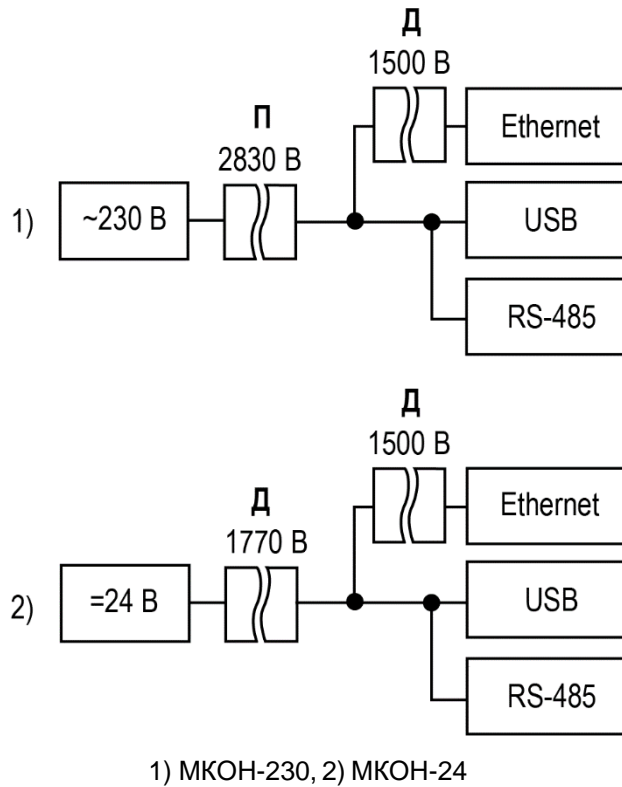
### 2.1 Технічні характеристики

Таблиця 2.1 – Характеристики пристрою

Найменування	Значення	
	МКОН-24	МКОН-230
<b>Живлення</b>		
Напруга живлення (номінальна)	10...48 (24) В постійного струму	85...264 (230) В змінного струму
Частота струму (номінальна)	–	45...65 (50) Гц
Максимальна споживана потужність, не більше	6 Вт	6 ВА
Гальванічна ізоляція	Є, додаткова	Є, основна посилена
Електрична міцність ізоляції за ДСТУ EN 62368-1, не менше	див. <a href="#">розділ 2.2</a>	
<b>RS-485</b>		
Підтримувані протоколи	Modbus RTU (Master/Slave), Modbus ASCII (Master/Slave)	
Швидкість передання даних	1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200 біт/с	
Максимальна довжина лінії	1200 м	
Адреса мережі за умовчанням	1	
Кількість Slave-пристроїв у мережі (без повторювачів), не більше	32	
<b>Ethernet</b>		
Швидкість передання даних	10/100 Мбіт/с	
Підтримувані протоколи	Modbus TCP (Master/Slave)	
Рознімач	8P8C (RJ45)	
Адреса мережі за умовчанням	192.168.1.99	
Slave ID за умовчанням (незмінний параметр)	1	
Кількість Slave-пристроїв у мережі, не більше	31	
<b>USB</b>		
Тип	USB 2.0 (USB Type-C)	
Живлення пристрою під час налаштування	Підтримується	
<b>Корпус</b>		
Тип корпусу	Для кріплення на DIN-рейку	
Габаритні розміри	53,6 × 90 × 61 мм	
Ступінь захисту корпусу (ДСТУ EN 60529)	IP20	
<b>Загальні характеристики</b>		
Маса, не більше	0,15 кг	
Середній термін служби	10 років	
Середнє напрацювання на відмову, не менше	80 000 год	

## 2.2 Гальванічна ізоляція

Схема гальванічно ізольованих вузлів та міцність гальванічної ізоляції шлюзу наведено на [рисунок 2.1](#).



**Рисунок 2.1 – Ізоляція вузлів шлюзу**

**Таблиця 2.2 – Типи ізоляції**

Тип	Опис
Додаткова (Д)	Незалежна ізоляція, на додаток до основної ізоляції для гарантування захисту від ураження електричним струмом у випадку відмови основної ізоляції. Електрична міцність додаткової ізоляції пристрою перевіряється типовими випробуваннями випробувального змінного струму різної величини (діюче значення)
Посилена (П)	Ізоляція небезпечних провідних частин, що забезпечує ступінь захисту від ураження електричним струмом, еквівалентний подвійній ізоляції.



### ПОПЕРЕДЖЕННЯ

Значення міцності ізоляції вказано для випробувань за нормальних кліматичних умов, час дії — 1 хвилина за ДСТУ EN 61131-2.

## 2.3 Умови експлуатування

Пристрій слід експлуатувати за таких умов:

- температура навколишнього повітря мінус 40 до +55 °С;
- відносна вологість повітря не більше 80 % (при +25 °С без конденсації вологи);
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 кПа;
- закриті вибухобезпечні приміщення без агресивних парів та газів.

За заводстійкістю пристрій відповідає вимогам ДСТУ EN 61131-2.



### 3 Заходи безпеки

Під час експлуатування та технічного обслуговування слід дотримуватися вимог таких документів:

- «Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів»;
- «Правила улаштування електроустановок».

**НЕБЕЗПЕКА**

Під час експлуатування пристрою відкриті контакти клемника знаходяться під небезпечною для життя напругою.

Пристрій слід встановлювати у спеціалізованих шафах, доступ всередину яких дозволений тільки кваліфікованим спеціалістам. Будь-які підключення до пристрою та роботи з його технічного обслуговування слід проводити тільки при вимкненому живленні пристрою та підключених до нього приладів.

Не допускається потрапляння вологи на контакти вихідних рознімачів та внутрішні елементи пристрою.

**ПОПЕРЕДЖЕННЯ**

Забороняється використання пристрою за наявності в атмосфері кислот, лугів, масел та інших агресивних речовин.

## 4 Уведення до експлуатування

Для введення шлюзу в експлуатування слід:

1. Змонтувати шлюз (див. [розділ 5.1](#)).
2. Підключити шлюз до джерела живлення, яке відповідає модифікації напруги (див. [розділ 6.1](#)).
3. Подати живлення.
4. По індикації на лицьовій панелі переконатися, що помилки відсутні (див. [таблицю 7.2](#)).
5. Підключити пристрої до шлюзу (див. [розділ 6.3](#)). Підключати слід попередньо налаштовані чи запрограмовані пристрої.
6. За допомогою ПЗ **AQteck tool MAX** налаштувати шлюз (див. [розділ 8.1](#)).

## 5 Монтаж

### 5.1 Установлення

Шлюз встановлюється у шафі електрообладнання. Конструкція шафи повинна забезпечувати захист шлюзу від попадання вологи, бруду та сторонніх предметів.

Для встановлення шлюзу слід виконати дії:

1. Переконайтеся у наявності вільного простору для підключення шлюзу та прокладання проводів.
2. Закріпити шлюз на DIN-рейці.

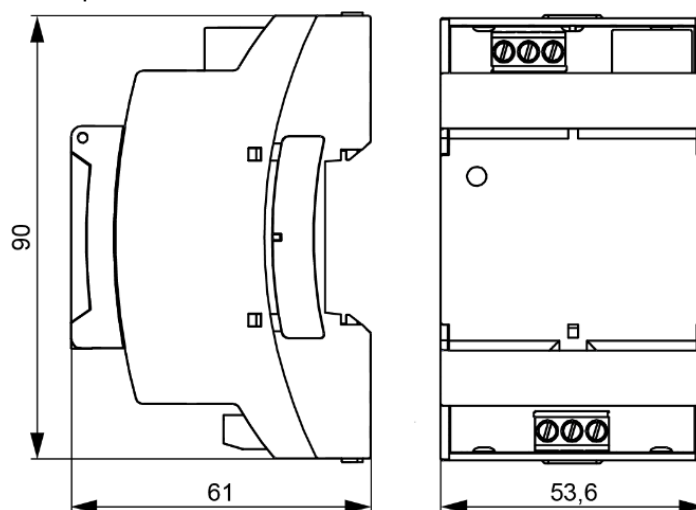


Рисунок 5.1 – Габаритні розміри

## 6 Підключення

### 6.1 Рекомендації щодо підключення


**УВАГА**

Живлення будь-яких пристроїв від мережевих контактів шлюзу забороняється.

МКОН-24 не слід живити від розподілених мереж живлення 24 В постійного струму. Шлюз слід живити від локального джерела живлення номінальною напругою 24 В. Довжина кабелю живлення від джерела до шлюзу не повинна перевищувати 30 метрів.

МКОН-230 слід живити від мережевого фідера 230 В, не пов'язаного безпосередньо із живленням потужного силового обладнання. У зовнішньому ланцюзі рекомендується встановити вимикач, що забезпечує відключення шлюзу від мережі живлення.


**УВАГА**

Підключення та технічне обслуговування здійснюються лише при відключеному живленні шлюзу та підключених до нього пристроїв.

Підключення живлення слід здійснювати проводом з перетином не менше 0,35 і не більше 0,75 мм<sup>2</sup>. При використанні багатожильних проводів необхідно використовувати наконечники.


**ПРИМІТКА**

Не допускається підключення до однієї клеми двох і більше проводів.

### 6.2 Призначення клем

Таблиця 6.1 – Призначення клем

МКОН-230		МКОН-24	
Клема	Призначення	Клема	Призначення
N	Живлення ~230 В	–	Клема «–» живлення = 24 В
L	Живлення ~230 В	+	Клема «+» живлення = 24 В
A	Клема А лінії RS-485	A	Клема А лінії RS-485
⊥	Клема підключення екрана RS-485	⊥	Клема підключення екрана RS-485
B	Клема В лінії RS-485	B	Клема В лінії RS-485

Таблиця 6.2 – Призначення контактів рознімача USB Type-C

Номер контакту	Найменування сигналів
1	+5 В
2	Data–
3	Data+
4	ID
5	GND

Для підключення пристрою до мережі Ethernet слід використовувати кабель типу «звита пара» категорії не нижче 5Е. На кінці кабелю повинен бути змонтований рознімач RJ45.

Інтерфейс Ethernet підтримує функцію автоматичного визначення типу кабелю – перехресний або прямий.

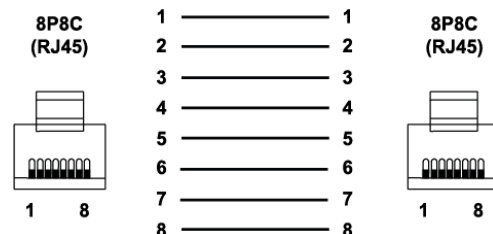


Рисунок 6.1 – Схема прямого кабелю для підключення пристрою по мережі Ethernet



Рисунок 6.2 – Схема перехресного кабелю для підключення пристрою по мережі Ethernet

Таблиця 6.3 – Призначення контактів з'єднувача LAN (Ethernet)

Номер контакту	Найменування сигналу
1	Etх+
2	Etх–
3	Erх+
6	Erх–

Для підключення шлюзу до мережі Ethernet можна використовувати такі схеми:

- «Зірка»;
- «Ланцюжок»/Daisy-chain.

На рознімачі Ethernet розташовано два світлодіоди, що відображають зв'язок і отримання пакетів у мережі Ethernet.

### 6.3 Підключення за інтерфейсом RS-485

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

Для підключення інтерфейсу RS-485 слід застосовувати екрановану звиту пару проводів з перетином не менше 0,2 мм<sup>2</sup> і погонною ємністю не більше 60 пФ/м. Загальна довжина лінії RS-485 не повинна перевищувати 1200 м. На кінцях лінії RS-485 довжиною понад 10 м слід встановити узгоджувальні резистори на кінцях лінії. У шлюз вбудований узгоджувальний резистор, який можна підключити за допомогою DIP-перемикача (див. таблицю 7.3).

Для підключення з розподіленими мережевими вузлами, щоб унеможливити невизначені стани мережі, застосовуються підтягувальні резистори RFS (failsafe — безвідмовний), які гарантують «логічну одиницю» на виході. Підтягувальні резистори підтягують лінію зв'язку А до живлення, лінію зв'язку В — до заземлення. У шлюз вбудовані підтягувальні резистори. Підтягувальні резистори включаються в мережевих налаштуваннях шлюзу в ПЗ **AQteck tool MAX** (див. розділ 8.2.2, параметр **Підтягувальні резистори**).

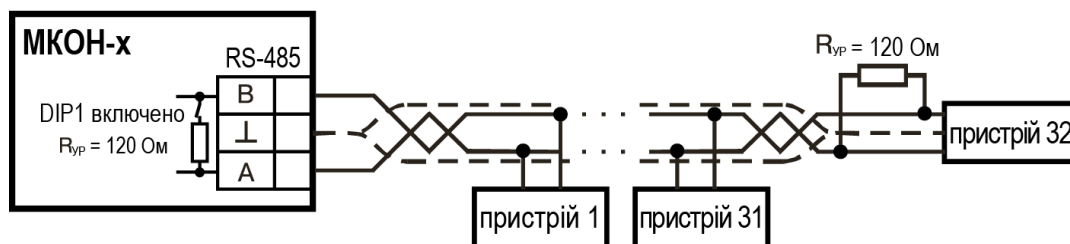


Рисунок 6.1 – Схема підключення

## 7 Побудова та принцип роботи

### 7.1 Побудова

Шлюз випускається у пластмасовому корпусі. Основні елементи показані на [рисунку 7.1](#):

Цифрами на рисунку позначені:

- 1 – корпус пристрою;
- 2 – сервісна кнопка;
- 3 – рознімач USB Type-C для налаштування шлюзу;
- 4 – клемник для підключення по інтерфейсу RS-485;
- 5 – індикатори стану пристрою;
- 6 – блок DIP-перемикачів;
- 7 – рознімач порту Ethernet (RJ45);
- 8 – клемник живлення.

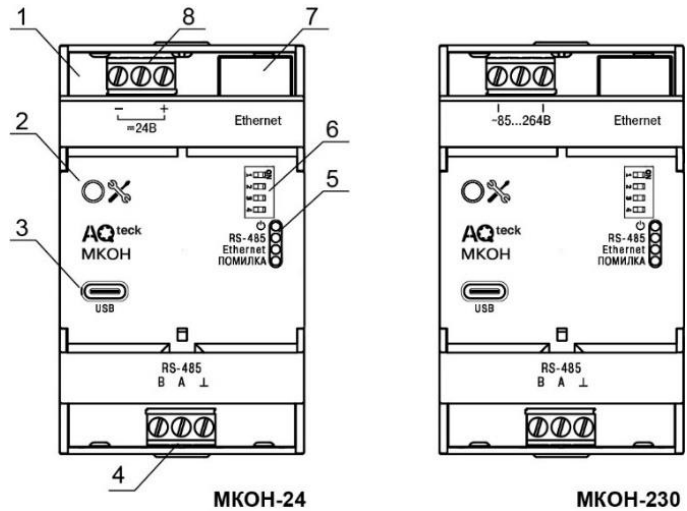


Рисунок 7.1 – Загальний вигляд шлюзу

### 7.2 Індикація та керування


На лицьовій панелі шлюзу розташовано чотири світлодіоди.

Таблиця 7.1 – Індикація пристрою

Індикатор	Стан індикатора	Призначення
Живлення $\odot$ (зелений)	Включений	Напругу живлення пристрою подано
RS-485 (зелений)	Блимає	Передача даних по RS-485
Ethernet (зелений)	Блимає	Передача даних по Ethernet
ПОМИЛКА (червоний)	Світиться	Аварія апаратних засобів та/або збій вбудованого ПЗ
	Блимає	Неможливість встановити з'єднання за інтерфейсом Ethernet

Таблиця 7.2 – Індикація помилок та способи усунення

Індикація	Стан світлодіоду	Опис	Спосіб усунення
ПОМИЛКА	Світиться	Аварія апаратних засобів та/або збій вбудованого ПЗ	Звернутися до сервісного центру
	Блимає	Помилка встановлення статичної IP-адреси	У разі задавання IP-адреси за допомогою <b>AQteck tool MAX</b> слід провести призначення IP-адреси повторно
		Неможливо встановити з'єднання за інтерфейсом Ethernet	Перевірити стан кабелю Ethernet
	Світяться	Введено неприпустиму конфігурацію для інтерфейсу RS-485: розмір даних 7 біт, кількість стоп-біт 1, контроль парності відсутній	Вибрати підтримувану комбінацію параметрів (див. <a href="#">таблицю 8.2</a> )
		Помилка запуску вбудованого ПЗ	Перезавантажити пристрій. Завантажити вбудоване ПЗ повторно
	Світяться	Пристрій переведено в режим низькорівневого оновлення за допомогою «Майстра прошивки»	Дочекатися завершення процесу

Сервісна кнопка  призначена для виконання таких функцій:

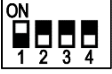
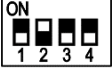

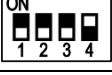
- установлення IP-адреси (натиснути один раз);
- відновлення заводських налаштувань (натиснути і утримувати протягом 12 с).



**ПРИМІТКА**

Пристрій аналізує положення DIP-перемикачів у порядку пріоритету від 1 до 4. Білим кольором позначено положення перемикача.

**Таблиця 7.3 – Призначення блоку перемикачів DIP**

Положення DIP-перемикачів	Призначення
	Підключено узгоджуючий резистор 120 Ом
	Включено режим оновлення вбудованого ПЗ (див. <a href="#">розділ 8.3</a> )
	Призначені для ремонту та перевірки пристроїв у сервісному центрі. При нормальній роботі перемикачі 3 та 4 повинні бути <b>відключені</b>
	

## 8 Налаштування

### 8.1 Послідовність налаштування шлюзу

Для налаштування шлюзу в **AQteck tool MAX** слід:

1. Додати шлюз до проекту **AQteck tool MAX** (див. розділ 8.2.1).
2. Налаштувати режим роботи шлюзу (див. розділ 8.2.3.2).

### 8.2 Налаштування за допомогою ПЗ **AQteck tool MAX**

#### 8.2.1 Підключення до **AQteck tool MAX**

Для налаштування шлюзу потрібно встановити ПЗ **AQteck tool MAX**, яке можна завантажити з сайту [aqteck.com.ua](http://aqteck.com.ua).

Шлюз можна підключити до ПК за інтерфейсом:

- Ethernet;
- USB.

##### 8.2.1.1 Підключення за інтерфейсом USB

Щоб знайти та додати в **AQteck tool MAX** шлюз, підключений за інтерфейсом USB, слід:

1. Натиснути кнопку **Додати новий пристрій** в головному меню. Відкриється вікно вибору інтерфейсу підключення та пошуку пристроїв.
2. У випадному меню **Інтерфейс** вибрати COM порт, присвоєний шлюзу ПК. Номер і назву порту можна дізнатися у Диспетчері пристроїв Windows.

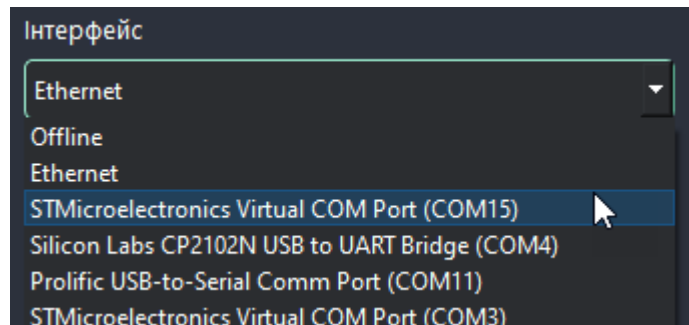


Рисунок 8.1

3. У випадному меню **Протокол** вибрати протокол **AqAutoDetectionProtocol**.

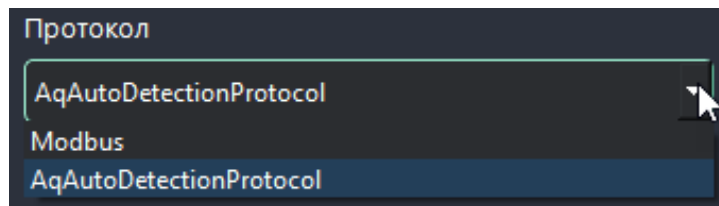


Рисунок 8.2

4. Ввести адресу підключеного пристрою (за умовчанням – 1).
5. Вибрати пристрій (позначити галочкою) та натиснути **ОК**. Пристрій буде додано до проекту.

##### 8.2.1.2 Підключення за інтерфейсом Ethernet



#### ПРИМІТКА

Під час підключення по інтерфейсу Ethernet слід подати основне живлення на пристрій.

Для підключення пристрою до **AQteck tool MAX** за допомогою Ethernet слід:

1. Приєднати шлюз до ПК по Ethernet. Шлюз та ПК повинні знаходитися у спільній мережі.
2. Запустити **AQteck tool MAX**.



3. У випадковому меню **Інтерфейс** вибрати інтерфейс для підключення — **Ethernet**.

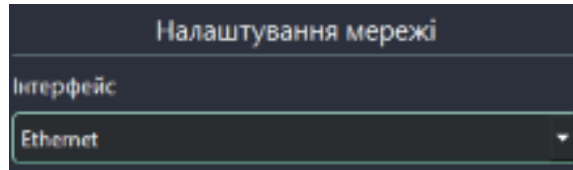


Рисунок 8.3

4. Якщо відома IP-адреса шлюзу, вибрати пункт **Пристрій** і ввести діапазон IP-адресу.



**ПРИМІТКА**

За умовчанням IP-адреса шлюзу – **192.168.1.99**.

5. Натиснути кнопку **Знайти пристрій**. У правій частині вікна з'явиться пристрій.

6. Вибрати шлюз (позначити галочкою) та натиснути кнопку **Додати пристрій** Шлюз буде додано до проекту.

## 8.2.2 Мережеві налаштування

Мережеві налаштування шлюзу задаються у дереві області налаштувань параметрів в **AQteck tool MAX**.


Ім'я параметру	Значення	Мін. значення
> Налаштування шлюзу		
> Налаштування порту RS-...		
✓ Мережеві налаштування		
✓ Налаштування Ethernet		
Поточна IP адреса	192.168.1.99	
Поточна маска пі...	255.255.255.0	
Поточна IP адреса...	192.168.1.1	
DNS сервер 1	8.8.8.8	
DNS сервер 2	8.8.4.4	
Встановити IP адр...	10.2.11.122	
Встановити маску ...	255.255.0.0	
Встановити IP адр...	10.2.1.1	
Режим DHCP	Разове встановлення кнопкою ▾	
> Статус пристрою		

Рисунок 8.4

Для застосування нових мережевих налаштувань слід перезавантажити шлюз.



**ПРИМІТКА**

Для відновлення заводських налаштувань шлюзу слід затиснути сервісну кнопку  на 12 секунд.

## Група параметрів «Налаштування порту RS-485»

Таблиця 8.1 – Налаштування RS-485

Параметр	Значення	Заводське налаштування
Підтягувальні резистори	<b>Вкл</b> – підтягувальні резистори включені. <b>Вимк</b> – підтягувальні резистори відключені	Вимк
Швидкість COM-порту	Значення швидкості вибирається з випадного списку – <b>від 4800 до 115200</b> біт/с	9600
Розмір даних	Вибирається з випадного списку	8 біт
Кільк. стоп-бітів	Вибирається з випадного списку – <b>1 стоп/2 стопи</b>	1 стоп
Контроль парності	Вибирається з випадного списку – <b>Ні/Парн/Непарн</b>	Ні
RSDL	Затримка відповіді по RS-485 (від 0 до 20 мс)	0
Ідентифікатор пристрою	Від 1 до 247 — власний ідентифікатор шлюзу порту RS-485, якщо шлюз працює в режимі Slave	1

**ПРИМІТКА**

Після зміни параметра **Контроль парності** необхідно перезавантажити пристрій.

Підтримувані шлюзом комбінації параметрів **Довжина слова даних**, **Контроль парності** та **Кількість стоп-біт** для з'єднання по RS-485 наведені в таблиці нижче.

Таблиця 8.2 – Підтримувані комбінації параметрів під час роботи по Modbus

Modbus RTU	Modbus ASCII
8-N-1	8-N-1
8-N-2	8-N-2
8-O-1	8-O-1
8-O-2	8-O-2
8-E-1	8-E-1
8-E-2	8-E-2
—	7-O-1
—	7-O-2
—	7-E-1
—	7-E-2

**ПРИМІТКА**

Деякі комбінації не підтримуються:

- Modbus RTU не працює при налаштуванні «довжина слова даних» 7 біт;
- Modbus ASCII не працює при комбінаціях 7-N-1 та 7-N-2. У параметрі **Контроль парності** обов'язково слід задавати значення **О** або **Е**.

## Група параметрів «Ethernet»

Для обміну даними в мережі Ethernet повинні бути задані такі параметри:

**Таблиця 8.3 – Мережеві налаштування Ethernet**

Параметр	Значення	Заводське налаштування
IP-адреса	IP-адреса МКОН у мережі	192.168.1.99
Маска IP-адреси	Задає видиму модулем підмережу IP-адрес інших пристроїв	255.255.255.0
IP-адреса шлюзу	IP-адреса маршрутизатора в мережі	192.168.1.1



### ПРИМІТКА

MAC-адреса шлюзу встановлена виробником і не змінюється. Номер MAC-адреси нанесений на корпусі шлюзу.

Динамічна IP-адреса шлюзу встановлюється DHCP-сервером мережі Ethernet. Про наявність сервера DHCP в ділянці мережі, до якої підключено шлюз, слід уточнити у служб системного адміністрування. Щоб встановити динамічну IP-адресу, потрібно вказати у параметрі **Режим DHCP** значення **Вкл.**

Статична IP-адреса задається в мережевих налаштуваннях, параметр **Режим DHCP** повинен бути встановлений у положення **Вимк.**

Щоб встановити статичну IP-адресу, слід відключити **Режим DHCP** у шлюзі через **AQteck tool MAX**:

- **Вимк** — задання статичної IP-адреси.
- **Вкл** (за умовчанням) — встановлення динамічної IP-адреси від DHCP-сервера.

Для встановлення статичної адреси вручну (**Режим DHCP** — **Вимк**) у **AQteck tool MAX** слід ввести значення параметрів:

- Встановлення IP-адреси;
- Встановлення маски підмережі;
- Встановлення IP-адреси шлюзу.

## Група параметрів «DNS сервер»

За умовчанням пристрій використовує стандартні DNS сервери **8.8.8.8** та **8.8.4.4**. Якщо потрібно, адреси DNS серверів можна змінити за допомогою параметрів:

- DNS сервер 1;
- DNS сервер 2.

DNS сервер 1	8.8.8.8
DNS сервер 2	8.8.4.4

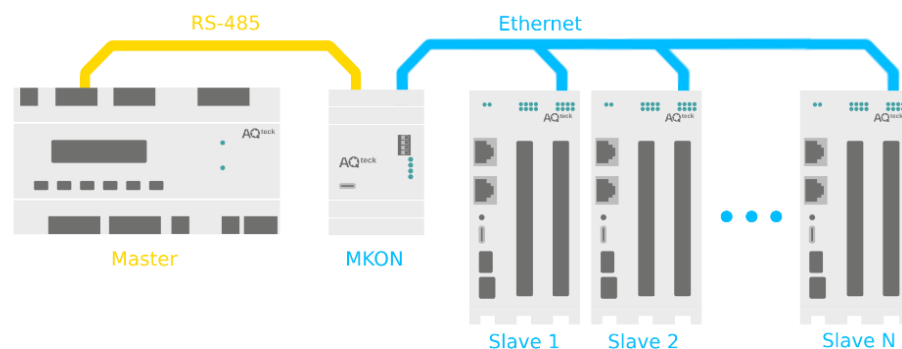
**Рисунок 8.5**

## 8.2.3 Налаштування режиму роботи шлюзу

### 8.2.3.1 Можливі топології побудови мережі

Шлюз підтримує такі топології побудови мережі:

- лінійна (ланцюжок);
- зіркоподібна.



**Рисунок 8.6 – Використання шлюзу з Майстром мережі в інтерфейсі RS-485**

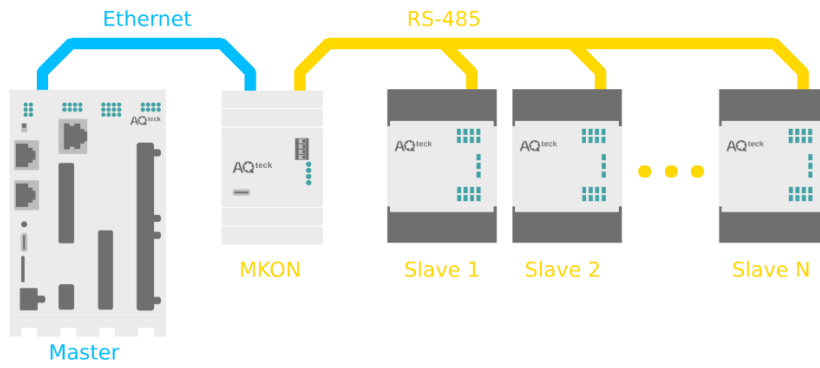


Рисунок 8.7 – Використання шлюзу з підлеглими пристроями в інтерфейсі RS-485 простий варіант

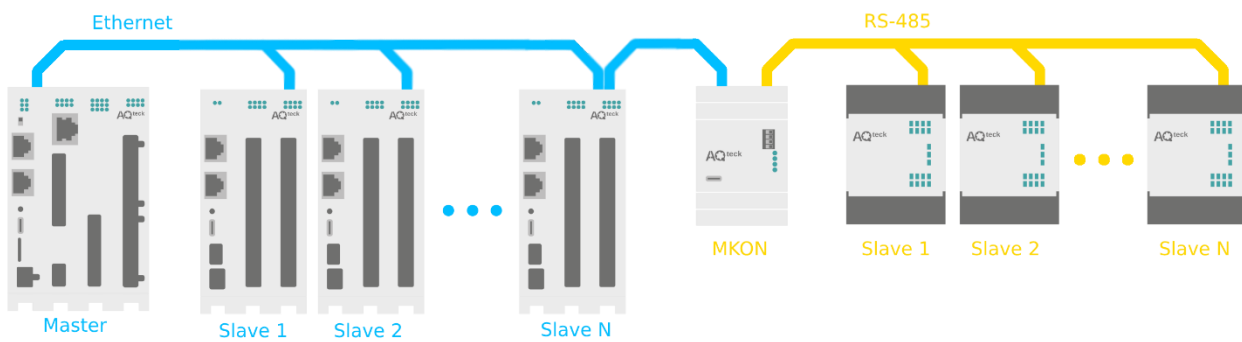


Рисунок 8.8 – Використання шлюзу з підлеглими пристроями в інтерфейсі RS-485 комбінований варіант

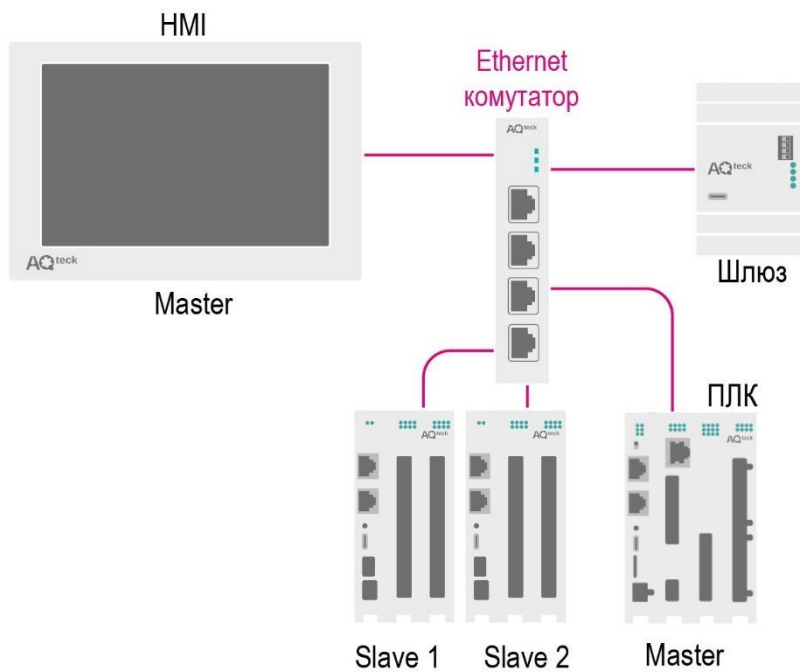


Рисунок 8.9 – Зіркоподібна топологія

### 8.2.3.2 Режим роботи шлюзу

Після додавання шлюзу у проект **AQteck tool MAX** стає доступною функція **Налаштувати шлюз** для вибору режиму роботи.

Для налаштування шлюзу слід натиснути кнопку **Шлюз** у боковому контекстному меню конфігуратора. Відкриється вікно налаштувань шлюзу.

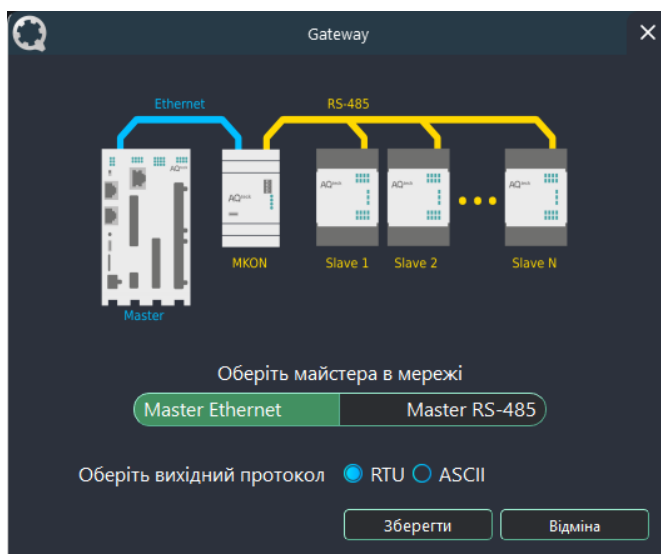


Рисунок 8.10 – Налаштування шлюзу

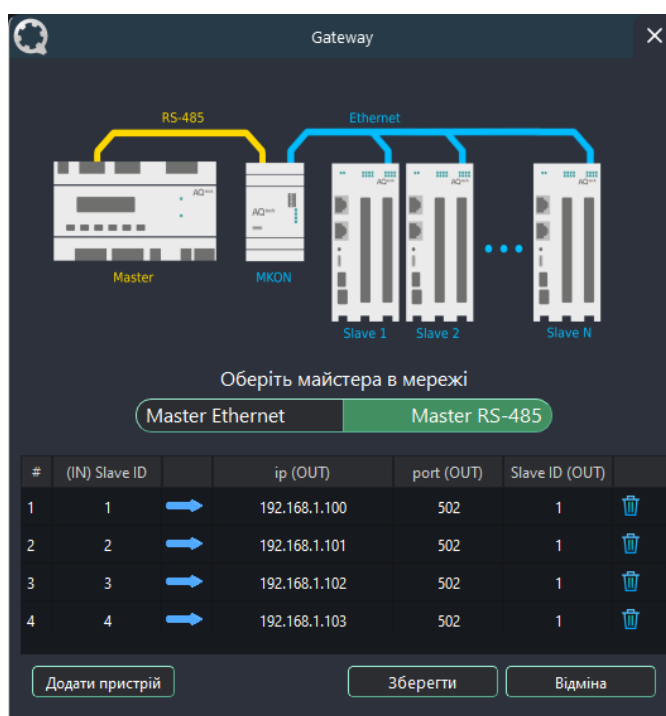


Рисунок 8.11 – Налаштування шлюзу

Для шлюзу доступні режими роботи:

- Master у мережі Ethernet – Slave у мережі RS-485;
- Master у мережі RS-485 – Slave у мережі Ethernet.

Залежно від обраного режиму роботи у верхній частині вікна відображається умовна схема підключення.

В області налаштувань параметрів також відображаються мережеві параметри інтерфейсів, які зчитуються зі шлюзу.



#### ПРИМІТКА

У вікні налаштування шлюзу зміна мережевих параметрів недоступна. Для зміни мережевих параметрів слід внести зміни у дереві налаштувань пристрою і записати параметри у пристрій. Під час повторного відкриття функції налаштувань шлюзу будуть зчитуватися змінені параметри.

### Master у мережі Ethernet – Slave у мережі RS-485

Режим роботи **Master у мережі Ethernet – Slave у мережі RS-485** має на увазі, що Майстер мережі знаходиться в мережі Ethernet.

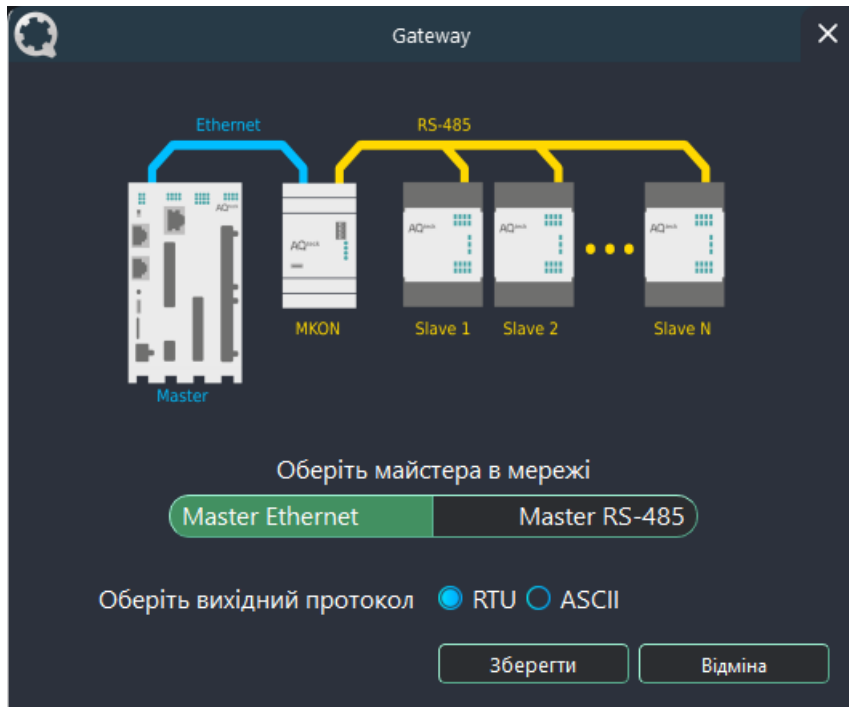


Рисунок 8.11 – Налаштування шлюзу Master Ethernet – Slave RS-485



#### ПРИМІТКА

Пристрої у мережі RS-485 не можуть мати адресу, рівну 1, оскільки цю адресу зарезервовано за шлюзом і не може бути змінено. Усі вхідні пакети зі значенням Slave ID, рівним 1, будуть підпадати під системне правило маршрутизації і будуть перенаправлені до власних регістрів шлюзу, докладніше див. додаток [Ручне налаштування](#).

У режимі Master у мережі Ethernet – Slave у мережі RS-485 для шлюзу можна вибрати протокол перетворення:

- Modbus ASCII;
- Modbus RTU.

## Master RS-485 – Slave Ethernet

Режим роботи **Master RS-485 – Slave Ethernet** має на увазі, що Майстер мережі знаходиться у мережі RS-485.

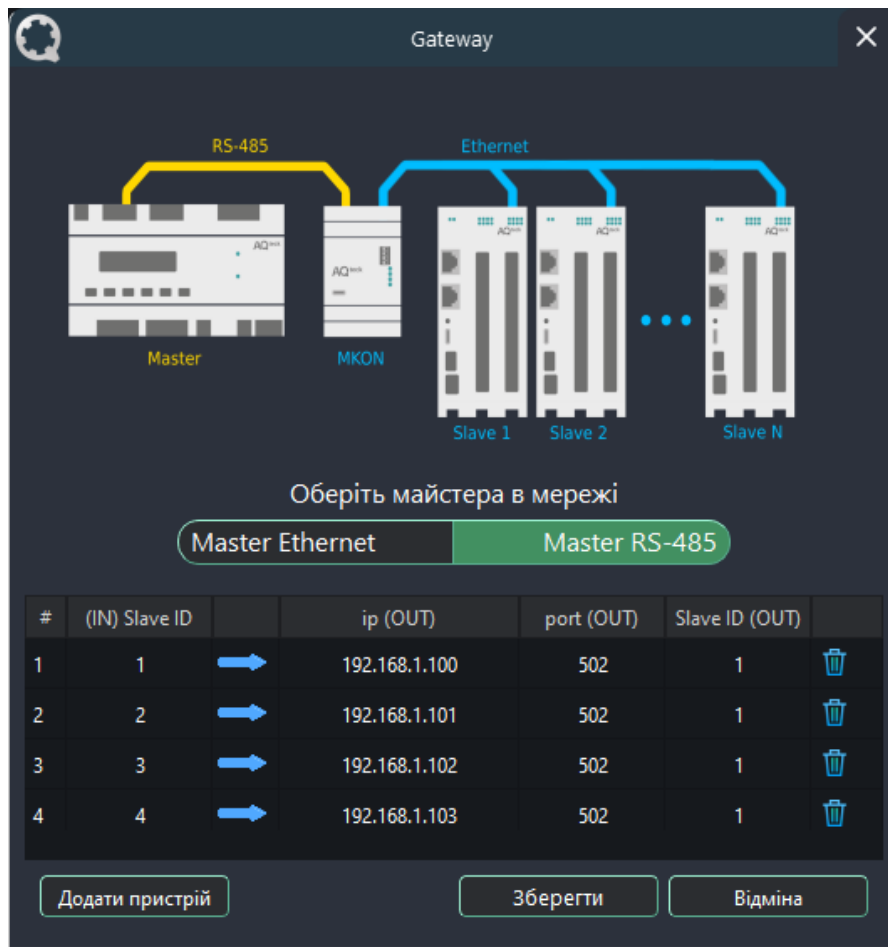


Рисунок 8.12 – Налаштування шлюзу Master RS-485 – Slave Ethernet

Якщо обрано режим з Майстром мережі в інтерфейсі RS-485, то у правій області вікна слід задати відповідності мережевих параметрів пристроїв у мережі RS-485 (Slave ID) IP-адресам, портам і Slave ID у мережі Ethernet.

#	(IN) Slave ID	ip (OUT)	port (OUT)	Slave ID (OUT)
1	1	192.168.1.100	502	1
2	2	192.168.1.101	502	1
3	3	192.168.1.102	502	1
4	4	192.168.1.103	502	1

Рисунок 8.13 – Відповідність адрес пристроїв



### ПРИМІТКА

Slave ID пристрою для протоколу Modbus TCP див. у документації до пристрою.



### ПРИМІТКА

У режимі роботи **Master RS-485 – Slave Ethernet** шлюз може одночасно підтримувати два TCP/IP-з'єднання. Якщо кількість Slave-пристроїв більше двох, то виникають додаткові затримки, пов'язані з переключенням TCP/IP-з'єднань.

Для додавання нового пристрою до таблиці слід натиснути на кнопку **Додати пристрій** нижче.

Щоб видалити пристрій з таблиці, слід натиснути кнопку **Видалити пристрій** в рядку пристрою.



### ПРИМІТКА

Максимальна кількість Slave-пристроїв у режимі роботи Master RS-485 – Slave Ethernet – 31.

### 8.2.3.3 Ручне налаштування шлюзу

У вікні параметрів **AQteck tool MAX** для ручного налаштування використовується підменю **Налаштування шлюзу**.


Ім'я параметру	Значення	Мін. зн
Налаштування шлюзу		
Налаштування режимів		
Затримка між пак...	5	0
Режим порту RS-485	master	
Час очікування від...	300	50
Налаштування марш...		
R0	27:0:1:0:0:S:P	
R1	7:0:G:40:0:S:R	
R2		
R3		
R4		
R5		
R6		

Рисунок 8.14 – Налаштування шлюзу

Ручне налаштування потрібне лише для систем з підвищеними вимогами до маршрутизації, для стандартного налаштування рекомендується використовувати функцію **Налаштувати шлюз** (див. розділ 8.2.3.2).

Детальний опис ручного налаштування наведено в [Додатку А.2](#).

## 8.3 Відновлення заводських налаштувань

Для відновлення заводських налаштувань слід натиснути та утримувати кнопку  протягом 12 секунд.

Після включення шлюз буде працювати з налаштуваннями за умовчанням.



#### ПРИМІТКА

Після включення шлюз скине всі мережеві налаштування та створить власну точку доступу.



## 9 Технічне обслуговування

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 містить такі процедури:

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

## 10 Комплектність

Найменування	Кількість
Пристрій	1 шт.
Коротка настанова	1 екз.
Паспорт та гарантійний талон	1 екз.
Кришки на клемні з'єднувачі	1 к-т



### ПРИМІТКА

Виробник залишає за собою право внесення доповнень до комплектності пристрою.

## 11 Маркування

На корпус пристрою нанесені:

- найменування пристрою;
- ступінь захисту корпусу 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;
- MAC-адреса.

На споживчу тару нанесені:

- найменування пристрою;
- знак відповідності технічним регламентам;
- заводський номер пристрою;
- дата виготовлення пристрою.

## 12 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.

## **13 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 °С 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 °С в опалюваних сховищах. У повітрі не повинні бути присутніми агресивні домішки.

Пристрій слід зберігати на стелажах.

## Додаток А. Ручне налаштування

У **AQteck tool MAX** можна вручну задати параметри обміну шлюзу. Ручне налаштування потрібне тільки для окремих випадків, для стандартного налаштування рекомендується використовувати функцію **Налаштувати шлюз** (див. [розділ 8.2.3.2](#)).

У вікні параметрів **AQteck tool MAX** для ручного налаштування використовуються такі вкладки:

- Налаштування режимів;
- Налаштування маршрутизації.

### А.1 Налаштування режимів

#### Параметр «Затримка між пакетами»

Параметр **Затримка між пакетами** працює тільки в режимі **Master у мережі Ethernet – Slave у мережі RS-485**. Параметр слід використовувати, якщо Slave-пристроєм потрібен додатковий час для підготовки до наступного обміну. Параметр **Затримка між пакетами** задається у мілісекундах.

Часову діаграму, що пояснює принцип роботи параметра **Затримка між пакетами**, зображено на рисунку нижче.

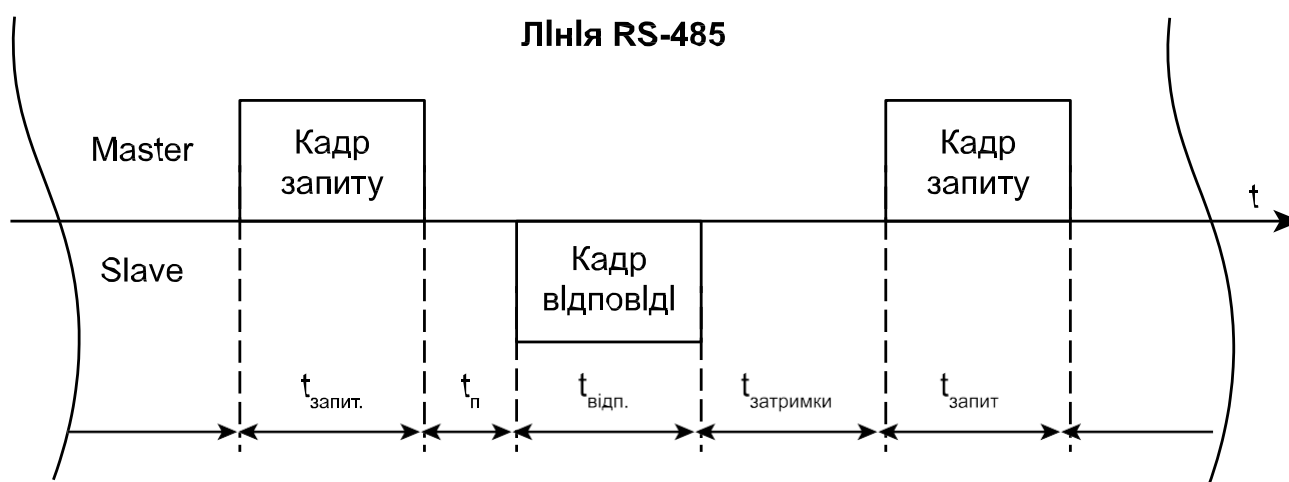


Рисунок А.1 – Часова діаграма пояснює принцип роботи параметра «Затримка між пакетами»

Позначення на рисунку:

- $t_{\text{зап.}}$  – час, за який Master передає кадр запиту;
- $t_{\text{п}}$  – час обробки запиту від Master;
- $t_{\text{відп.}}$  – час, за який Slave передає кадр відповіді;
- $t_{\text{затримки}}$  – час підготовки до наступного обміну.

#### Параметр «Час очікування»

Параметр **Час очікування** визначає час очікування відповіді Slave пристрою. Якщо час очікування перевищує заданий, то шлюз направляє Master мережі повідомлення про помилку. Діапазон значень від 50 до 5000 мс.

#### Параметр «Режим порту RS-485»

Параметр визначає режим роботи порту RS-485 стосовно пристроїв мережі RS-485. Для режиму **Master у мережі Ethernet – Slave у мережі RS-485** параметр повинен бути встановлений у значення **master**. Для режиму **Master у мережі RS-485 – Slave у мережі Ethernet** – у значення **slave**.

Про параметр **Фізичний режим порту RS-485** див. [розділ 8.2.2](#).

### А.2 Налаштування маршрутизації

У вкладці **Налаштування маршрутизації** можна встановити власні правила для перетворення даних. Шлюз розбирає записи правил маршрутизації зверху вниз (від R1 до R31), перевіряючи відповідність пакета, що розбирається, поточному правилу. Якщо пакет потрапляє під правило маршрутизації, то подальший пошук записів не відбувається, пошук записів завершується,

а пакет пересилається відповідно до таблиці маршрутизації. За умовчанням перший запис 27:0:1:0:0:S: P є системним і не може бути змінено. Шлюз дозволяє створити до 31 правила маршрутизації.

Правило маршрутизації записується у вигляді рядка, де кожне поле відокремлюється двокрапкою «:».

**Таблиця А.1 – Формат правила маршрутизації на прикладі системного запису**

Вхідний пакет			Вихідний пакет			Протокол
Код інтерфейсу	Порт (не використовується)	Slave ID	Код інтерфейсу/ IP-адреса	Порт (опціонально)	Slave ID	
27	0	1	0	0	S	P



**ПРИМІТКА**

Докладніше про параметри та реєстри правил маршрутизації див. у додатку [Параметри налаштування](#).

**Таблиця А.2 – Значення поля Код інтерфейсу для вхідного пакета**

Код інтерфейсу (Hex)	Значення
0x27	Сервісний код для зв'язку з <b>AQteck tool MAX</b>
0x40	RS-485
0x06	Ethernet

**Таблиця А.3 – Значення поля Код інтерфейсу для вихідного пакета**

Код інтерфейсу (Hex)/IP-адреса (Hex)	Значення
0x40	RS-485
0A0219D2 (приклад IP-адреси Slave-пристрою у форматі Hex)	<b>10.2.25.210</b> , де <b>0x0A</b> – 10; <b>0x02</b> – 2; <b>0x19</b> – 25; <b>0xD2</b> – 210
0x00	Доступ до реєстрів шлюзу

**Таблиця А.4 – Значення порту вхідного пакета**

Порт (Hex)	Значення
0x00	Поле не використовується (за умовчанням – 0)

**Таблиця А.5 – Значення порту вихідного пакета**

Порт (Hex)	Значення
0x00	Порт не задіяний (RS-485)
0x01–0xFFFF	Номер TCP-порту

Поле **Slave ID** встановлює зв'язок між ID пристрою у мережі Master та Slave і може набувати значень, представлених у таблиці нижче.

**Таблиця А.6 – Значення поля Slave ID вхідного пакета**

Slave ID	Значення
0x00–0xFF	Адреса (ID) пристрою (Hex)
G	Обробляти пакети з будь-яким Slave ID

**Таблиця А.7 – Значення поля Slave ID вихідного пакета**

Slave ID	Значення
0x00–0xFF	Адреса (ID) пристрою (Hex)
S	Не змінювати Slave ID вхідного пакета

Протокол вхідного пакета визначається шлюзом автоматично, протокол вихідного пакета встановлюється відповідно до поля **Протокол**.

Таблиця А.8 – Значення поля Протокол

Код протоколу	Значення
A	Modbus ASCII
P	Modbus TCP
R	Modbus RTU

## Приклад перетворення з протоколів Modbus RTU/ASCII на Modbus TCP

Master-пристрій знаходиться у мережі RS-485, Slave-пристрій знаходиться у мережі Ethernet.

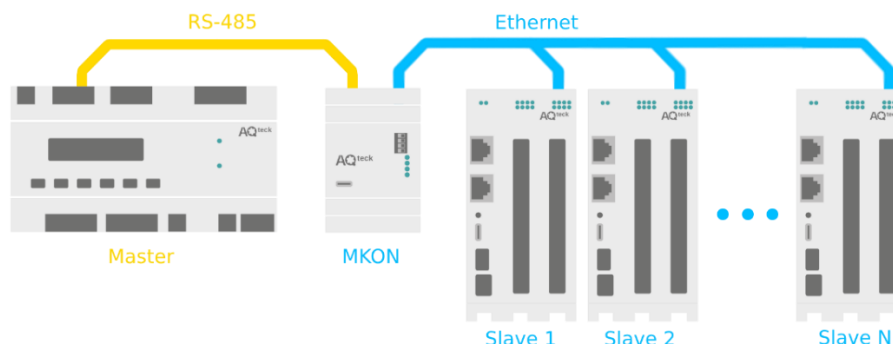


Рисунок А.2 – Схема підключення

Таблиця А.9 – Мережеві налаштування підключених до шлюзу пристроїв

Master		Slave	
Параметр	Значення	Параметр	Значення
Інтерфейс	RS-485	Інтерфейс	Ethernet
Протокол	Modbus RTU/ASCII	Протокол	Modbus TCP
Швидкість	9600 кбіт/с	Адреса пристрою (ID)	1 (Hex – 0x01)
Розмір даних	8 біт	IP-адреса	10.2.25.210 (Hex – 0A0219D2)
Кількість стоп-бітів	1	TCP-порт	502 (Hex – 1F6)
Контроль парності	Ні	Шлюз	10.2.1.1
–	–	Маска мережі	255.255.0.0

Таблиця А.10 – Мережеві налаштування шлюзу

Інтерфейс RS-485 (код інтерфейсу – 0x40)		Інтерфейс Ethernet	
Параметр	Значення	Параметр	Значення
Протокол	Автовизначення (RTU/ASCII)	Протокол	Modbus TCP (код протоколу – P)
Швидкість	9600 кбіт/с	Адреса пристрою (ID)	1 (Hex – 0x01)
Розмір даних	8 біт	IP-адреса	10.2.25.211
Кількість стоп-бітів	1	TCP-порт	502 (Hex – 1F6)
Контроль парності	Ні	Шлюз	10.2.1.1
Режим порту RS-485	Slave	Маска мережі	255.255.0.0

Запис правила маршрутизації має вигляд **40:0:10:0A0219D2:1F6:1:P** та розкрито в таблиці нижче.

Таблиця А.11 – Розкриття запису правила маршрутизації

Вхідний пакет			Вихідний пакет			Протокол
Код інтерфейсу/ IP-адреса	Порт (не використовується)	Slave ID	Код інтерфейсу/ IP-адреса	Порт (опціонально)	Slave ID	
0x40	0x00 (не використовується)	0x10	0x0A0219D2	0x1F6	0x01	P

Slave ID вхідного пакета однозначно вказує на Slave-пристрій у мережі Ethernet з певною IP-адресою, TCP-портом та власним Slave ID. Пакети, надіслані Master-пристроєм на адресу 16 (Hex – 0x10) у

мережі RS-485, будуть перенаправлені на IP-адресу 10.2.25.210 (Hex – 0x0A0219D2), TCP-порт 502 (Hex – 0x1F6) та Slave ID 1 (Hex – 0x01) пристрою в мережі Ethernet. Протокол Modbus RTU/ASCII буде сконвертовано в протокол Modbus TCP (код протоколу – P).



**ПРИМІТКА**

Як код інтерфейсу вихідного пакета використовується Hex-подання IP-адреси, а не код інтерфейсу Ethernet (Hex – 0x06).

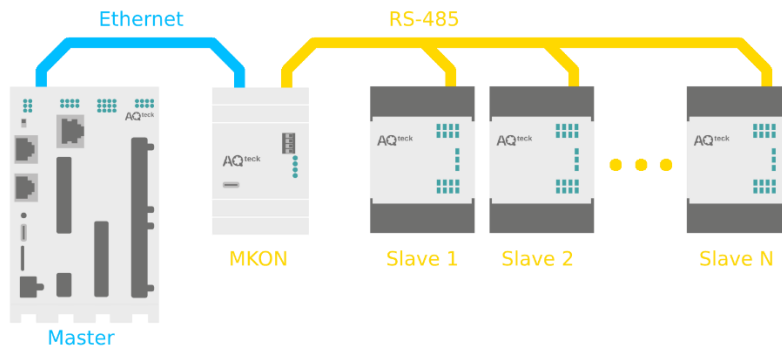


**ПРИМІТКА**

Для перенаправлення всіх пакетів на вказаний Slave-пристрій слід встановити в полі Slave ID вхідного пакета значення G (обробляти пакети з будь-яким Slave ID). Варто враховувати, що правила маршрутизації, написані нижче правила з кодом G, не будуть оброблені, відповідно до [порядку](#) розбору таблиці маршрутизації.

**Приклад перетворення з протоколу Modbus TCP у Modbus RTU/ASCII**

Master-пристрій знаходиться у мережі Ethernet, Slave-пристрій знаходиться у мережі RS-485.



**Рисунок А.3 – Схема підключення**

**Таблиця А.12 – Мережеві налаштування підключених до шлюзу пристроїв**

Master		Slave	
Параметр	Значення	Параметр	Значення
Інтерфейс	Ethernet	Інтерфейс	RS-485
Протокол	Modbus TCP	Протокол	Modbus RTU
IP-адреса	10.2.25.210 (Hex – 0A0219D2)	Пристрій	Slave 1      Slave 2
Шлюз	10.2.1.1	Адреса	2                      3
Маска мережі	255.255.0.0	Швидкість	9600 кбіт/с
–		Розмір даних	8 біт
		Кількість стоп-бітів	1
		Контроль парності	Немає

**Таблиця А.13 – Мережеві налаштування шлюзу**

Інтерфейс Ethernet (код інтерфейсу – 0x06)		Інтерфейс RS-485 (код інтерфейсу – 0x40)	
Параметр	Значення	Параметр	Значення
Протокол	Modbus TCP	Протокол	Modbus RTU (код протоколу – R)
Адреса пристрою (ID)	1*	Швидкість	9600 кбіт/с
IP-адреса	10.2.25.211	Розмір даних	8 біт
TCP-порт	502*	Кількість стоп-бітів	1
Шлюз	10.2.1.1	Контроль парності	Hi
Маска мережі	255.255.0.0	Режим порту RS-485	Master



**ПРИМІТКА**

\* Значення не змінюється для інтерфейсу Ethernet.

Запис правила маршрутизації має вигляд **6:0:G:40:0:S:R** і розкрито в таблиці нижче.

**Таблиця А.14 – Розкриття запису правила маршрутизації**

Вхідний пакет			Вихідний пакет			Протокол
Код інтерфейсу/ IP-адреса	Порт (не використовується)	Slave ID	Код інтерфейсу/ IP-адреса	Порт (опціонально)	Slave ID	
0x06	0x00 (не використовується)	G	0x40	0x00 (не задіяний)	S	R

Якщо в полі Slave ID вхідного пакета встановлено значення **G**, шлюз пересилає всі пакети з мережі Ethernet (Hex – 0x06) у мережу RS-485 (Hex – 0x40), крім вхідних пакетів зі Slave ID, що дорівнює 1.



**ПРИМІТКА**

Пристрої в мережі RS-485 не можуть мати адресу, що дорівнює 1, якщо в Slave ID вхідного пакета встановлено значення **G**, тому що ця адреса зарезервована за шлюзом і не може бути змінена. Таким чином, всі вхідні пакети зі значенням Slave ID = 1 потраплятимуть під системне правило маршрутизації **27:0:1:0:0:S:P**. Якщо змінити адресу Slave-пристрою неможливо, можна застосувати таке правило маршрутизації: **6:0:DE:40:0:1:R** (пакети направлені на адресу 0xDE (Dec – 222) будуть перенаправлені на Slave-пристрій з адресою 1). Це правило маршрутизації слід поставити вище правила зі значенням **G** відповідно до [порядку](#) аналізу таблиці маршрутизації.

Вихідний пакет буде мати такий самий Slave ID, що і вхідний пакет, тому що поле Slave ID вихідного пакета має значення **S**. Протокол Modbus TCP буде конвертований у протокол Modbus RTU (код протоколу – **R**).



**ПРИМІТКА**


Для конвертації протоколу Modbus TCP у протокол Modbus ASCII слід встановити в полі Код протоколу значення **A**.

**Додаток Б. Параметри налаштування**

Параметри та регістри налаштування шлюзу можна подивитися в програмі **AQteck tool MAX** в меню **Параметри пристрою**.

Параметр	Адреса	Адреса (Hex)	Кількість регістрів	Функція читання	Функція запису	Тип даних
<b>Налаштування режимів</b>						
Затримка між пакетами	1542	0x0606	1	3	16	Unsigned 8
Режим порту RS-485	1540	0x0604	1	3	16	Enum 2
Час очікування відповіді	1546	0x060A	1	3	16	Unsigned 16
<b>Налаштування маршрутизації</b>						
R0*	1008	0x03F0	16	3	–	String 256
R1	1024	0x0400	16	3	16	String 256
R2	1040	0x0410	16	3	16	String 256
R3	1056	0x0420	16	3	16	String 256
R4	1072	0x0430	16	3	16	String 256
R5	1088	0x0440	16	3	16	String 256
R6	1104	0x0450	16	3	16	String 256
R7	1120	0x0460	16	3	16	String 256
R8	1136	0x0470	16	3	16	String 256
R9	1152	0x0480	16	3	16	String 256
R10	1168	0x0490	16	3	16	String 256
R11	1184	0x04A0	16	3	16	String 256
R12	1200	0x04B0	16	3	16	String 256
R13	1216	0x04C0	16	3	16	String 256
R14	1232	0x04D0	16	3	16	String 256
R15	1248	0x04E0	16	3	16	String 256
R16	1264	0x04F0	16	3	16	String 256
R17	1280	0x0500	16	3	16	String 256
R18	1296	0x0510	16	3	16	String 256
R19	1312	0x0520	16	3	16	String 256
R20	1328	0x0530	16	3	16	String 256
R21	1344	0x0540	16	3	16	String 256
R22	1360	0x0550	16	3	16	String 256
R23	1376	0x0560	16	3	16	String 256
R24	1392	0x0570	16	3	16	String 256
R25	1408	0x0580	16	3	16	String 256
R26	1424	0x0590	16	3	16	String 256
R27	1440	0x05A0	16	3	16	String 256
R28	1456	0x05B0	16	3	16	String 256
R29	1472	0x05C0	16	3	16	String 256
R30	1488	0x05D0	16	3	16	String 256
R31	1504	0x05E0	16	3	16	String 256



Параметр	Адреса	Адреса (Hex)	Кількість регістрів	Функція читання	Функція запису	Тип даних
<b>Налаштування порту RS-485</b>						
Підтягувальні резистори	526	0x020E	1	3	16	Enum 2
Режим COM-порту*	520	0x0208	1	3	16	Enum 1
Швидкість COM-порту	521	0x0209	1	3	16	Enum 14
Розмір даних	522	0x020A	1	3	16	Enum 2
Кількість стоп-бітів	523	0x020B	1	3	16	Enum 2
Контроль парності	524	0x020C	1	3	16	Enum 3
RSDL	525	0x020D	1	3	16	Unsigned 8
Ідентифікатор приладу	527	0x020F	1	3	16	Unsigned 8
<b>Налаштування Ethernet</b>						
MAC адреса*	61696	0xF100	3	3	–	Unsigned 48
Поточна IP-адреса*	26	0x001A	2	3	–	Unsigned 32
Поточна маска підмережі*	28	0x001C	2	3	–	Unsigned 32
Поточна IP-адреса шлюзу*	30	0x001E	2	3	16	Unsigned 32
DNS сервер 1	12	0x000C	2	3	16	Unsigned 32
DNS сервер 2	14	0x000E	2	3	16	Unsigned 32
Встановити IP-адресу	20	0x0014	2	3	16	Unsigned 32
Встановити маску підмережі	22	0x0016	2	3	16	Unsigned 32
Встановити IP-адресу шлюзу	24	0x0018	2	3	16	Unsigned 32
Режим DHCP	32	0x0020	1	3	16	Enum 3
<b>Статус пристрою</b>						
Статус пристрою*	61620	0xF0B4	2	3	–	Unsigned 32
 <b>ПРИМІТКА</b> * Незмінні параметри.						



61153, м. Харків, вул. Гвардійців Широнінців, 3А  
тел.: (057) 720-91-19, 0-800-21-01-96 (багатоканальний)  
тех. підтримка: [support@aqteck.com.ua](mailto:support@aqteck.com.ua)  
відділ продажу: [sales@aqteck.com.ua](mailto:sales@aqteck.com.ua)  
[aqteck.com.ua](http://aqteck.com.ua)  
реєстр.: 2-УК-1158-1.1