

Перетворювачі
інтерфейсів

ET- 485,

ET- 485-24



КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ПАСПОРТ

*Система управління якістю розробки та виробництва відповідає вимогам
ISO 9001:2015*

Шановний покупець!

Підприємство "Новатек-Електро" дякує Вам за придбання нашої продукції.
Уважно вивчивши Керівництво з експлуатації, Ви зможете правильно користуватися виробом.
Зберігайте Керівництво з експлуатації на протязі всього терміну служби виробу.

ЗМІСТ

1 ПРИЗНАЧЕННЯ	4
1.1 Призначення виробу	4
1.2 Органи керування, габаритні та установчі розміри	5
1.3 Умови експлуатації	6
2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	7
3.1 Підготовка до використання	7
3.1.1 Підготовка до підключення	7
3.1.2 Підключення виробу	7
3.1.3 Робота ET-485	8
3.2 Використання ET-485	8
3.2.1 Загальні вказівки	8
3.2.2 Робота ET-485 за протоколом HTTP	9
3.2.3 Робота ET-485 за протоколом MODBUS	9
3.3 Налаштування	9
3.3.1 Загальні відомості	9
3.3.2 Параметри ET-485	10
3.3.3 Налаштування ET-485 через WEB-інтерфейс	19
3.3.4 Налаштування ET-485 через MODBUS-інтерфейс	19
4 КОМПЛЕКТНІСТЬ	20
5 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	20
6 ТЕРМІН СЛУЖБИ ТА ГАРАНТІЯ ВИРОБНИКА	20
7 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ	20
8 СВДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ	21
9 ВІДОМОСТІ ПРО РЕКЛАМАЦІЇ	21
Додаток А Версії та зміни	22
Додаток Б Підключення до Ethernet	23
Додаток В Приклади топології мереж	27
Додаток Г Оновлення вбудованого ПЗ	30
Додаток Д Коди символів ASCII	32

УВАГА! ВСІ ВИМОГИ КЕРІВНИЦТВА З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ОБОВ'ЯЗКОВІ ДЛЯ ВИКОНАННЯ!



ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВИРОБУ КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

– **ВИКОНУВАТИ МОНТАЖНІ РОБОТИ І ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ БЕЗ ВІДКЛЮЧЕННЯ ВИРОБУ ВІД ЖИВЛЕННЯ** (компоненти виробу можуть знаходитися під напругою мережі);

– **САМОСТІЙНО ВІДКРИВАТИ І РЕМОНТУВАТИ ВИРІБ;**

– **ЕКСПЛУАТУВАТИ ВИРІБ З МЕХАНІЧНИМИ УШКОДЖЕННЯМИ КОРПУСА.**

НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ПОТРАПЛЯННЯ ВОДИ НА КЛЕМИ І ВНУТРІШНІ ЕЛЕМЕНТИ ВИРОБУ.

Під час експлуатації та технічного обслуговування необхідно дотримуватися вимог нормативних документів:

«Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів»,

«Правила техніки безпеки при експлуатації електроустановок споживачів»,

«Охорона праці при експлуатації електроустановок».

Підключення, регулювання і технічне обслуговування виробу повинні виконуватися кваліфікованими фахівцями, які вивчили цей Посібник з експлуатації.

При дотриманні правил експлуатації виріб безпечний для використання.

Це Керівництво з експлуатації призначено для ознайомлення із будовою, вимогами з безпеки, порядком експлуатації та обслуговування Перетворювачів інтерфейсів ET-485 та ET-485-24 (надалі за текстом: виріб, ET-485; назва ET-485-24 використовується, коли характеристики живлення відрізняються).

ET-485 відповідає вимогам:

- ДСТУ EN 60947-1:2017 Пристрої комплектні розподільчі низьковольтні. Частина 1. Загальні правила;
- ДСТУ EN 60947-6-2:2014 Перемикач і контролер низьковольтні. Частина 6-2. Устаткування багатофункційне. Пристрої перемикачів керування та захисні;
- ДСТУ EN 55011:2017 Електромагнітна сумісність. Обладнання промислове, наукове та медичне радіочастотне. Характеристики електромагнітних завод. Норми і методи вимірювання;
- ДСТУ EN 61000-4-2:2018 Електромагнітна сумісність. Частина 4-2 Методи випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до електростатичних розрядів

Шкідливі речовини в кількості, яка перевищує гранично припустимі концентрації відсутні.

Терміни та скорочення:

- **10Base-T** – стандарт Ethernet для зв'язку по витих парах зі швидкістю 10 Mbit/s;
- **100Base-T** – стандарт Ethernet для зв'язку по витих парах зі швидкістю 100 Mbit/s;
- **8P8C/RJ45** – уніфікований роз'єм, що використовується для підключення в мережах за стандартом 10Base-T/100Base-T;
- **Вита пара** – пара ізольованих провідників у кабелі, звитих між собою для зменшення спотворювань переданих сигналів
- **Вбудоване ПЗ** – мікропрограма виробу, яка запускається при подачі живлення;
- **Індикатор** – одиничний світлодіодний індикатор;
- **Клієнт** – пристрій, що звертається до іншого пристрою (серверу) із запитом на виконання деяких функцій;
- **Пакет** – блок даних для передачі між пристроями;
- **Сервер** – пристрій, що виконує певні функції за запитами інших пристроїв;
- **DHCP** – протокол, що дозволяє вузлам мережі автоматично одержувати параметри TCP/IP (IP-адреса);
- **Ethernet** – стандарт пакетного мережного зв'язку і передачі даних між пристроями (наприклад, персональними комп'ютерами);
- **HTTP** – протокол передачі Web-сторінок та інших даних за технологією «клієнт-сервер»;
- **Internet** – всесвітня система мереж пристроїв для зберігання і передачі інформації;
- **IP (протокол)** – маршрутизований протокол для передачі по Ethernet, що входить в TCP/IP і використовується в Internet;
- **IP (адреса)** – адреса вузла, унікальна у межах однієї мережі, що діє за протоколом IP;
- **IPv4** – чотирибайтна IP-адреса;
- **MAC (адреса)** – адреса, використовується в мережних передачах для ідентифікації пристроїв. Як правило, має глобально унікальне значення;
- **MAC-48** – шестибайтна MAC-адреса;
- **MODBUS** – відкритий комунікаційний протокол пакетного зв'язку, заснований на архітектурі ведучий – ведений, для промислових електронних пристроїв;
- **MODBUS RTU** – протокол зв'язку пристроїв, за яким пакет передається побайтно;
- **MODBUS ASCII** – протокол зв'язку пристроїв, за яким пакет передається у вигляді ASCII-символів;
- **MODBUS TCP** – протокол для передачі пакетів MODBUS за стандартом TCP/IP;
- **RS-485/EIA-485** – стандарт фізичного рівня для асинхронного інтерфейсу, використовується для передачі по витій парі проводів;
- **TCP/IP** – стандарт, набір протоколів для передачі даних у мережах з контролем доставки;
- **WEB** – система доступу до документів на серверах, використовується в Internet;
- **WEB-сторінка** – документ, файл або ресурс, доступний на WEB-сервері;
- **WEB-браузер** – клієнт WEB-серверу для доступу до WEB-сторінок, що використовує, як правило, протокол HTTP.

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 Призначення виробу

ET-485 є мікропроцесорним пристроєм. Виріб призначений для обміну даними через мережу Ethernet 10BASE-T і 100BASE-T з устаткуванням, оснащеним інтерфейсом RS-485 і утворюючим мережу MODBUS. Приклади топології мереж з використанням ET-485 наведені у додатку В.

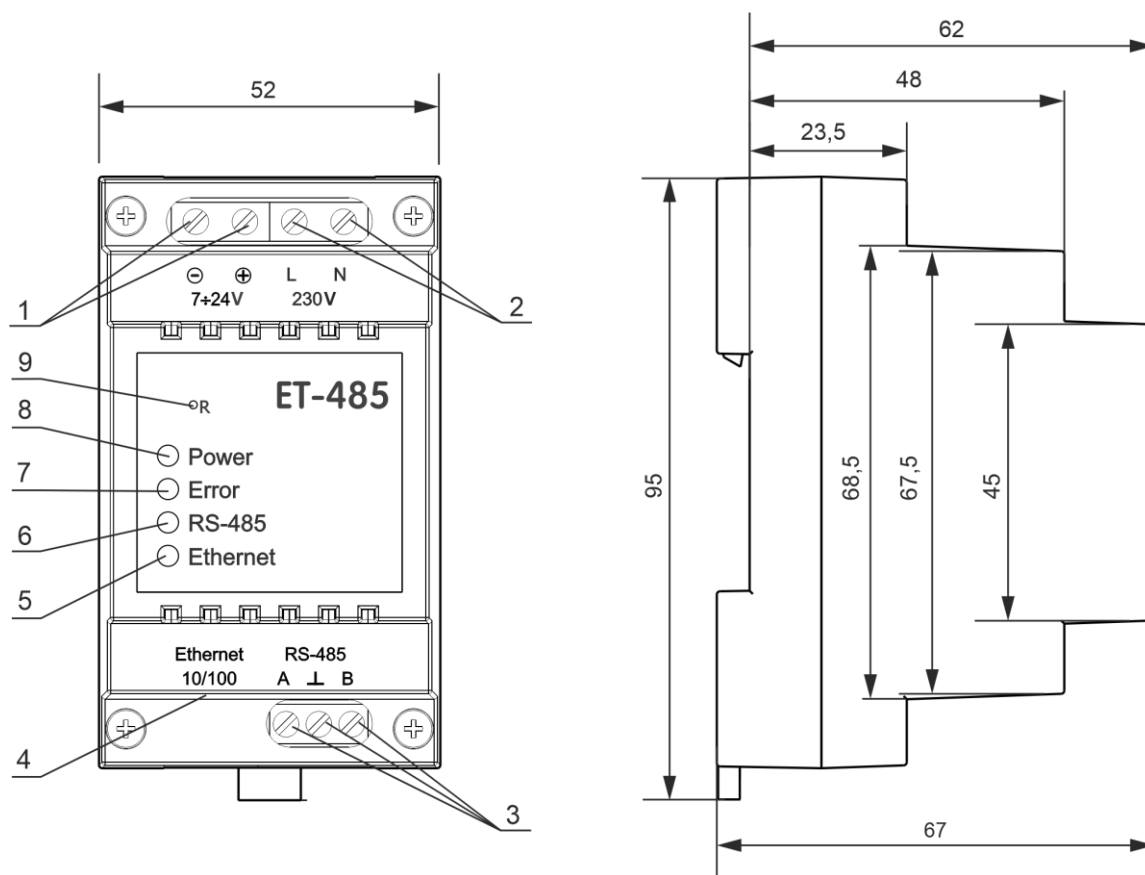
В режимі ведучого через RS-485, виріб перенаправляє MODBUS-запити від клієнтів у мережі Ethernet на пристрої в мережі MODBUS і повертає клієнтам відповіді від пристроїв. У режимі перенаправлення запитів на віддалений сервер виріб підтримує підключення до MODBUS TCP серверу в мережі Ethernet і додатково направляє запити клієнтів на цей сервер. У режимі веденого через RS-485, виріб додатково приймає запити від MODBUS-клієнта через RS-485 у мережі MODBUS.

В ET-485 передбачені:

- гнучка адресація в мережі Ethernet (перевизначення MAC-адреси, статична або динамічна IP-адреса);
- захист доступу через мережу Ethernet (пароль режиму налаштування, фільтр IP-адреси для налаштування або для підключення до мережі MODBUS);
- різні режими обміну по мережі MODBUS (RTU або ASCII, з перевіркою парності на пару, непару та без перевірки, широкий діапазон швидкостей передачі, налаштовувана затримка);
- доступ до MODBUS через HTTP API (JSON або XML).

Зміни в характеристиках та роботі ET-485 в залежності від версії наведені в додатку А.

1.2 Органи керування, габаритні та установчі розміри



- 1 – для ET-485-24, клеми «7÷24V» призначені для підключення резервного джерела живлення від 7 до 24 V постійного або змінного струму.
- 2 – клеми «230V» для підключення до мережі живлення 220–240 V змінного струму.
- 3 – клеми «A», «B» і «L» призначені для підключення до шини RS-485.
- 4 – роз'єм для підключення Ethernet.
- 5 – індикатор «Ethernet» світиться під час з'єднання з мережею Ethernet; блимає під час обміну по мережі Ethernet.
- 6 – індикатор «RS-485» світиться під час очікування відповіді від пристрою в мережі MODBUS; блимає під час обміну по мережі MODBUS.
- 7 – індикатор «Error» попереджає про помилки (у тому числі про помилки у форматі прийнятих пакетів даних).
- 8 – індикатор «Power» світиться за наявності напруги живлення.
- 9 – кнопка скидання «R» призначена для перезавпуску виробу або для скидання параметрів до заводських значень.

Рисунок 1 – Габаритні та установчі розміри, органи керування ET-485

1.3 Умови експлуатації

Виріб призначений для експлуатації в наступних умовах:

- температура навколишнього середовища від мінус 35 до +55 °С;
- атмосферний тиск від 84 до 106,7 kPa;
- відносна вологість повітря (при температурі +25 °С) 30 ... 80%.

Якщо температура виробу після транспортування (зберігання) відрізняється від температури середовища, при якій передбачається його експлуатація, то перед підключенням до електричної мережі виріб потрібно витримати в умовах передбачуваної експлуатації протягом двох годин (оскільки на елементах виробу можлива конденсація вологи).

УВАГА! Виріб не призначений для експлуатації в умовах:

- значної вібрації та ударів;
- високої вологості;
- агресивного середовища із вмістом у повітрі кислот, лугів тощо, а також сильних забруднень (жир, мастило, пил тощо).

2 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основні технічні характеристики наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні технічні характеристики виробу

Параметр	ET-485	ET-485-24
Напруга живлення: - змінного струму - постійного струму - резервного живлення постійного струму	100 – 250 V 140 – 350 V –	100 – 250 V 140 – 350 V 7 – 24 V
Частота мережі живлення	47 – 63 Hz	
Інтерфейс обміну через мережу Ethernet	10BASE-T/100BASE-T (вита пара)	
Підтримувані протоколи мережі Ethernet	MODBUS TCP, HTTP	
Максимальна кількість підключень по протоколу MODBUS TCP	4	
Вбудовані сервери	MODBUS-сервер, HTTP-сервер	
Інтерфейс обміну по мережі MODBUS	RS-485	
Підтримувані протоколи мережі MODBUS	MODBUS RTU, MODBUS ASCII	
Вихідний струм короткого замикання драйвера RS-485 (граничний при напрузі на шині 12 V)	200 mA	
Опір вбудованого термінатора	300 hOm	1600 hOm
Максимальна кількість підключених пристроїв в мережі MODBUS - при вхідному струмі приймачів на лінії 0,125 mA - при вхідному струмі приймачів на лінії 1 mA	256 32	
Індикація	світлодіодна	
Час готовності при включенні живлення	≤ 1 s	
Споживана потужність	≤ 2,2 W	≤ 1,2 W
Маса	≤ 0,200 kg	
Габаритні розміри	95 x 52 x 67 mm	
Призначення виробу	Ап-ра керування та розподілу	
Номінальний режим роботи	тривалий	
Переріз проводів для підключення до клем	0,3 – 2,5 mm ²	
Момент затягнення гвинтів клем	0,4 N*m	
Ступінь захисту виробу	IP 20	
Клас захисту від ураження електричним струмом	II	
Кліматичне виконання	УХЛ 3.1	
Допустима ступінь забруднення	II	
Категорія перенапруги	II	
Номінальна напруга ізоляції	450 V	
Номінальна імпульсна напруга, що витримується	2,5 kV	
Номінальна напруга гальванічної ізоляції: – клем мережі живлення – клем резервного живлення – RS-485 – Ethernet	1,5 kV – – 1,5 kV	
Установка (монтаж)	DIN-рейка 35 mm	
Виріб зберігає свою працездатність при будь-якому положенні в просторі		
Матеріал корпусу – самозгасаючий пластик		

3 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

3.1 Підготовка до використання

3.1.1 Підготовка до підключення:

- розпакувати та перевірити виріб на відсутність пошкоджень після транспортування, у разі виявлення таких звернутися до постачальника або виробника;
- уважно вивчити Керівництво з експлуатації (**зверніть особливу увагу на схему підключення живлення виробу**);
- якщо у Вас виникли питання з монтажу виробу, будь ласка, зверніться до відділу технічної підтримки за телефоном, який вказано у кінці Керівництва з експлуатації.

3.1.2 Підключення виробу

УВАГА! ВСІ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПОВИННІ ВИКОНУВАТИСЯ ПРИ ЗНЕСТРУМЛЕНОМУ ВИРОБІ.

Помилка при виконанні монтажних робіт може вивести з ладу виріб та підключені до нього пристрої.

Для забезпечення надійності електричних з'єднань слід використати гнучкі (багатодротяні) проводи з ізоляцією на напругу не менше 450 V, кінці яких необхідно зачистити від ізоляції на $5 \pm 0,5$ mm і обтиснути втулковими наконечниками. Рекомендується використати провід перерізом не менше 1 mm².

При підключенні до шини RS-485 слід використовувати кабель «вита пара» категорії Cat. 1 або вище.

Рекомендується використовувати екранований кабель, у цьому випадку його слід заземлити.

Кріплення проводів повинне виключати механічні uszkodження, скручування і стирання ізоляції проводів.

НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ЗАЛИШАТИ ОГОЛЕНІ ДІЛЯНКИ ПРОВОДА, ЩО ВИСТУПАЮТЬ ЗА МЕЖИ КЛЕМНИКА.

Для надійного контакту необхідно виконувати затягнення гвинтів клемника із зусиллям, вказаним у таблиці 1.

При зменшенні моменту затягнення – місце з'єднання нагрівається, може оплавитися клемник та загорітися провід. При збільшенні моменту затягнення – можливий зрив різьби гвинтів клемника або перетискання під'єданого проводу.

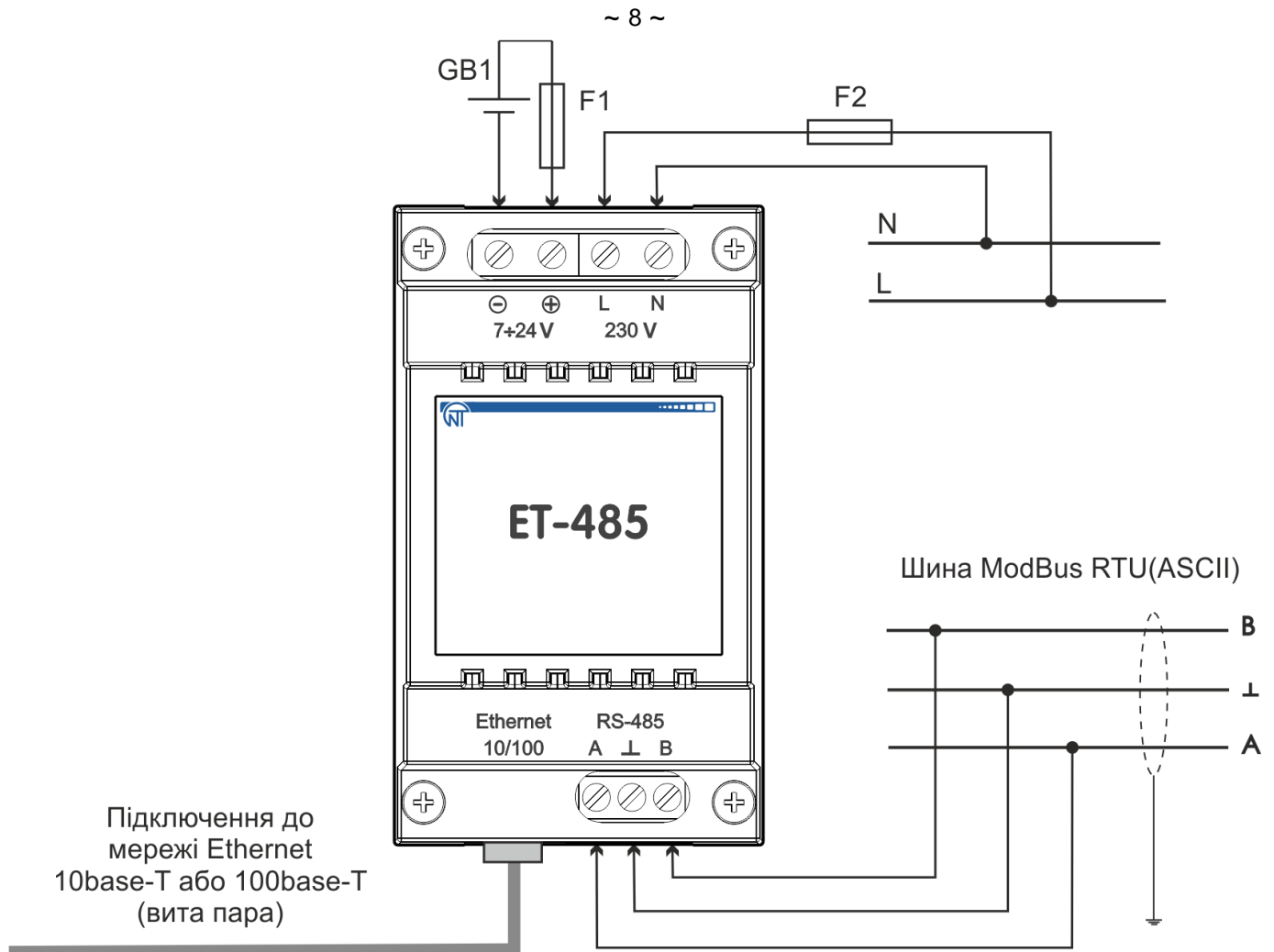
Для підвищення експлуатаційних властивостей виробу рекомендовано у колі живлення ET-485 встановити запобіжники F1 та F2 (вставки плавкі) або їх аналоги на струм не більше 1 А.

3.1.2.1 Підключення ET-485 здійснюється за схемою, представленої на рисунку 2, у наступному порядку:

1. Підключити кабель з'єднання із шиною RS-485 (кабель витих пар категорії Cat.1) до клем «**A**», «**⏚**» і «**B**» і до шини RS-485 (або прямо до пристрою з інтерфейсом RS-485);

Примітка – контакт «A» для передачі неінвертованого сигналу, контакт «B» – для інвертованого сигналу.

2. Підключити кабель з'єднання з мережею Ethernet (кабель витих пар категорії Cat.5 або вище з роз'ємом 8P8C/RJ45) до роз'єму «**Ethernet**» і до мережі Ethernet. Особливості підключення залежно від типу мережі описані в додатку Б.
3. У випадку використання живлення мережі – підключити кабель з'єднання із електричною мережею (кабель із мідними багатодротяними жилами перерізом не менше 0,75 mm² та максимальною робочою напругою не менше 400 V) до роз'єму «**230V**» та до електричної мережі.
4. Для ET-485-24, при використанні резервного живлення або основного живлення напругою до 24 V постійного струму – підключити кабель з'єднання із резервним джерелом живлення (кабель із мідними багатодротяними жилами перерізом не менше 0,75 mm² та максимальною робочою напругою не менше 50 V) до роз'єму «**7÷24V**» та до джерела резервного живлення.



GB1 – джерело резервного живлення постійного струму 7÷24 V, 1,2 W.
F1, F2 – запобіжники (вставки плавкі) або аналоги на струм до 1 А.

Рисунок 2 – Схема підключення виробу

3.1.3 Робота ET-485

32-х розрядний RISC-процесор з архітектурою ARM здійснює маршрутизацію даних між мережею MODBUS RTU/ASCII (RS-485) і мережею Ethernet (10base-t/100base-t). Швидкодія та наявність каналів прямого доступу до пам'яті дозволяють оперувати з високошвидкісними потоками даних. Індикатори сигналізують про стан підключень і проходження даних мережами MODBUS і Ethernet.

Кнопка «R» дозволяє перезапустити виріб, не відключаючи його від мережі, або скинути налаштування до заводських значень.

Виріб оснащений пам'яттю для зберігання налаштувань. Кожен виріб при виготовленні отримує глобально унікальну MAC-адресу та може підключатися до локальних мереж, які мають захищений вихід в Internet.

3.2 Використання ET-485

3.2.1 Загальні відомості

Після подання живлення спалахують індикатори «Error» та «RS-485», та виріб проводить ініціалізацію приймачів-передавачів. Після цього протягом 0,5 секунди обидва індикатори гаснуть, та виріб переходить до роботи (підключення до мережі Ethernet може зайняти більше часу в залежності від налаштувань виробу та інших підключених до мережі пристроїв).



УВАГА! ЯКЩО ІНДИКАТОР «ERROR» ПОСТІЙНО СВІТИТЬСЯ АБО ПЕРІОДИЧНО БЛИМАЄ ПІСЛЯ ВКЛЮЧЕННЯ ET-485, СЛІД ЗВЕРНУТИСЯ ЗА МІСЦЕМ ПРИДБАННЯ АБО ДО ВИРОБНИКА ВИРОБУ.

ET-485 очікує підключення до мережі Ethernet. Якщо спалахує індикатор «Ethernet», тоді підключення до мережі пройшло успішно. Блимання індикатора «Ethernet» означає проходження даних по мережі.

3.2.2 Робота ET-485 за протоколом HTTP

ET-485 очікує підключення по мережі Ethernet за протоколом HTTP до порту 80. Підключення з ПК може здійснюватися за допомогою WEB-браузера.

При підключенні клієнта до порту 80 виріб очікує від клієнта запиту на отримання HTML-сторінок. У запиті може бути зазначено параметри. У відповідь на правильний запит параметри обробляються, і клієнтові передається текст обраної HTML-сторінки. (або у форматі JSON або XML для запитів API, див. Додаток Г). У разі запиту без наведення існуючої сторінки повертається заголовна сторінка. Після передачі сторінки виріб відключає клієнта і знову чекає підключення.

3.2.3 Робота ET-485 за протоколом MODBUS

У процесі роботи ET-485 очікує підключення по мережі Ethernet за протоколом MODBUS TCP до порту 502. Порт підключення за MODBUS TCP може бути змінено користувачем. Підключення із ПК може здійснюватися за допомогою будь-яких програм – MODBUS TCP клієнтів. Програма “MODBUS TCP клієнт” доступна для скачування на сайті виробника у розділі «Програмне забезпечення». Також у налаштуваннях може бути вказаний додатковий порт для підключень за протоколом MODBUS RTU або MODBUS ASCII через TCP.

Під час запиту підключення клієнта до порту MODBUS TCP, ET-485 перевіряє перелік доступних підключень. Якщо всі підключення зайняті, тоді підключення відхиляється, інакше воно додається у внутрішній перелік клієнтів, що обслуговуються (не більше зазначеної в технічних характеристиках кількості клієнтів).

При встановленому підключенні клієнта виріб очікує від клієнта MODBUS-запит. У режимі веденого через RS-485 виріб також приймає запити через RS-485 від ведучого пристрою мережі MODBUS.

При одержанні запиту від клієнта, він аналізується і, залежно від коду запитуваної функції та поточних прав клієнта, обробляється або блокується. При блокуванні запиту ET-485 може генерувати і передавати клієнтові зазначений користувачем код виключення MODBUS (за замовчуванням – код 1). Права клієнта визначаються за введеними після підключення паролями.

Якщо запит адресовано ET-485, виріб не перенаправляє запит, обробляє його і передає відповідь клієнтові.

У режимі ведучого через RS-485 запити іншим пристроям перенаправляються в мережу MODBUS, і очікується відповідь від пристрою в мережі MODBUS – при цьому спалахує індикатор «**RS-485**». Якщо дані отримано або час очікування минув, індикатор «**RS-485**» гасне.

У режимі перенаправлення на віддалений сервер, якщо встановлено зв'язок з віддаленим сервером MODBUS TCP, то запити іншим пристроям також відсилаються на цей сервер, і очікується відповідь від нього.

Примітка – відповідь приймається від першого адресата, який відповів, тому в мережі MODBUS і серед адресатів, доступних через віддалений сервер MODBUS TCP, не має бути пристроїв з однаковими адресами (ідентифікаторами) MODBUS.

Якщо запит перенаправити не вдалося (наприклад, у режимі веденого через RS-485, якщо підключення до віддаленого сервера було розірвано), ET-485 може генерувати та передавати клієнтові зазначений користувачем код виключення MODBUS (за замовчуванням – код 10).

За відсутності відповіді ET-485 може генерувати та передавати клієнтові зазначений користувачем код виключення MODBUS (за замовчуванням – код 11).

Якщо отримано відповідь на запит, ET-485 передає його клієнтові, який надіслав запит.

3.3 Налаштування

3.3.1. Загальні відомості

Налаштовувані параметри описано в п. 3.3.2. Параметри зберігаються при відключенні живлення.

Налаштування виробу може здійснюватися двома способами:

- через WEB-інтерфейс, як показано в п. 3.3.3;
- через MODBUS-інтерфейс, як описано в п. 3.3.4.

УВАГА! ПРИ ЗМІНІ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБУ МОЖУТЬ БУТИ ЗАДАНІ ЗНАЧЕННЯ, ЩО УТРУДНЮЮТЬ АБО БЛОКУЮТЬ ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО ВИРОБУ ПО МЕРЕЖІ. У ЦЬОМУ ВИПАДКУ ПАРАМЕТРИ СЛІД СКИНУТИ ДО ЗАВОДСЬКИХ ЗНАЧЕНЬ.

Перезапуск виробу або скидання налаштувань до заводських значень виконуються за допомогою кнопки «**R**», доступної через отвір на лицьовій панелі. Кнопка натискається тонким струмонепровідним предметом.

Для скидання налаштувань виробу до заводських значень:

- натиснути й утримувати кнопку скидання «**R**» не менше 8 секунд (через 2 секунди утримання кнопки спалахне індикатор «**Error**»), після закінчення 8 секунд виріб перезапуститься, спалахнуть і згаснуть індикатори;

– відпустити кнопку «R».

Для перезапуску виробу зі збереженням користувальницьких налаштувань:

- натиснути й утримувати кнопку скидання «R» від 2 до 8 секунд;
- після того, як спалахне індикатор «Error», відпустити кнопку «R».

3.3.2 Параметри ET-485

Набори параметрів, доступні за протоколом MODBUS, перераховані в таблиці 2. Внутрішня структура всіх наборів параметрів аналогічна структурі набору, описаного в таблиці 7, за винятком початкової адреси.

Формат подання параметрів у реєстрах MODBUS описаний у таблиці 3.

Параметри, що описують виріб, наведені в таблиці 4.

Параметри поточного режиму доступні для читання і запису й зазначені в таблиці 5.

Параметри поточного стану доступні тільки для читання й описані в таблиці 6.

Параметри налаштування доступні тільки в режимі налаштування й перераховані в таблиці 7.

Параметри активного підключення до клієнта (АПК) доступні тільки в режимі налаштування або по АПК і наведені у таблицях 8 та 9.

Параметри користувача доступні для читання і запису та перераховані в таблиці 10.

Віртуальні реєстри доступні для читання і запису й наведені в таблиці 11.

Таблиця 2 – Набори параметрів, що доступні за протоколом MODBUS

Набір	Опис	Доступ	Адреси
Змінювані налаштування	Параметри, перераховані в таблиці 7, які можуть бути змінені й включені, як описано в пп. 3.3.3 і 3.3.4	Тільки в режимі налаштування, читання або запис	300 – 799, 5250 – 5499
Діючі налаштування	Налаштування, що використовуються в даний момент	У будь-якому режимі, тільки читання	2300 – 2799, 5500 – 5749
Збережені налаштування	Набір зберігається незалежно від наявності живлення і використовується при запуску	Тільки в режимі налаштування, тільки читання	3300 – 3799, 5750 – 5999

Таблиця 3 – Формат представлення параметрів в реєстрах MODBUS

Параметр	Діапазон значень	Опис	Кількість займаних реєстрів
Число	0 – 65535	Ціле число (16 біт) у стандартному діапазоні значень реєстру MODBUS	1
Число	0 – 4294967295 у двох реєстрах, старша частина – перша	Ціле число, значення якого може перевищувати межу для реєстру MODBUS (65535)	2
Рядок символів	У кожному реєстрі ASCII-код символу або 0 (кінець рядка)	Набір значень, кожне з яких дорівнює коду одного символу в кодуванні ASCII. Якщо рядок є коротшим за максимальну довжину, за останнім символом розміщується код 0	Максимальна довжина рядка, для даного параметра
IP-адреса (IP-маска)	У кожному реєстрі – один байт (0 – 255)	Набір з чотирьох байт адреси IPv4, зліва направо	4
MAC-адреса	У кожному реєстрі – один байт (0 – 255)	Набір з шести байт адреси MAC-48, зліва направо	6

Таблиця 4 – Параметри, які описують виріб

Параметр	Опис	Адреса
Тип виробу	Код, що визначає виріб MODBUS у виготовлювача (12 – ET-485)	0
Версія прошивання	Версія прошивання вбудованого програмного забезпечення	1
Контрольний код	CRC32 прошивання вбудованого програмного забезпечення	2 – 3

Таблиця 5 – Параметри поточного режиму виробу

Параметр	Мін.– Макс.	Початкове значення	Опис	Адреса
Введення пароля	Рядок символів	0	При введенні чинного пароля клієнтові дається відповідний дозвіл (див. реєстри 510-549) При введенні порожнього рядка права клієнта скидаються до рівня прав на момент підключення	100 – 119

Продовження таблиці 5

Параметр	Мін.– Макс.	Початкове значення	Опис	Адреса
Команда керування	0 – 444, запис в режимі налаштування	0	0: немає дії; 1: «Перезапуск» – перезапуск ET-485; 2: «Зберегти» – зберегти зміни налаштувань; 3: «Застосувати» – застосувати налаштування без перезапуску (доступно тільки для параметрів MODBUS і користувальницьких); 4: «Зберегти і застосувати» – аналогічно командам 2 і 3, відправленим одна за другою; 6: «Експортувати» – прочитати збережені налаштування і записати їх у файл; 7: «Імпортувати» – прочитати налаштування з файлу і зберегти їх у внутрішній пам'яті; 9: «Скасувати» – прочитати збережені налаштування; 51: «Застосувати для MODBUS» – застосувати налаштування для мережі MODBUS і для MODBUS TCP; 59: «Застосувати для користувальницьких» – застосувати налаштування для користувальницької області регістрів; 444: «Повернути заводські» – скинути налаштування до заводських значень.	120

Таблиця 6 – Параметри поточного стану виробу

Параметр	Опис	Адреса
Режим (більш докладно див. рег. 122)	0: Режим користувача; 1: Режим налаштування	121
Позначки режиму доступу	Bit 0 Можливість для підключеного клієнта одержати дозвіл (за допомогою пароля) на запити функцій читання пристроїв за MODBUS: 0 – дозвіл не може бути отриманий; 1 – дозвіл видається за паролем	122
	Bit 1 Дозвіл підключеному клієнтові на запити функцій читання пристроїв за MODBUS: 0 – немає дозволу; 1 – є дозвіл	
	Bit 2 Можливість для підключеного клієнта одержати дозвіл (за допомогою пароля) на запити функцій запису і керування пристроями за MODBUS: 0 – дозвіл не може бути отриманий; 1 – дозвіл видається за паролем	
	Bit 3 Дозвіл підключеному клієнтові на запити функцій запису і керування пристроями за MODBUS: 0 – немає дозволу; 1 – є дозвіл	
	Bit 4 Можливість для підключеного клієнта одержати дозвіл (за допомогою пароля) на доступ до регістрів ET-485, крім регістрів версії, пароля, режиму і прапорів доступу; 0 – дозвіл не може бути отриманий; 1 – дозвіл видається за паролем	
	Bit 5 Дозвіл підключеному клієнтові на доступ до регістрів ET-485, крім регістрів версії, пароля, режиму і прапорів доступу: 0 – немає дозволу; 1 – є дозвіл	
	Bit 6 Завжди 1	
	Bit 7 Дозвіл підключеному клієнтові на налаштування ET-485 (аналогічно регістру 121): 0 – немає дозволу; 1 – є дозвіл	
Час, min	Кількість хвилин з моменту запуску	123 – 124
Кількість клієнтів MODBUS TCP	Кількість зайнятих підключень MODBUS TCP	125

Продовження таблиці 6

Параметр	Опис	Адреса
Ліміт клієнтів MODBUS TCP	Загальна кількість можливих клієнтів MODBUS TCP	126
Навантаження RS-485, запитів/секунду	Кількість запитів, що відправляються по RS-485 в секунду	127
Корисне навантаження RS-485, запитів/секунду	Кількість відповідей без помилок по RS-485 в секунду	128
Навантаження RS-485 за секунду, %	Зайнятість RS-485 за останню секунду, з урахуванням заданої швидкості RS-485 і часу мовчання	129
Навантаження RS-485 за хвилину, %	Зайнятість RS-485 за останню хвилину	130
Навантаження RS-485 за 5 хвилин, %	Зайнятість RS-485 за останні п'ять хвилин	131
Навантаження MODBUS TCP, запитів/секунду	Кількість запитів, прийнятих від клієнтів по MODBUS TCP за секунду	132
Корисне навантаження MODBUS TCP, запитів/секунду	Кількість відповідей без помилок, що відправляються клієнтам за MODBUS TCP за секунду	133
Невикористовуваний параметр	Параметр зарезервований для сумісності	134
Навантаження Ethernet, ·100 kbit/s	Навантаження провідного каналу при включеному Ethernet	135
Максимум клієнтів MODBUS TCP	Максимальна кількість підключених одночасно клієнтів за MODBUS TCP – з моменту запуску	136
Максимальне навантаження MODBUS TCP, запитів/секунду	Максимальна кількість запитів, прийнята за секунду від клієнтів за MODBUS TCP – з моменту запуску	137
Максимум навантаження RS-485, %	Максимальне навантаження RS-485 за 5 хвилин – з моменту запуску	138
Невикористовуваний параметр	Параметр зарезервований для сумісності	139
Поточна IP-адреса Ethernet	IP-адреса, за якою ET-485 доступний у мережі Ethernet	140 – 143
Поточна MAC-адреса Ethernet	MAC-адреса, за якою ET-485 розпізнається в мережі Ethernet	144 – 149
Невикористовуваний параметр	Параметр зарезервований для сумісності	150 – 164
Час до підключення до серверу збору даних, s	0 – встановлене підключення до серверу збору даних; 1 – виконується підключення до серверу збору даних; 2 – 65534: кількість секунд до повторного підключення; 65535: підключення до серверу не використовується	165
Кількість запрограмованих перезапусків	Кількість перезапусків відповідно до налаштування користувача – за весь час роботи	166
Кількість критичних помилок	Кількість відзначених помилок (збоїв), що спричинили перезапуск виробу – за весь час роботи	167
Загальний час роботи, min	Кількість хвилин напрацювання виробу – за весь час роботи	168 – 169
Час, s	Кількість секунд із моменту запуску	170 – 171
Невикористовуваний параметр	Параметр зарезервований для сумісності	172 – 175
Час до підключення до першого віддаленого серверу MODBUS TCP, s	0 – встановлене підключення до віддаленого серверу; 1 – виконується підключення до віддаленого серверу; 2 – 65534: кількість секунд до повторного підключення; 65535: підключення до серверу MODBUS TCP не використовується	176
Стан підключення до першого віддаленого серверу MODBUS TCP	0 – підключення не встановлене; 1 – встановлене підключення по Ethernet	177
Невикористовуваний параметр	Параметр зарезервований для сумісності	178 – 239
Час до підключення до другого віддаленого серверу MODBUS TCP, s	Аналогічно 176	240
Стан підключення до другого віддаленого серверу MODBUS TCP	Аналогічно 177	241
Час до підключення до третього віддаленого серверу MODBUS TCP, s	Аналогічно 176	242
Стан підключення до третього віддаленого серверу MODBUS TCP	Аналогічно 177	243
Час до підключення до четвертого віддаленого серверу MODBUS TCP, s	Аналогічно 176	244

Продовження таблиці 6

Параметр	Опис	Адреса
Стан підключення до четвертого віддаленого серверу MODBUS TCP	Аналогічно 177	245
Час до підключення до п'ятого віддаленого серверу MODBUS TCP, s	Аналогічно 176	246
Стан підключення до п'ятого віддаленого серверу MODBUS TCP	Аналогічно 177	247

Таблиця 7 – Параметри налаштування виробу

Параметр	Мін.– Макс.	Заводське значення	Опис	Адреса
Мережа Ethernet				
Статична IP-адреса	IP-адреса	192.168.0.111	Якщо динамічну адресацію відключено або вона є недоступною, IP-адреса виробу в мережі Ethernet дорівнює цьому значенню	300 – 303
Маска підмережі	IP-маска	255.255.255.0	Використовується лише разом зі статичною IP-адресою	304 – 507
Шлюз	IP-адреса	192.168.0.1	Використовується тільки разом зі статичною IP-адресою для зв'язку з іншими мережами, або як адреса серверів DNS/DHCP	308 – 311
Режим динамічної адресації за допомогою DHCP	0 – 2	1	0 – для адресації в Ethernet використовуються задані значення шлюзу, маски і статичної IP-адреси; 1 – виріб використовує DHCP-сервер мережі для визначення шлюзу, маски і маскованої частини IP-адреси, що означає мережу. Частина адреси, що залишилася, використовується із заданої статичної адреси. Якщо сервер недоступний, використовуються значення статичної адресації; 2 – виріб використовує DHCP-сервер для визначення шлюзу, маски й IP-адреси	312
Увімкнути фільтр IP-адреси DHCP-сервера	0 – 1	0	Використовується при динамічній адресації. 0: виріб приймає дані адресації від першого DHCP-сервера, який відповів. 1: виріб приймає дані адресації тільки від DHCP-сервера з IP-адресою шлюзу	313
Увімкнути використання серверу DNS шлюзу	0 – 1	1	Використовується, якщо DHCP недоступний (відключений). 0 – DNS шлюзу не використовується; 1 – DNS шлюзу використовується для визначення адрес IP інших серверів, якщо вони задані за іменами хостів	314
IP-адреса серверу DNS	IP-адреса	8.8.8.8	Використовується, якщо DHCP недоступний (відключений). При включеному використанні серверу DNS шлюзу, задає IP-адресу додаткового серверу DNS	315 – 318
IP-адреса додаткового серверу DNS	IP-адреса	0.0.0.0	Використовується, якщо DHCP недоступний (відключений). 0.0.0.0 – не використовується	319 – 322
Увімкнути перевизначення MAC-адреси	0 – 1	0	0 – в якості MAC-адреси використовується унікальне для кожного виробу значення; 1 – використовується задана вручну MAC-адреса	323
Задана вручну MAC-адреса Ethernet	MAC-адреса	Унікальне для кожного виробу	Використовується при включеній ручній MAC-адресі для ідентифікації виробу в мережі Ethernet	324 – 329
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	330 – 334

Продовження таблиці 7

Параметр	Мін.– Макс.	Заводське значення	Опис	Адреса
Мережа MODBUS				
Порт підключення за MODBUS RTU/ASCII через TCP	0 – 65535	0	Використовується при зовнішньому підключенні до ET-485 по Ethernet для обміну за протоколом MODBUS RTU або MODBUS ASCII. Протокол збігається з використовуваним для інтерфейсу RS-485 (рег. 463) Обробляються тільки пакети, що містять цілі кадри MODBUS, при фрагментації TCP-пакетів підключення закривається. 0 – підключення не використовується	335
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	336 – 449
Порт підключення за MODBUS TCP	1 – 65535	502	Використовується при зовнішньому підключенні до ET-485 по Ethernet для обміну за протоколом MODBUS TCP	450
Відключати неактивних клієнтів	0 – 1	1	0 – підключення по MODBUS TCP підтримується незалежно від часу між запитами від клієнта; 1 – відключати клієнтів, від яких не надходило запитів довше заданого часу	451
Максимальний час очікування запиту, s	0 – 600 000	90	Використовується, якщо обрано відключення неактивних клієнтів	452 – 453
Включити чергу на останнє зайняте підключення MODBUS TCP	0 – 1	0	0 – підключення по MODBUS TCP підтримується незалежно від часу втримання підключення; 1 – якщо всі підключення по MODBUS TCP зайняті, новий клієнт, що запитує підключення, може бути підключений замість останнього підключеного клієнта, якщо час утримання підключення більше заданого часу	454
Максимальний час утримання останнього підключення по MODBUS TCP, ms	0 – 600 000	60 000	Використовується, якщо включено чергу на останнє підключення по MODBUS TCP	455 – 456
Власний MODBUS-ідентифікатор ET-485	0 – 247	111	0 – всі запити MODBUS TCP пересилаються в мережу MODBUS, реєстри виробу недоступні по MODBUS TCP; 1–247 – виріб відповідає на запити MODBUS TCP з даним MODBUS-ідентифікатором, не пересилаючи їх у мережу MODBUS	457
Швидкість передачі по RS-485, bit/s	75 – 281250	9600	Використовується при обміні із пристроями по RS-485, однакове значення для пристроїв на одній шині	458 – 459
Включити вибір формату байта в передачах по RS-485	0 – 1	1	Використовується при обміні із пристроями по RS-485, однакове значення для пристроїв на одній шині. 0 – не використовується, байт завершують 2 стоп-біти; 1 – формат байту обирається в реєстрі 461	460
Формат байту в передачах по RS-485	0 – 5	5	Використовується при обміні із пристроями по RS-485 тільки, якщо включено вибір формату байта. Однакове значення для пристроїв на одній шині. 0 – парне число ("EVEN") – 1 біт парності й 1 стоп-біт; 1 – непарне число ("ODD") – 1 біт парності й 1 стоп-біт; 2 – «0» ("SPACE") – 1 нульовий біт і 1 стоп-біт; 3 – «1» ("MARK") – 1 одиничний біт і 1 стоп-біт (аналогічно режиму з двома стоп-бітами); 4 – «ВІДСУТНІЙ» – біта парності немає, 1 стоп-біт; 5 – «АВТО-СТОП» – біта парності немає, 2 стоп-біти у байтах, що відправляються, 1 стоп-біт у тих, що	461

Продовження таблиці 7

Параметр	Мін.– Макс.	Заводське значення	Опис	Адреса
			приймаються (при цьому одночасно можуть бути підключені пристрої з 1 і з 2 стоп-бітами)	
Час очікування початку відповіді MODBUS RTU, ms	0 – 60 000	200	Використовується при передачах по MODBUS у режимі RTU . Після передачі запиту, якщо перший байт відповіді не був отриманий протягом цього проміжку часу, то очікування відповіді припиняється. Відповідь завжди очікується не менше часу мовчання між кадрами (час мовчання залежить від швидкості передачі й дорівнює часу передачі 3,5 байт, або 1,75 мс для швидкостей понад 19200 bit/s)	462
Включити режим ASCII обміну в мережі MODBUS	0 – 6	2	Режим обміну по мережі MODBUS, однакове значення для пристроїв на одній шині. 0 – режим обміну RTU (формат: 1 старт-біт, 8 біт даних, 2 стоп-біти, біт парності й стоп-біт або тільки 1 стоп-біт – усього від 10 до 11 біт); 1 – режим обміну ASCII (формат: 1 старт-біт, 7 біт даних, 2 стоп-біти або біт парності й стоп-біт – усього 10 біт). Нестандартні формати байту (регістр 461, значення 4 і 5) при цьому недоступні, замість них використовується формат 3 (2 стоп-біти); 2 – аналогічно "0", але зі збільшеним часом мовчання між кадрами в 2 рази; 3 – аналогічно "2", але в 4 рази; 4 – аналогічно "2", але в 8 разів; 5 – аналогічно "2", але в 16 разів; 6 – аналогічно "2", але в 32 рази	463
Час очікування чергового символу MODBUS ASCII, ms	0 – 60 000	1000	Використовується при передачах по MODBUS у режимі ASCII . При прийманні відповіді, якщо черговий байт відповіді не був отриманий протягом цього проміжку часу, то очікування відповіді припиняється. Очікування завжди не менше часу передачі одного символу (залежить від швидкості передачі)	464
Підключення до серверу збору даних				
Режим підключення до серверу збору даних	0 – 2	1	0 – підключення до серверу не використовується; 1 – встановлюється і підтримується активне підключення(АПК) до серверу через зазначений порт підключення серверу (порт на серверній стороні); 2 – пасивний режим, очікується підключення від серверу через зазначений порт підключення серверу (порт на стороні ET-485)	465
Порт підключення серверу	0 – 65535	20502	Порт, до якого звертається сторона, що встановлює підключення між ET-485 і сервером (див. регістр 465)	466
Час очікування відповіді від серверу, s	0 – 3600	120	0 – час мовчання серверу не обмежений; 1–3600 – максимальний час мовчання серверу, після якого підключення буде розірвано, і повинне бути встановлене знову.	467
Час очікування до повторного підключення до серверу, s	0 – 30 000	15	Використовується при підключенні до серверу (крім режиму «2»). Після втрати з'єднання із сервером, повторне підключення буде здійснено через заданий час очікування (після запуску виробу перше підключення здійснюється через фіксований час – 5 секунд)	468
Включити завдання адреси серверу текстовим рядком	0 – 1	1	Використовується під час підключення до серверу (окрім режиму «2») 0 – підключення йде до сервера із фіксованою IP-адресою, заданою в регістрах 470 – 473; 1 – підключення йде до сервера із ім'ям, заданим в регістрах 474–509	469

Продовження таблиці 7

Параметр	Мін.– Макс.	Заводське значення	Опис	Адреса
IP-адреса серверу	IP-адреса	0.0.0.0	Здійснюється при підключенні до серверу (крім режиму «2»), якщо виключено завдання адреси серверу текстовим рядком. IP-адреса віддаленого серверу, з яким підтримується підключення	470 – 473
Адреса серверу	Рядок символів	modbus. overvis.com	Використовується при підключенні до серверу (крім режиму «2»), якщо включено завдання адреси серверу текстовим рядком. Адреса віддаленого серверу, з яким підтримується підключення. Як адреса може бути вказаний рядок довжиною до 36 символів. У рядку не може бути пробілів	474 – 509
Захист				
Заданий пароль для входу в режим налаштування	Рядок символів	11111	Використовується для доступу до режиму налаштування. Як пароль може бути вказаний рядок довжиною від 5 до 10 символів. У рядку не може бути пробілів	510 – 519
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	520 – 549
Заданий пароль для дозволу запису по MODBUS у пристрої через RS-485	Рядок символів		Використовується для доступу до пристроїв, підключених до ET-485, для запиту функцій запису або керування, які можуть змінити стан цих пристроїв. Як пароль може бути вказаний рядок довжиною до 10 символів. У рядку не може бути пробілів	550 – 559
Заданий пароль для дозволу читання по MODBUS	Рядок символів		Використовується для доступу до пристроїв, підключених до ET-485, для запиту функцій читання, або для доступу до реєстрів ET-485, крім реєстрів версії, пароля, режиму і прапорів. Як пароль може бути вказаний рядок довжиною до 10 символів. У рядку не може бути пробілів	560 – 569
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	570 – 571
Включити режим захисту від запису по MODBUS	0 – 1	0	0 – захист від запису регулюється за допомогою інших параметрів (пароля) або відключений; 1 – блокуються будь-які запити функцій, крім функцій MODBUS 1, 2, 3, 4, 7, 17, 20	572
Включити режим захисту від читання по MODBUS	0 – 1	0	0 – захист від читання регулюється за допомогою інших параметрів (пароля) або відключений; 1 – блокуються запити для функцій MODBUS 1, 2, 3, 4, 7, 17, 20, крім читання функцією 3 реєстрів версії, режиму і прапорів	573
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	574
Різне				
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	575 – 629
Включити автоматичний перезапуск виробу	0 – 1	1	0 – періодичний перезапуск відключений; 1 – виріб перезапускається через заданий проміжок часу	630
Час перезапуску, min	5 – 7200	120	Використовується, якщо включено автоматичний перезапуск	631
Включити режим перезапуску автоматично тільки за відсутності підключень	0 – 1	1	Використовується, якщо включено автоматичний перезапуск. 0 – виріб перезапускається через заданий проміжок часу з моменту запуску; 1 – виріб перезапускається через заданий проміжок часу від останньої передачі MODBUS	632
Код виключення MODBUS, генерованого при забороні доступу	0 – 255	1	0 – при забороні доступу до реєстрів MODBUS відповідь клієнтові не повертається; 1 – 255 – при забороні доступу клієнтові, що послав запит, повертається даний код виключення	633

Продовження таблиці 7

Параметр	Мін.– Макс.	Заводське значення	Опис	Адреса
Код виключення MODBUS, генерованого за відсутності відповіді	0 – 255	11	0 – за відсутності відповіді від адресата запиту (Gateway Timeout) відповідь клієнтові не повертається; 1 – 255 – за відсутності відповіді від адресата запиту клієнтові повертається даний код виключення	634
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	635
Код виключення MODBUS, генерованого за відсутності підключення до адресата запиту	0 – 255	10	0 – за відсутності підключення до адресата запиту (Gateway Path Unavailable) відповідь клієнтові не повертається; 1 – 255 – за відсутності підключення до адресата запиту клієнтові повертається даний код виключення	636
Включити режим веденого по RS-485	0 – 1	0	0 – режим ведучого (Master). RS-485 використовується для відправлення запитів; 1 – режим веденого (Slave). RS-485 використовується для приймання запитів від додаткового клієнта	637
Перший MODBUS-ідентифікатор RS-485	1 – 255	1	Параметри визначають діапазон ідентифікаторів MODBUS, що використовуються на RS-485. У режимі ведучого запиту з адресами в цьому діапазоні (а також широкомовні з адресою 0) направляються по RS-485. У режимі веденого запиту з адресами в цьому діапазоні (а також широкомовні й запиту за адресою ET-485) приймаються по RS-485	638
Останній MODBUS-Ідентифікатор RS-485	1 – 255	255		639
Підключення до першого віддаленого серверу MODBUS TCP				
IP-адреса віддаленого серверу	IP-адреса	192.168.0.112	Використовується при включеному перенаправленні запитів на віддалений сервер MODBUS TCP. IP-адреса віддаленого серверу, з яким підтримується підключення	640 – 643
Порт підключення віддаленого серверу	0 – 65535	502	Використовується при перенаправленні запитів на віддалений сервер. Порт віддаленого серверу для підключення по MODBUS TCP	644
Час очікування відповіді від віддаленого серверу, мс	0 – 60000	1000	Використовується при перенаправленні запитів на віддалений сервер. Після передачі запиту, якщо правильна відповідь не була отримана за цей час, то очікування відповіді припиняється	645
Час очікування до повторного підключення до віддаленого серверу, ms	0 – 240	20	Використовується при перенаправленні запитів на віддалений сервер. Після втрати з'єднання із сервером, повторне підключення буде здійснено через вказаний час очікування	646
Режим підключення до віддаленого серверу	0 – 2	0	0 – віддалений сервер MODBUS TCP не використовується; 1 – підключатися до серверу через Ethernet; 2 – аналогічно 1 з віртуальними ідентифікаторами*	647
Перший MODBUS-ідентифікатор віддаленого серверу	1 – 255	1	Використовуються при перенаправленні запитів на віддалений сервер. Параметри визначають діапазон ідентифікаторів MODBUS, що використовуються на віддаленому сервері. Запити з адресами в цьому діапазоні (а також широкомовні з адресою 0) направляються на віддалений сервер MODBUS TCP	648
Останній MODBUS-ідентифікатор віддаленого серверу	1 – 255	255		649
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	650 – 759
Підключення до другого віддаленого серверу MODBUS TCP				
Аналогічно 640–649. При цьому заводське значення IP-адреси віддаленого серверу 192.168.0.113				760 – 769

Продовження таблиці 7

Підключення до третього віддаленого серверу MODBUS TCP	
Аналогічно 640–649. При цьому заводське значення IP-адреси віддаленого серверу 192.168.0.114	770 – 779
Підключення до четвертого віддаленого серверу MODBUS TCP	
Аналогічно 640–649. При цьому заводське значення IP-адреси віддаленого серверу 192.168.0.115	780 – 789
Підключення до п'ятого віддаленого серверу MODBUS TCP	
Аналогічно 640–649. При цьому заводське значення IP-адреси віддаленого серверу 192.168.0.116	790 – 799
* – у режимі віртуальних ідентифікаторів, перед перенаправленням запиту на віддалений сервер віртуальний ідентифікатор адресата із запиту замінюється на реальний так, щоб нумерація в діапазоні серверу розпочиналася з 1. Наприклад, для діапазону 15–17 віртуальний ідентифікатор 16 буде замінений на реальний 2. Широкомовний ідентифікатор 0 обробляється без змін	

Таблиця 8 – Стан ідентифікації виробу для активного підключення до клієнта (АПК)

Параметр	Опис	Адреса
Тип виробу	див. реєстр 0	1000
Версія прошивки	див. реєстр 1	1001
Унікальна MAC-адреса	Глобальна унікальна MAC-адреса виробу, яка може бути використана для ідентифікації клієнтом	1002–1007
Позначки стану АПК або серверу збору даних	Bit 0 0: помилка при читанні унікальної MAC-адреси 1: реєстри 1002 – 1007 містять глобальну унікальну MAC-адресу	1008
	Bit 1 0: не заданий код активації на сервері збору даних 1: заданий код активації на сервері збору даних	
	Bit 2 0: ET-485 не потребує нового коду активації від сервера 1: ET-485 потребує нового коду активації від сервера	
	Bit 3 0: підключення не активовано сервером збору даних 1: підключення активовано сервером збору даних	

Таблиця 9 – Керування ідентифікацією виробу для АПК

Параметр	Мін.–Макс.	Початкове значення	Опис	Адреса
Код активації виробу на сервері збору даних	10 000 000 – 100 000 000 або 0	100 000 000	Код, що передається з серверу збору даних та відображається на сторінці налаштування виробу через WEB-інтерфейс (п.7.3). При введенні коду користувача на сервері збору даних, виріб та АПК підключення стають доступними цьому користувачу. 0 – підключення активовано 10 000 000 – 99 999 999: код активації 100 000 000: код не присвоєний	1009 – 1010

Таблиця 10 – Регістри користувача

Параметр	Мін.–Макс.	Початкове значення	Опис	Адреса
Параметри користувача для поточного стану	0 – 65535	0	Ці реєстри зберігаються в оперативній пам'яті та не використовуються ET-485. У разі перезапуску приймають значення 0. Регістри можуть використовуватися на розсуд користувача	5000 – 5249
Налаштування користувача та збережені значення	0 – 65535	0	Використовуються для зберігання будь-яких ідентифікаційних або інших даних	5250 – 5499

Таблиця 11 – Віртуальні реєстри

Параметр	Опис	Адреса
Віртуальні	При звертанні до цих реєстрів, ET-485 передає запит іншому пристрою. Реальний ідентифікатор MODBUS із діапазону 1 – 32 і адреси реєстрів (у діапазоні 0–999) залежать від адреси віртуального реєстра: <адреса віртуального реєстра> = 5000 + 1000 * <ідентифікатор MODBUS> + <реальна адреса реєстра>	6000 – 37999

3.3.3 Налаштування ET-485 через WEB-інтерфейс

Налаштування через WEB-інтерфейс виконується за допомогою WEB-браузера.

Написати в адресному рядку браузера IP-адресу виробу (заводське значення – 192.168.0.111) та обрати перехід за вказаною адресою.

Примітка – якщо браузер налаштований на використання проксі-сервера, тоді для доступу до виробу в локальній мережі необхідно додати його IP-адресу до виключень у відповідності із документацією до браузера.

Відобразиться головна сторінка із заголовками вкладок для переходу у інші режими.

Для налаштування параметрів виробу необхідно обрати вкладку «Параметри налаштування».

Відобразиться запит пароля для доступу до налаштувань виробу (заводське значення – 11111).

Після вводу пароля та натискання кнопки «Вхід», якщо пароль вказаний правильно, дозволяється доступ до режиму налаштування. Якщо пароль вказаний невірно, то знову відобразиться запит пароля.

Після внесення змін у параметри необхідно натиснути кнопку **«Зберегти»**. При цьому введені параметри будуть перевірені. Якщо в значеннях параметрів немає помилок, параметри будуть збережені в пам'яті ET-485 (нові параметри набудуть чинності після наступного застосування параметрів або перезапуску). Якщо при натисканні на кнопку **«Зберегти»** у параметрах виявлені помилки, жоден параметр не зберігається, а назви помилкових параметрів будуть виділені червоним кольором.

Для застосування параметрів без перезапуску виробу необхідно натиснути кнопку **«Застосувати»** внизу сторінки. При цьому введені параметри будуть перевірені. Якщо в значеннях параметрів немає помилок, параметри будуть збережені в пам'яті ET-485 і набудуть чинності. Тільки параметри MODBUS і користувальницькі можуть бути застосовані без перезапуску.

При натисканні на кнопку **«Повернути заводські»** всі параметри набувають заводських значень.

При натисканні на кнопку **«Запустити знову»** всі з'єднання і виконувані операції приймання/передачі перериваються, і ET-485 перезапускається. Якщо до цього були зроблені й збережені в пам'яті виробу зміни в параметрах, то ці зміни набувають чинності.

Примітка – якщо параметри адресації в мережі Ethernet (MAC-адреси, IP-адреси, налаштувань DHCP) були змінені та збережені, тоді у відповідь на натискання кнопки «Перезапустити» браузер може не завантажити сторінку після перезапуску виробу. Це викликано зверненням браузера до виробу за колишньою адресою. В такому випадку підключення слід виконати знову.

При натисканні на кнопку «Вихід» режим налаштування закривається, знову відображається запит пароля.

3.3.4 Налаштування ET-485 через MODBUS-інтерфейс

Налаштування через MODBUS-інтерфейс виконується при підключенні до виробу за допомогою клієнта MODBUS за його IP-адресою (заводське значення – 192.168.0.111), із зазначенням MODBUS-ідентифікатора ET-485 (заводське значення – 111).

Для налаштування параметрів необхідно записати рядок пароля в параметр вводу пароля (таблиця 5). Заводське значення пароля – 11111, тобто для запису заводського пароля в реєстри із 100 по 104 слід записати число 49 – ASCII-код одиниці. Якщо пароль вказано вірно, параметр режиму (таблиця 6) приймає значення 1 – режим налаштування.

У режимі налаштування для запису є доступним параметр керуючої команди (таблиця 5), а також параметри налаштування (наведені в таблиці 7). Після запису в реєстри параметрів налаштування потрібних значень слід записати в параметр керуючої команди значення 2 – команду **«Зберегти»**. Правильність значень збережених параметрів можна перевірити порівнянням наборів налаштовуваних параметрів і збережених параметрів. Якщо набори збігаються, нові значення налаштувань прийнято і збережено.

Для застосування параметрів без перезапуску виробу слід записати в параметр керуючої команди значення «4» – команду **«Зберегти і застосувати»**. Тільки параметри MODBUS і користувальницькі можуть бути застосовані без перезапуску виробу. Правильність значень збережених параметрів можна перевірити порівнянням наборів параметрів, що налаштовуються, і діючих параметрів. Якщо набори збігаються, то нові значення налаштувань прийняті й збережені.

Для скасування змін у параметрах до їхнього збереження слід записати в параметр керуючої команди значення «9» – команду **«Скасувати»**. При цьому параметри, що налаштовуються, набувають значення збережених.

Для скидання збережених параметрів до заводських значень у режимі налаштування слід записати в параметр керуючої команди значення «444» – команду **«Повернути заводські»**.

Для того, щоб збережені значення параметрів набули чинності, виріб повинен бути перезапущений. Через MODBUS-інтерфейс перезапуск здійснюється записом у параметр керуючої команди значення «1» – команди **«Перезапуск»**.

Для виходу з режиму налаштування слід записати 0 у перший регістр параметра введення пароля. При цьому всі регістри введення пароля і регістр керуючої команди очищаються (набувають значення «0»).

4 КОМПЛЕКТНІСТЬ

До комплекту поставки ET-485 входять:

- Перетворювач інтерфейсів ET-485 1 шт.
- Керівництво з експлуатації. Паспорт 1 шт.
- Кабель з'єднання з мережею Ethernet 1 шт.
- Пакувальна коробка 1 шт.

5 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

5.1 Заходи безпеки



НА КЛЕМАХ І ВНУТРІШНІХ ЕЛЕМЕНТАХ ВИРОБУ ПРИСУТНЯ НЕБЕЗПЕЧНА ДЛЯ ЖИТТЯ НАПРУГА. ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ НЕОБХІДНО ВІДКЛЮЧИТИ ВИРІБ І ПІДКЛЮЧЕНІ ДО НЬОГО ПРИСТРОЇ ВІД МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ.

5.2 Технічне обслуговування виробу повинне виконуватися кваліфікованими спеціалістами.

5.3 Рекомендована періодичність технічного обслуговування – кожні шість місяців.

5.4 Порядок технічного обслуговування:

- 1) перевірити надійність під'єднання проводів, за необхідності затиснути із зусиллям, вказаним у таблиці 1;
- 2) візуально перевірити цілісність корпусу, у випадку виявлення тріщин і відколів виріб зняти з експлуатації та відправити на ремонт.
- 3) за необхідності протерти ганчір'ям лицьову панель та корпус виробу.

Для чищення не використовуйте абразивні матеріали та розчинники.

6 ТЕРМІН СЛУЖБИ ТА ГАРАНТІЯ ВИРОБНИКА

6.1 Термін служби виробу 10 років. Після завершення терміну служби зверніться до виробника.

6.2 Термін зберігання – 3 роки.

6.3 Гарантійний термін експлуатації виробу складає 5 років з дня продажу.

Протягом гарантійного терміну експлуатації (у випадку виходу з ладу виробу) виробник здійснює безкоштовно ремонт виробу.

УВАГА! ЯКЩО ВИРІБ ЕКСПЛУАТУВАВСЯ З ПОРУШЕННЯМ ВИМОГ ЦЬОГО КЕРІВНИЦТВА З ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ПОКУПЕЦЬ ВТРАЧАЄ ПРАВО НА ГАРАНТІЙНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ.

6.4 Гарантійне обслуговування здійснюється за місцем придбання або виробником виробу.

6.5 Післягарантійне обслуговування виробу виконується виробником за діючими тарифами.

6.6 До відправлення на ремонт виріб повинен бути упакований у заводську або іншу упаковку, що виключає механічні пошкодження.

Переконливе прохання: у разі повернення виробу або передачі його на гарантійне (післягарантійне) обслуговування, у полі відомостей про рекламациї необхідно зазначати причину повернення.

7 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

ET-485 в упаковці виробника повинен зберігатися в закритому приміщенні із температурою від мінус 45 до +60 °C та відносній вологості не більш ніж 80% за відсутності в повітрі парів, що шкідливо діють на упаковку та матеріали виробу.

При транспортуванні ET-485 користувач повинен забезпечити захист виробу від механічних пошкоджень.

**Додаток А
(обов'язкове)**

Версії та зміни

Версії вбудованого програмного забезпечення наведені в таблиці А.1. Версії виробу наведені в таблиці А.2.

Таблиця А.1 – Версії вбудованого програмного забезпечення


Версія	Дата випуску	Примітки
7	11.10.2013	<ul style="list-style-type: none"> Перша випущена версія
9	24.12.2013	<ul style="list-style-type: none"> Змінено роботу в деяких режимах в мережі Ethernet (додано можливість підключення виробу без підключеного кабелю Ethernet, відключення кабелю під час роботи виробу)
10	24.03.2014	<ul style="list-style-type: none"> Додані лічильники подій/збоїв; Додано опцію періодичного перезапуску виробу
11	22.04.2014	<ul style="list-style-type: none"> Додатковий режим «Ведений RS-485 + Клієнт MODBUS TCP»; Додано опцію захисту від функцій запису по MODBUS
12	14.05.2014	<ul style="list-style-type: none"> Додатковий режим «Клієнт MODBUS TCP (переадресація)» реалізований окремою опцією; Додані додаткові налаштування безпеки (паролі для запису/читання по MODBUS, фільтри портів TCP); Автоматичний перезапуск може налаштовуватися на спрацьовування тільки у разі простою
13	21.05.2014	<ul style="list-style-type: none"> Налаштування додаткових режимів виробу додані до HTTP-інтерфейсу
15	6.06.2014	<ul style="list-style-type: none"> Додано можливість увімкнення переадресації TCP в режимі ведучого RS-485 Версію вбудованого ПЗ додано на головну сторінку HTTP-інтерфейсу
16	07.08.2014	<ul style="list-style-type: none"> Додано режим активного підключення до клієнта (АПК) для підключення виробу, що має динамічну IP адресу (наприклад, з системи Overvis); Новий HTTP-інтерфейс для перегляду стану виробу та налаштування через WEB-браузер; Покращено відмовостійкість виробу при роботі протягом тривалого часу без перезапусків
17	02.09.2014	<ul style="list-style-type: none"> Змінено перевірку паролів (додано можливість установки декількох схожих паролів)
18	16.10.2014	<ul style="list-style-type: none"> Змінено політику сесій клієнтів MODBUS (права, що видані за паролем, зберігаються протягом заданого часу, якщо клієнт звертається не до ET-485, а до інших пристроїв в мережі MODBUS)
20	22.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> Додано можливість оновлення вбудованого ПЗ
23	20.02.2016	<ul style="list-style-type: none"> Додані нестандартні формати байту у разі обміну по RS-485; Додано область реєстрів користувача; Додано область віртуальних реєстрів; Додано пасивний режим зв'язку із сервером переадресації MODBUS
25	30.03.2018	<ul style="list-style-type: none"> Поліпшено відмовостійкість в завантажених мережах Ethernet
27	01.08.2018	<ul style="list-style-type: none"> Поліпшено відмовостійкість у разі виникнення електромагнітних завад Додано режим DHCP «динамічна підмережа»
29	28.03.2019	<ul style="list-style-type: none"> Покращення для режиму налаштування через WEB-браузер
31	10.10.2022	<ul style="list-style-type: none"> Кількість віддалених серверів для переадресації збільшено до 5 Додано підтримку нестандартних затримок в режимі MODBUS RTU Додано імпорт та експорт файлу налаштувань Додано доступ до MODBUS через HTTP API (JSON або XML)

Таблиця А.2 – Версії виробу

Версія	Дата випуску	Примітки
1	11.10.2013	<ul style="list-style-type: none"> Перша випущена версія
2	4.12.2014	<ul style="list-style-type: none"> Змінено драйвер RS-485 для збільшення кількості підключених пристроїв; Змінено маркування (додані підписи клем "L" та "N")
3	22.01.2015	<ul style="list-style-type: none"> Знижено яскравість сигналу «Живлення»; Додано можливість зберігання файлів оновлення вбудованого ПЗ
4	15.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> Версія ET-485-24

**Додаток Б
(рекомендований)**

Підключення до Ethernet

 Підключення виробу до мережі Ethernet вимагає взаємного узгодження налаштувань підключених пристроїв. Підключення до мережі неправильно налаштованого пристрою може вплинути на зв'язок, у тому числі інших пристроїв у мережі. Як правило, усі підключення до мережі, яка об'єднує більше 2-х пристроїв, проводяться кваліфікованим персоналом (адміністратором мережі).

1 IP-адресація

При зв'язку пристроїв по мережі Ethernet за протоколом TCP/IP для визначення відправника й одержувача даних кожен пристрій використовує набір налаштувань IP-адресації. Пристрій зберігає в пам'яті власну, унікальну в межах однієї підмережі IP-адресу (чотири байти, записується у вигляді чотирьох цілих чисел у діапазоні 0 – 255, розділених крапками), маску підмережі, однакову для всіх пристроїв у під мережі (записується аналогічно IP-адресі) та IP-адресу шлюзу, яка використовується для зв'язку з іншими мережами. Для правильного зв'язку пристроїв у підмережі необхідним є виконання декількох умов:

- 1) Маска однакова для всіх пристроїв в одній підмережі. Як правило, у невеликих локальних мережах використовується маска 255.255.255.0.
- 2) Маска починається з групи біт, установлених в 1, за якою іде група біт, скинутих в 0.
- 3) У всіх IP-адресах пристроїв в одній підмережі біти, які в масці встановлено в 1, є однаковими і представляють адресу підмережі. Для маски 255.255.255.0 у локальних мережах найчастіше використовуються адреси, які починаються з 192.168. Третій байт може бути використано як номер підмережі в складній локальній мережі. У невеликих мережах третій байт, як правило, дорівнює 0.
- 4) Набір біт в IP-адресах пристроїв, які в масці скинуті в 0, є унікальним для кожного пристрою в межах однієї підмережі.
- 5) У більшості випадків у мережу вмикається пристрій (наприклад, роутер), який має зв'язок з іншими мережами. Часто для нього резервуються адреси 192.168.0.1, 192.168.0.100 або 192.168.0.101. У такому випадку іншим пристроям у мережі вказується IP-адреса цього пристрою як адреси шлюзу. Наведення цієї адреси не є обов'язковим для зв'язку пристроїв у підмережі між собою і використовується тільки для зв'язку пристрою в одній підмережі з пристроями в інших мережах.

Заводські налаштування адресації перетворювача інтерфейсів ET-485 зазначено в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1 – Заводські налаштування адресації ET-485

Параметр	Значення
Режим адресації з DHCP	Динамічна підмережа
IP-адреса	192.168.0.111
Маска підмережі	255.255.255.0
Шлюз	192.168.0.1

При заводських налаштуваннях ET-485 для зв'язку з ним можливі два шляхи:

а) в мережі використовується роутер або інший DHCP-сервер, який надає IP-адреси новим пристроям. У цьому випадку достатньо підключити ET-485 до цієї мережі та через деякий час отримає адресу, початок якої аналогічний адресам інших пристроїв в підмережі роутера, а закінчення – «111», у відповідності із налаштуваннями виробу. Для отримання адреси виробу слід визначити адресу будь-якого з пристроїв в підмережі, а потім змінити її закінчення.

б) в мережі немає можливості використовувати DHCP або ET-485 напряму підключається до комп'ютера (або іншого пристрою-клієнта в тій же мережі). У цьому випадку ET-485 перейде до статичної адресації через деякий час (20-60 секунд) після запуску. Пристрій-клієнт має використовувати маску 255.255.255.0 і адресу, яка починається з 192.168.0. Четвертий байт адреси може бути будь-яким у діапазоні 1 – 255, окрім 111. Якщо підключення проводиться не прямо між ET-485 і пристроєм-клієнтом, а в мережі з декількома пристроями, адреса також не може дорівнювати жодній з адрес інших пристроїв у підмережі. У випадку якщо в мережі використовується декілька пристроїв, в яких маска та перші три байти IP-адреси відрізняються від наведених в таблиці А.1, або заводська IP-адреса ET-485 зайнята, тоді для уникнення конфліктів адресації рекомендовано тимчасово відключити налаштовуваний пристрій від мережі, щоб встановити зв'язок цього пристрою з ET-485 напряму. Це дозволить налаштувати пристрій та ET-485 для прямого зв'язку або для увімкнення ET-485 у мережу.

2 Налаштування пристрою-клієнта

Налаштування адресації пристрою проводиться відповідно до документації до цього пристрою і до програмного забезпечення, яке на ньому використовується.

Нижче наведено приклад налаштування персонального комп'ютера (ПК) під керуванням операційної системи (ОС) Windows XP або Windows 7/8/10 для зв'язку напряму з ET-485, який має заводські налаштування.

Для налаштування мережної адреси в операційній системі (ОС) Windows слід відкрити список мережних підключень ОС. Для цього, у залежності від версії ОС, виконати наступні дії:

- Для ОС Windows XP:
 - 1) Зайти в ОС під обліковим записом адміністратора.

- 2) Вибрати «Пуск->Панель керування».
 - 3) Якщо пункти панелі керування розділено на категорії, обрати категорію «Мережа та підключення до Інтернету».
 - 4) Відкрити пункт «Підключення мережі».
- Для ОС Windows 7/8/10:
 - 1) Зайти в ОС під обліковим записом адміністратора.
 - 2) Вибрати «Пуск->Панель керування».
 - 3) Якщо пункти панелі керування розділено на категорії, обрати категорію «Мережа і Інтернет».
 - 4) Відкрити пункт «Центр керування мережами і загальним доступом».
 - 5) У списку завдань (на панелі ліворуч) обрати «Зміна параметрів адаптера».

Далі виконати наступні дії:

- 1) У вікні підключень, що відкрилося, обрати потрібне підключення через адаптер, адресацію якого слід змінити. Багато комп'ютерів мають тільки один адаптер і одне підключення, яке відобразиться в цьому вікні. Якщо у вікні показано кілька підключень, обрати потрібне підключення, використовуючи назву адаптера в підписі підключення, або звернутися до системного адміністратора.
- 2) Клацнути на значку обраного підключення правою кнопкою, обрати в меню, що випадає, пункт «Властивості». Відкриється вікно властивостей, приклад вікна показано на рисунку Б.1.

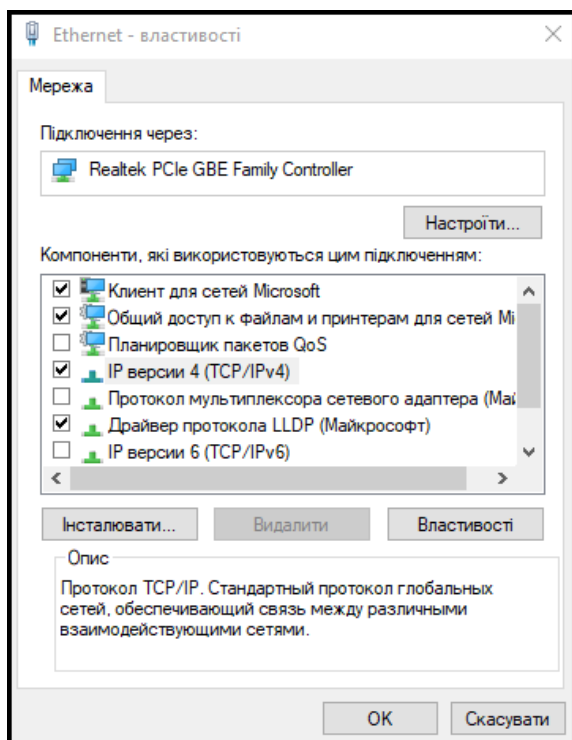


Рисунок Б.1 – Приклад вікна властивостей підключення в ОС Windows

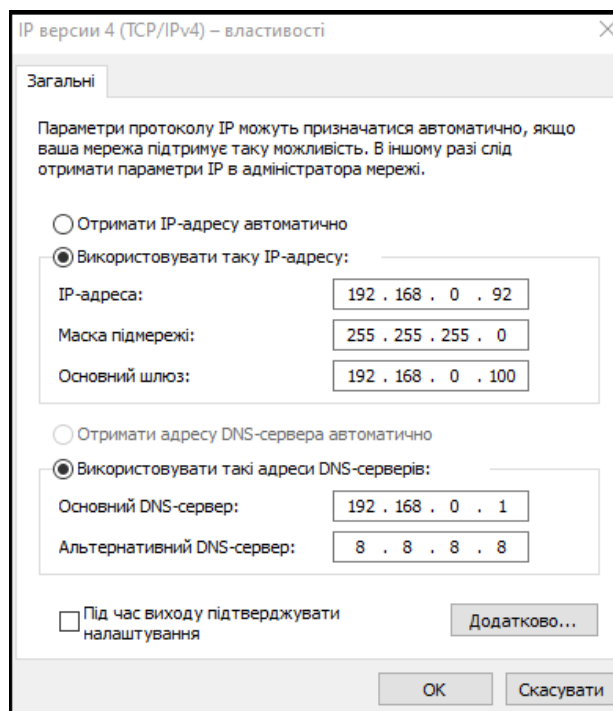



Рисунок Б.2 – Приклад вікна властивостей протоколу TCP/IP в ОС Windows

- 3) У вікні, що відкрилося, у списку компонентів підключення обрати «Протокол Інтернету (TCP/IP)» для ОС Windows 7/8/10 – «Протокол Інтернету версія 4 (TCP/IPv4)». Переконайтеся, що компонент увімкнено (зазначено позначкою у переліку). Натиснути кнопку «Властивості». Відкриється вікно властивостей TCP/IP, приклад вікна показано на рисунку Б.2.
- 4) Обрати опцію «Використовувати таку IP-адресу».
- 5) В полі «IP-адреса» вказати адресу в діапазоні 192.168.0.1 – 192.168.0.255 (крім 192.168.0.111, який використовується ET-485).
- 6) У полі «Маска підмережі» вказати «255.255.255.0».
- 7) Поля «Основний шлюз», «Основний DNS-сервер», «Альтернативний DNS-сервер» залишити порожніми.
- 8) Натиснути «ОК» для закриття вікна налаштування протоколу.
- 9) Натиснути «ОК» для закриття вікна налаштування підключення.
- 10) Якщо при закритті вікон, при застосуванні параметрів ОС запропонує перезавантажити комп'ютер, відповісти ствердно.

3 Підключення до Internet

 **УВАГА!** Настійливо рекомендується підключення виробу до мережі Internet проводити під наглядом системного адміністратора локальної мережі та/або представника провайдера інтернет-послуг.

Для підключення виробу до Internet використовуйте наступні рекомендації:

- у провайдера послуг інтернету (далі провайдер) слід отримати виділену лінію зі статичною IP-адресою. Якщо статична IP-адреса недоступна, тоді частина функцій (пряме підключення за MODBUS або через WEB-інтерфейс) може бути недоступна з Internet. При цьому підключення до серверу в активному режимі може використовуватися;
- підключення виробу прямо до кабелю провайдера не рекомендується. У разі підключення через роутер (маршрутизатор) кабель провайдера підключається до роз'єму роутера "Uplink" (зазвичай його виділено кольором і він не має номера, залежно від виробника роутера позначення може відрізнитися, див. документацію до роутера). Для підключення ET-485 до роутера застосовується кабель Ethernet Straight-through (входить до комплекту). Користуючись документацією до роутера, слід налаштувати його для підключення до Internet відповідно до рекомендацій провайдера. Також у налаштуваннях роутера слід увімкнути перенаправлення вхідних на надану провайдером статичну IP-адреса запитів на IP-адресу виробу (заводське налаштування – 192.168.0.111). Якщо для виділеної лінії закріплена статична IP-адреса в Internet, та потрібен прямий доступ з Internet до інтерфейсів WEB (HTTP) і MODBUS TCP, тоді в налаштуваннях роутера потрібно вказати порти перенаправлення (скидання) – для локальної IP-адреси виробу, на яку налаштовується перенаправлення, слід вказати порт 80 (для доступу по HTTP до WEB-інтерфейсу) і порт 502 (для доступу по MODBUS TCP). Також буде потрібне використання DHCP в налаштуваннях ET-485, або налаштування роутера на надання ET-485 через DHCP завжди однієї і тієї ж адреси IP;
- слід переконатися, що підключення ET-485 до Internet буде захищено стандартними засобами (див. нижче);
- при звертанні до ET-485 в мережі Internet слід використовувати IP-адресу, надану провайдером.

4 Захист підключення

- ET-485 має базові засоби захисту від несанкціонованого доступу по мережі Ethernet.
- налаштування виробу може бути змінено віддалено тільки після введення пароля (не менше 5 знаків). Повторення неправильних паролів з метою добору правильного значення блокується виробом;
- паролі доступу може бути встановлено для обмеження запису і/або читання по MODBUS і для читання стану та налаштувань ET-485;
- під час введення паролю доступ відкривається тільки для даного клієнта за даним протоколом. За тривалої відсутності запитів від клієнта доступ закривається;

УВАГА! ПІД ЧАС БУДЬ-ЯКИХ ПІДКЛЮЧЕНЬ ПАРОЛІ ПЕРЕСИЛАЮТЬСЯ В НЕЗАШИФРОВАНОМУ ВИГЛЯДІ, У РАЗІ ВВЕДЕННЯ ПРАВИЛЬНОГО ПАРОЛЯ ДОСТУП ВІДКРИВАЄТЬСЯ В НЕЗАХИЩЕНОМУ З'ЯВЛЕННІ.

- вбудовані в ET-485 засоби захисту доступу не призначені проти злочинних мережних атак (особливо атак, мета яких – не доступ до виробу, а блокування доступу);
- у складних і розгалужених мережах (особливо при забезпеченні доступу до ET-485 по Internet) рекомендується відокремлювати виріб від небезпечних мереж стандартними засобами захисту (роутер, налаштований для фільтрації передач, Firewall тощо).

5 Активне підключення до клієнта (АПК) або до серверу збору даних

Цей режим використовується в тому випадку, коли підключення до ET-485 із зазначенням IP-адреси ускладнено або неможливо (адреса ET-485 привласнюється за допомогою DHCP, ET-485 підключений до Internet без статичної IP-адреси, тощо). Режим дозволяє встановлювати одне підключення ET-485 до одного клієнта, що має статичну IP-адресу або зареєстроване ім'я хосту (при цьому цей клієнт може бути підключений одночасно до багатьох виробів ET-485).

В цьому режимі ET-485 автоматично встановлює і в подальшому підтримує підключення до клієнта. Після підключення ET-485 відправляє MAC-адресу у вигляді відповіді MODBUS (при цьому запит клієнтом не передається). Потім ET-485 очікує запити від клієнта також, як і від інших клієнтів MODBUS TCP. Так як режим АПК заснований на MODBUS TCP з деякими змінами (ET-485 підключається до клієнта, потім працює в якості сервера MODBUS), то клієнт повинен підтримувати режим АПК. Наприклад, для доступу до ET-485 може бути використана система Overvis (Internet-адреса «overvis.com»).

Overvis – це система для моніторингу та дистанційного керування технологічними процесами. Overvis дозволяє зчитувати дані з різних джерел, у тому числі ET-485, за наявності підключення до них, зберігати дані і в подальшому перетворювати та переглядати їх у зручній формі, отримувати сповіщення про аварії у вигляді SMS або E-Mail.

Заводські налаштування ET-485 підготовані для підключення до Overvis

Система Overvis підтримує спеціальний спосіб ідентифікації, що використовується у виробі. При цьому виробу розпізнаються за унікальною MAC-адресою, який передається на сервер під час кожного підключення. Реєстрація виробу за користувачем системи Overvis можлива двома шляхами:

а) якщо на виробі є етикетка із QR-кодом – зчитати код та перейти за посиланням або ввести посилання з етикетки вручну, і далі слідувати вказівкам серверу;

б) вказати код активації в обліковому записі користувача Overvis. Код являє собою число із 8 знаків, і виводиться на сторінці стану WEB-інтерфейсу виробу після підключення до серверу. Під час введення коду ET-485 «прив'язується» до облікового запису користувача.

Для підключення нового виробу до системи Overvis за допомогою коду активації необхідно:

- підключіти ET-485 до Internet одним із вказаних вище способів;
- переконатися (на сторінці параметрів стану WEB-інтерфейсу виробу, в полі «Сервер збору даних»), що підключення до серверу встановлено і код активації отримано.

Якщо для виробу, що знову підключається до Overvis, виводиться інформація, що підключення активовано, або підключення без коду, тоді в цілях безпеки необхідно натиснути кнопку «Перезапустити активацію» внизу сторінки стану, в налаштуванні параметрів через WEB-інтерфейс, щоб видалити виріб з Overvis. Це гарантує, що ET-485 буде використовуватися тільки користувачами, що мають на це право.

- користуючись вказівками на сайті системи Overvis, підключитися до ET-485 з кодом активації; після активації на сторінці стану буде виведено повідомлення «активно».

Для підключення в режимі АПК до інших клієнтів використовуйте наступні рекомендації:

- клієнт повинен мати статичну IP-адресу або зареєстроване ім'я хосту;
- клієнт повинен відкрити відомий та не використовуваний іншими додатками порт (заводське налаштування ET-485 – 20502, може бути використаний інший порт) для приймання АПК від ET-485;
- одночасно до клієнта може бути підключено декілька ET-485, IP-адреси та порти яких можуть використовуватися для ідентифікації тільки обмежений час протягом підключення. Тому ідентифікація повинна проводитися іншим способом, наприклад, за одним із вказаних нижче варіантів:
 - а) для ідентифікації використовується унікальна MAC-адреса виробу. Клієнт запам'ятовує MAC-адреси кожного виробу, що підключився, та або діє за програмою, заданою для кожної MAC-адреси, або просить у користувача MAC-адресу, із якою слід працювати, тощо;
 - б) для ідентифікації виробу клієнт використовує його унікальну MAC-адресу. Щоб забезпечити доступ для користувача, на кожний виріб передається унікальний код активації (при цьому режим захисту від запису по MODBUS повинен бути вимкнений). Користувачеві пропонується одноразово ввести код активації потрібного виробу. Код доступний для читання при налаштуванні ET-485 через WEB-інтерфейс. Після введення користувачем коду, відповідний ET-485 додається до списку користувача. Цей спосіб забезпечує додаткову безпеку в системі, що розрахована на багато користувачів;
- так як протокол АПК заснований на MODBUS TCP, клієнт повинен звертатися по MODBUS-адресі ET-485, щоб провести ідентифікацію. MODBUS-адреса ET-485 може бути визначена завдяки автоматичній відправці MAC-адреси клієнту АПК. Клієнт приймає MODBUS-відповідь із MAC-адресою виробу одразу після його підключення, при цьому MODBUS-адреса також міститься в цій відповіді. Цей спосіб прискорює та спрощує визначення адреси;
- після ідентифікації виробу клієнт передає на виріб код активації 0, що означає активацію підключення та готовність до роботи (при цьому режим захисту від запису по MODBUS повинен бути вимкнений).

Додаток В
(рекомендований)

Приклади топології мереж

1 Доступ до мережі RS-485 з мережі Ethernet

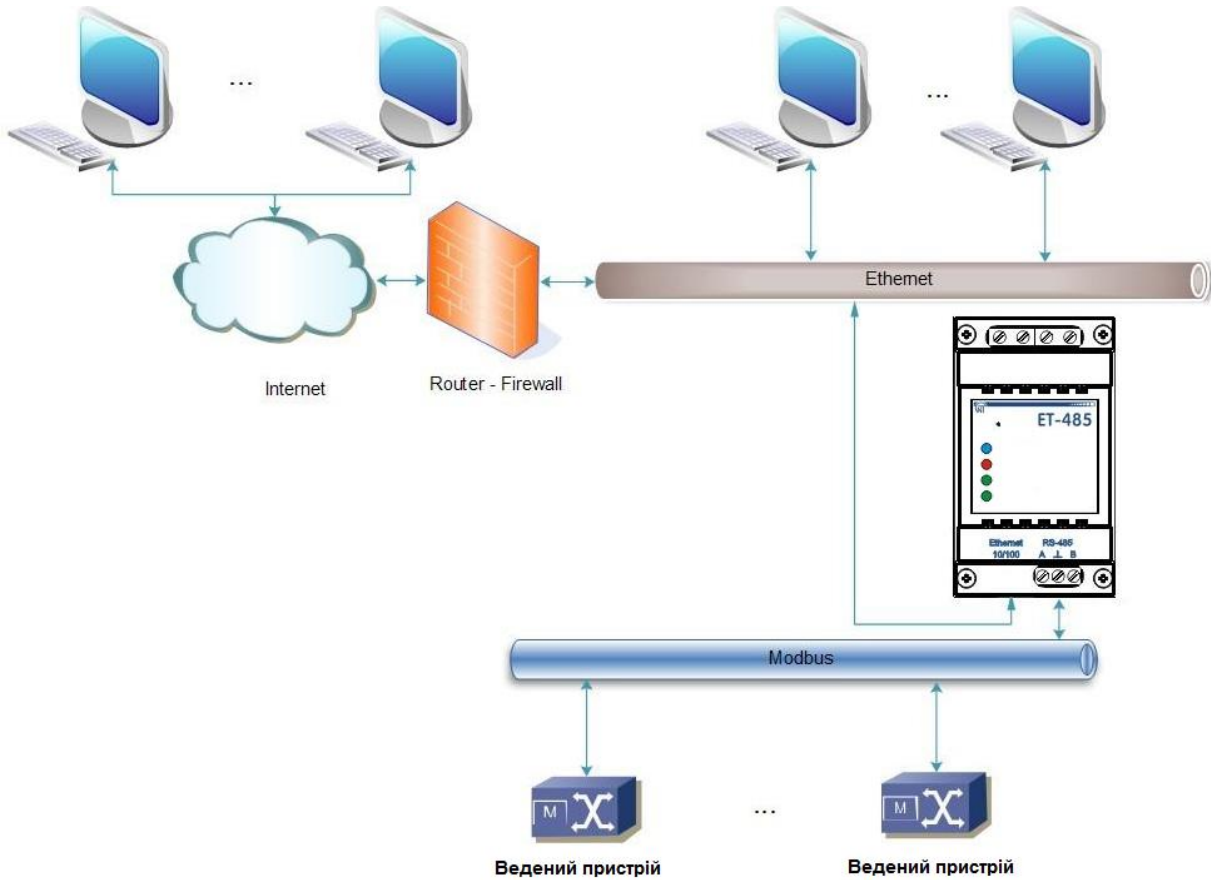


Рисунок В.1 – Доступ до мережі RS-485 (MODBUS) по мережі Ethernet

ET-485 використовується в режимі ведучого по RS-485, приймаючи запити від клієнтів у мережі Ethernet або Internet. Запити направляються в мережу MODBUS. Перенаправлення на віддалений сервер не використовується.

2 Подовження мережі MODBUS

Використовуються два ET-485, які підключено, як показано на рисунку В.2.

До мережі RS-485 MODBUS «А» (із ведучим пристроєм) підключається ET-485 «а» в режимі веденого. До віддаленої мережі MODBUS «Б» (із веденими пристроями) підключається ET-485 «б» в режимі ведучого, із статичною IP-адресою. Обидва вироби підключаються в одну мережу Ethernet, або зв'язуються за допомогою роутерів через Internet так, щоб виріб «а» міг підключатися до виробу «б».

Виріб «а» налаштовується на перенаправлення запитів на віддалений сервер з адресою і портом MODBUS TCP, які має виріб «б». Усі пристрої MODBUS, у тому числі обидва вироби ET-485 і пристрої в обох мережах MODBUS, мають мати різні адреси (ідентифікатори) MODBUS. Запити, які посилають ведучим у мережі «А», перенаправляються виробом «а» на виріб «б». Виріб «б» відсилає їх пристроям у мережі «Б».

Примітка – слід уникати циклічного перенаправлення запитів. Якщо виріб, на який перенаправляються запити, налаштовано на перенаправлення так, що запит буде передано його початковому відправникові, то запити будуть передаватися неспинно, що викличе затримку і надалі – зупинку обробки запитів цими виробами.

Якщо в мережі «А», крім ведучого пристрою і ET-485 «а», підключено інші пристрої, тоді в налаштуваннях виробів ET-485 має бути відключено генерацію кодів виключень за відсутності відповіді та відсутності підключення. Інакше, при відправленні запитів ведучим пристроєм запити для інших ведених пристроїв у мережі «А» виріб ET-485 «а» може згенерувати або передати прийнятий від виробу «б» код виключення одночасно з передачею правильної відповіді від іншого пристрою, що призведе до мережної колізії.

3 Збільшення кількості одночасно підключених пристроїв

Схема на рисунку В.2 дозволяє підключати як до мережі «А», так і до мережі «Б», зазначену в технічних характеристиках кількість пристроїв, даючи можливість подвоїти кількість пристроїв, доступних ведучому.

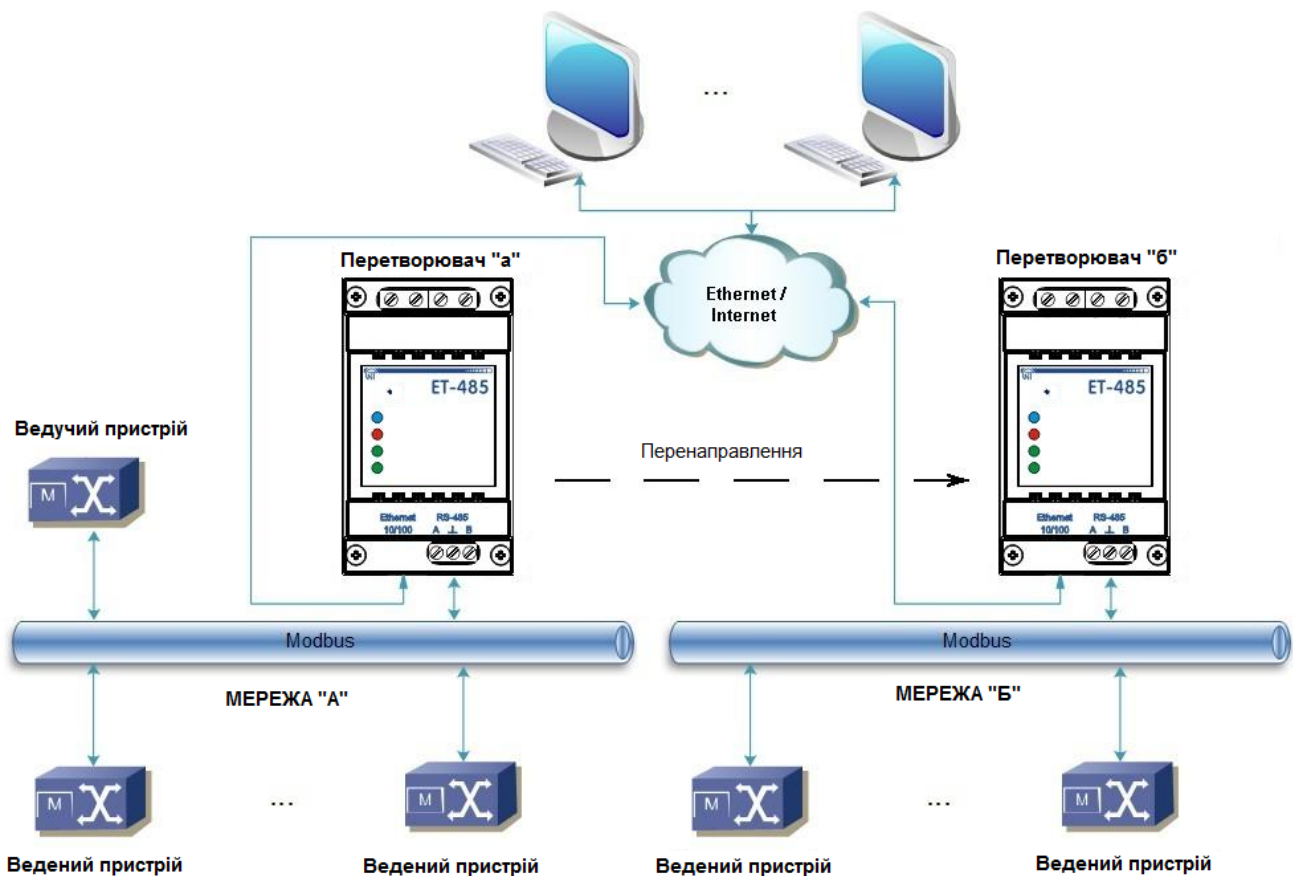


Рисунок В.2 – Подовження мережі RS-485

4 Узгодження мереж MODBUS

Схема на рисунку В.2 також дозволяє з'єднати дві мережі MODBUS з різними характеристиками: мережа MODBUS RTU та мережа ASCII, мережі з різними швидкостями обміну, тощо. При цьому кожен виріб ET-485 налаштовується на відповідні характеристики своєї мережі MODBUS, і для обох виробів обираються достатні затримки для проходження і обробки запитів і відповідей.

5 Підключення декількох ведучих пристроїв по RS-485

Схема на рисунку В.2 не обмежено двома мережами. Як показано на рисунку В.3, до виробу «б» можуть незалежно підключатися кілька виробів ET-485, з аналогічними налаштуваннями перенаправлення, до кожного з яких може бути підключено клієнтів MODBUS TCP і один ведучий клієнт по RS-485. При цьому мережі MODBUS, до яких підключено ці вироби (наприклад, «А1» і «А2»), є невидимими одна для одної. Тому пристрої в цих мережах можуть мати взаємно співпадаючі адреси (ідентифікатори) MODBUS. Тобто адреса в мережі «А1» може також використовуватися в мережі «А2», але не може повторюватися в мережі «А1» або мережі «Б».

6 Розширення кількості клієнтів, що підключаються

Використовується кілька виробів ET-485.

Кожний виріб може працювати як в режимі ведучого, так і в режимі веденого по RS-485, і при цьому бути налаштованим на перенаправлення запитів на інший виріб ET-485. Порядок перенаправлення може бути різним: чим більше перенаправлень проходить запит, тим більшою є затримка відповіді і тим більше пристроїв MODBUS можуть бути доступними для клієнта.

При послідовному перенаправленні «ланцюгом», як показано на рисунку В.4, кожен новий ET-485 є налаштованим на перенаправлення на останній доданий виріб ET-485 у ланцюгу (у налаштуваннях якого, у свою чергу, новий виріб може бути зазначено як основний клієнт). Це дозволяє збільшити кількість пристроїв, що підключаються по RS-485, і підключених одночасно клієнтів MODBUS TCP на 10 з кожним додатковим виробом ET-485.

Будь-який з виробів може працювати в режимі веденого по RS-485, дозволяючи ведучому з мережі MODBUS звертатися до ділянки ланцюжка, на яку переадресує запити даний виріб ET-485.

Звертання клієнта по RS-485 або по Ethernet до останнього виробу в ланцюзі викликає відправлення запиту по черзі через кожен з виробів ET-485 у кожен мережу MODBUS. Тому всі адреси MODBUS (ідентифікатори) мають бути різними в усіх мережах MODBUS. Звертання до проміжних виробів у ланцюгу прискорює обробку запиту за рахунок обмеження доступних пристроїв.

У кожному новому ET-485, який додається до ланцюга, затримку очікування відповіді від віддаленого сервера має бути обрано досить великою для проходження запиту від останнього ET-485 до першого в ланцюгу і зворотної відповіді від нього.

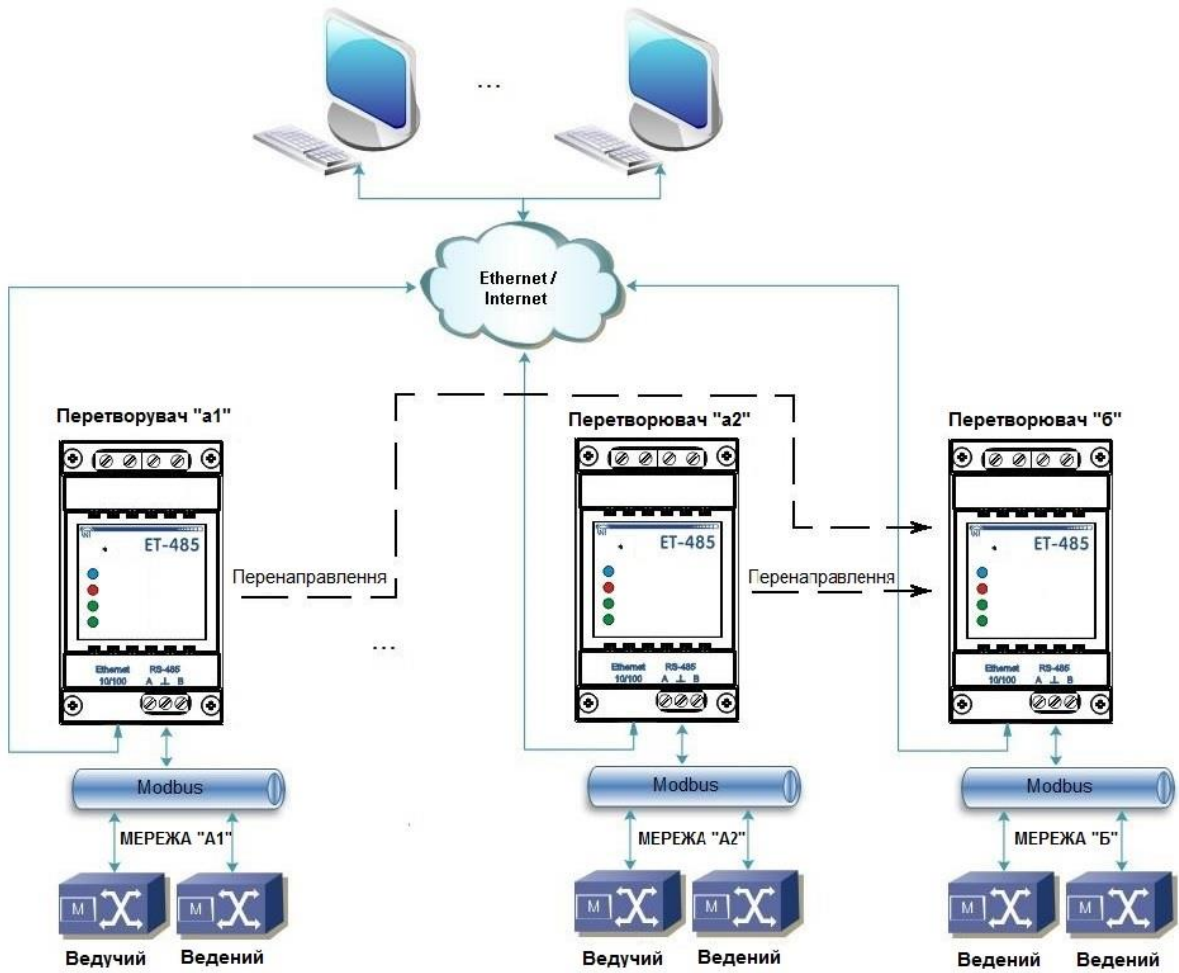


Рисунок В.3 – Підключення двох незалежних мереж MODBUS до третьої мережі

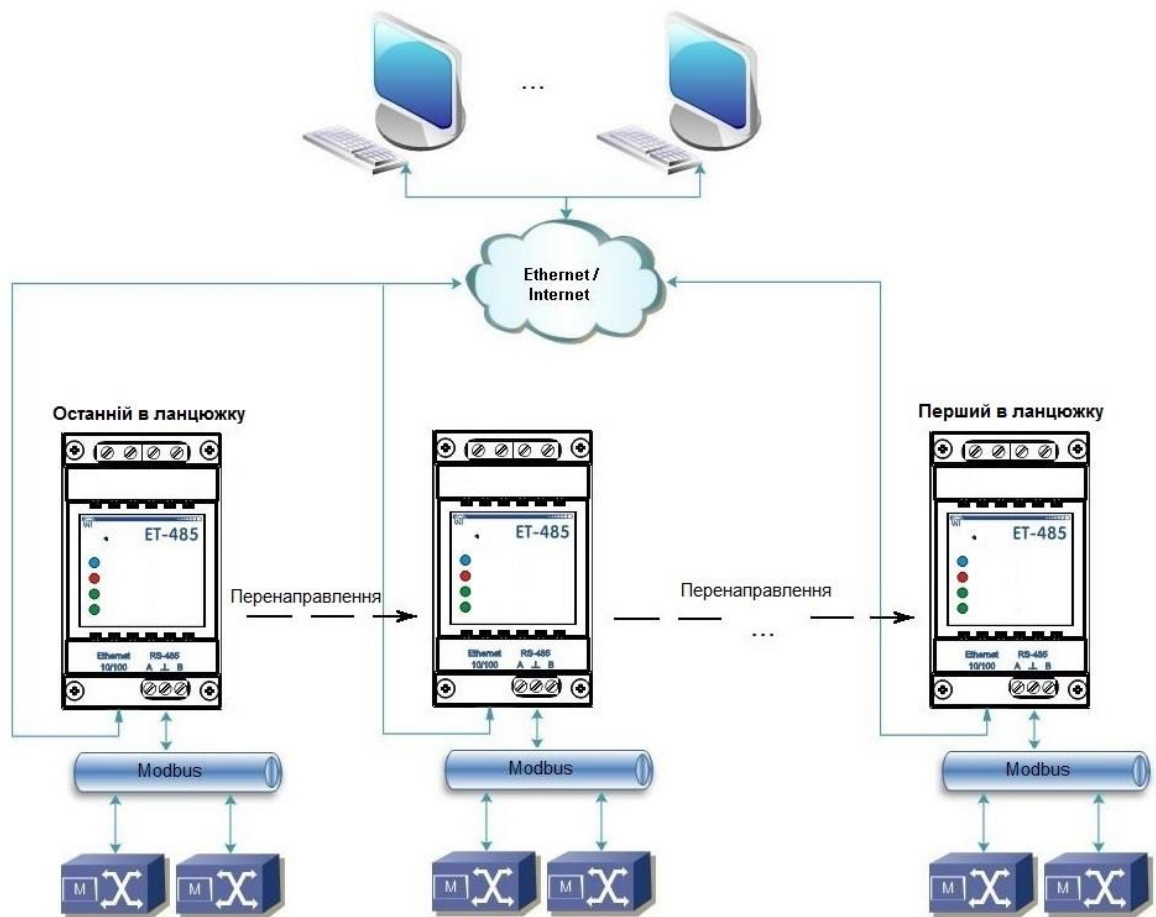


Рисунок В.4 – Послідовна переадресація

**Додаток Г
(рекомендований)**

WEB-інтерфейси

Для доступу до виробу за допомогою браузера, ET-485 очікує підключення по мережі Ethernet до порту 80 і передач за протоколом HTTP. Для підключення в адресному рядку браузера слід викликати адресу IP виробу (заводське налаштування – 192.168.0.111). Браузер відображає WEB-сторінки, які дозволяють читати стан виробу, налаштовувати параметри, викликати функції MODBUS і виконувати операції з файлами. Крім цього, підключення за HTTP може використовуватися іншими додатками для автоматизованого виклику функцій MODBUS за допомогою API.

ET-485 підтримує API у двох форматах: JSON і XML. Наприклад, якщо адреса IP виробу: «192.168.0.111», то запит API JSON без параметрів виглядатиме, як «192.168.0.111/api.json», а API XML – як «192.168.0.111/api.xml» (далі в прикладах кожний запит розпочинається з одного з цих рядків, і цей початок позначається як «<виклик API>»). Приклад відповіді на запит наведений у таблиці Г.1. Опис полів відповіді наведено в таблиці Г.2.

Таблиця Г.1 – Приклад відповіді на запит API без параметрів

JSON	XML
<pre>{ "type": "ET-485 API", "version": "1.1", "device": "ET-485", "firmwareVersion": 31, "loginChallenge": 92uJzC89fQEdB62JxOW75sGtNAmA " }</pre>	<pre><ApiReply> <Type>ET-485 API</Type> <Version>1.1</Version> <Device>ET-485</Device> <FirmwareVersion>31</FirmwareVersion> <LoginChallenge> 92uJzC89fQEdB62JxOW75sGtNAmA </LoginChallenge> </ApiReply></pre>

Таблиця Г.2 – Опис полів відповіді на запит API без параметрів

JSON	XML	Опис
(без імені)	ApiReply	Кореневий елемент відповіді
type	Type	Тип відповіді (завжди «ET-485 API»)
version	Version	Версія відповіді
device	Device	Виріб
firmwareVersion	FirmwareVersion	Версія прошивання
loginChallenge	LoginChallenge	Пропозиція захищеної авторизації (див. нижче)

Для доступу до MODBUS необхідна авторизація, яку можна виконати двома способами:

- 1) незахищеним паролем, відправивши запит API з рядком пароля в параметрі «plainpass»;
- 2) із захистом SHA-1, використовуючи пропозицію авторизації, отриману в полі «loginchallenge». Для цього слід обчислити стандартний хеш SHA-1 рядка, складеного з пропозиції авторизації й пароля, а потім відправити запит API з рядком хеша (закодованого в 16-ричній формі або за стандартом BASE-64) у параметрі «lcanswer». Наприклад, для заводського пароля ET-485 «11111» і пропозиції в таблиці Г.1, хеш складеного рядка «92uJzC89fQEdB62JxOW75sGtNAmA11111» в 16-ричній формі дорівнює «28457e7fc55a67bf59caf5f73e42fd168a5fe6a3».

При успішній авторизації виріб повертає відповідь із перенаправленням на сторінку сесії, наприклад, «/1c193447/api.xml» (далі в прикладах «<виклик сесії API>»), де «1c193447» – тимчасовий код сесії. Якщо додаток, що відправляє запит, не підтримує перенаправлення, то запити слід викликати з параметром «redirects», встановленим в «0». У таблиці Г.3 наведена відповідь на запит «<виклик API>?lcanswer=28457e7fc55a67bf59caf5f73e42fd168a5fe6a3&redirects=0», якщо він був відправлений після відповіді в таблиці Г.1. У таблиці Г.4 наведений опис додаткових полів відповіді.

Таблиця Г.3 – Приклад відповіді на запит API для авторизації

JSON	XML
<pre>{ ... "session": "1c193447", "status": "Ready" }</pre>	<pre><ApiReply> ... <Session>1c193447</Session> <Status>Ready</Status> </ApiReply></pre>

Таблиця Г.4 – Опис полів відповіді на запит API для авторизації

JSON	XML	Опис
session	Session	Код сесії. Відсутність цього елемента означає, що необхідна авторизація. Авторизовані запити починаються з «<виклику сесії API>» із вказаним кодом.
status	Status	Стан викликів MODBUS: «Busy» – зайнято, обробляється виклик MODBUS. Слід повторити виклик без параметрів для одержання результату або для відправлення нового виклику; «Ready» – готово, може бути відправлений новий виклик MODBUS.

Для виклику MODBUS використовуються параметри, перераховані в таблиці Г.5.

Таблиця Г.5 – Параметри запиту для виклику MODBUS

Параметр	Діапазон значень	Опис
mbc_uid	0-255	Ідентифікатор пристрою-адресата
mbc_func	1-6, 15-16	Код функції MODBUS. Для функцій запису підтримується запис тільки одного значення, у тому числі для функцій множинного запису (коди 15 і 16)
mbc_addr	0-65535	Адреса регістра, прапора або дискретного входу
mbc_data	0-65535	Для функцій читання – кількість значень, що читаються, (від 1 до 16) Для функцій запису – записуване значення
dosend	0-65535	Наявність у запиті цього параметра з будь-яким значенням виконує виклик MODBUS із вказаними параметрами

Відповідь на «<виклик сесії API>?mbc_uid=111&mbc_func=3&mbc_addr=168&mbc_data=2&dosend=1» (для значення власного ідентифікатора ET-485, рівного заводському «111») наведена у таблиці Г.6. У таблиці Г.7 наведений опис додаткових полів відповіді. Опис полів відповіді при помилках і виключеннях MODBUS наведено в таблиці Г.8.

Таблиця Г.6 – Приклад відповіді на запит API для виклику MODBUS (читання часу напрацювання)

JSON	XML
<pre>{ "type": "ET-485 API", ... "status": "Ready", "modbusQueries": [{ "unitID": 111, "function": 3, "address": 168, "data": 2, "response": { "data": [0, 408] } }] }</pre>	<pre><ApiReply> <Type>ET-485 API</Type> ... <Status>Ready</Status> <ModbusQuery> <UnitID>111</UnitID> <Function>3</Function> <Address>168</Address> <Data>2</Data> <Response> <Data>0</Data> <Data>408</Data> </Response> </ModbusQuery> </ApiReply></pre>

Таблиця Г.7 – Опис полів відповіді на запит API для успішного виклику MODBUS

JSON	XML	Опис
modbusQueries	ModbusQuery	Запит MODBUS
unitID	UnitID	Ідентифікатор пристрою-адресата в запиті
function	Function	Код функції MODBUS у запиті
address	Address	Адреса регістра, прапора або дискретного входу в запиті
response	Response	Відповідь на запит
data	Data	У запиті – кількість значень, що читаються, або записуване значення, у відповіді – прочитані або записані дані.

Таблиця Г.8 – Опис полів відповіді на запит API при помилках у виклику MODBUS

JSON	XML	Опис
errorInQuery	ErrorInQuery	Помилка запиту MODBUS (поле в запиті замість поля відповіді): Query unit ID illegal – неправильний ідентифікатор пристрою; Query address illegal – неправильна адреса; Query data illegal – неправильне значення.
errorInResponse	ErrorInResponse	Помилка відповіді MODBUS (поле в запиті замість поля відповіді): Response mismatch – прийнята відповідь не відповідає запиту.
exceptionCode	ExceptionCode	Код виключення MODBUS (поле у відповіді замість поля даних).
exception	Exception	Текст виключення MODBUS, що відповідає коду (поле у відповіді замість поля даних).

**Додаток Д
(рекомендований)**

Оновлення вбудованого ПЗ

1 Загальні відомості

ET-485 зберігає в пам'яті два файли оновлення:

- файл «ET485FW1.FUS» може бути завантажений через WEB-інтерфейс;
- файл «ET485FW0.FUS» завантажується виготовлювачем і не може бути замінений, при збої в процесі оновлення (наприклад, втраті живлення) файл використовується для автоматичного відновлення.

Будь-який із цих файлів може бути отриманий з пам'яті ET-485 (для завантаження в інший виріб ET-485). Вбудоване ПЗ може бути оновлене із цих файлів через WEB-інтерфейс.

2 Передача файлів оновлення ET-485

Увійти в режим налаштування ET-485 через WEB-інтерфейс. Перейти на закладку «Файли». Вибрати файл «ET485FW0.FUS» або «ET485FW1.FUS».

Для завантаження файлу в ET-485:

- натиснути кнопку вибору файлу;
- у вікні, що відкрилося, вибрати файл оновлення (наприклад, «ET-485-4-2-31.FUS»);
- натиснути кнопку «Передати».

Примітка – після завантаження файлу слід переконатися, що завантажено правильний файл оновлення ПЗ до потрібної версії. Напроти імені файлу повинен відобразитися заголовок прошивання з номером версії.

Для одержання файлу з ET-485:

- натиснути кнопку «Одержати»;
- вибрати ім'я файлу і місце, куди буде поміщений файл.

Для стирання очищення вмісту файлу ET-485 – натиснути кнопку «Стерти».

3 Оновлення вбудованого ПЗ через WEB-інтерфейс

Увійти в режим налаштування ET-485 через WEB-інтерфейс. Перейти на закладку «Файли». Вибрати файл «ET485FW0.FUS» або «ET485FW1.FUS».

Для оновлення вбудованого ПЗ:

- натиснути кнопку «Запрограмувати»;
- після додаткової перевірки файлу прошивання, виріб автоматично перезапуститься і буде переведений в режим оновлення;
- дочекатися оновлення ПЗ, процес може зайняти від 1 до 3 хвилин;
- виконати підключення до ET-485, як описано в пп. 3.3.3 або 3.3.4;
- перевірити номер версії й переконатися, що оновлення пройшло успішно.