

КОНТРОЛЕР ІНТЕРФЕЙСУ RS-485 EM- 480



КЕРІВНИЦТВО З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ПАСПОРТ

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

Шановний покупець!


Підприємство "Новатек - Електро" дякує Вам за придбання нашої продукції.
Зберігайте Керівництво з експлуатації на протязі всього терміну служби виробу.

Перед використанням виробу уважно ознайомтеся з Керівництвом з експлуатації

ЗМІСТ

1 ПРИЗНАЧЕННЯ	5
1.1 Призначення виробу	5
1.2 Органи керування, габаритні та установчі розміри	5
1.3 Умови експлуатації	6
2 КОМПЛЕКТНІСТЬ	6
3 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
4 ОПИС ВИРОБУ	7
5 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	7
5.1 Підготовка до використання	7
5.1.1 Підготовка до підключення	7
5.1.2 Загальні відомості	7
5.1.3 Підключення виробу	8
5.2 Використання виробу	9
5.2.1 Загальні відомості	9
5.2.2 Режими роботи	9
5.2.2.1 Підключення до серверу	9
5.2.2.2 Моніторинг пристроїв, що підключені через RS-485	9
5.2.2.3 Доступ до мережі MODBUS за допомогою MODBUS TCP	9
5.2.2.4 Доступ до мережі MODBUS за допомогою SMS	10
5.2.2.5 Збір даних та відстежування подій	11
5.3 Налаштування	11
5.3.1 Загальні відомості	11
5.3.2 Параметри EM-480	11
5.3.3 Налаштування EM-480 через WEB-інтерфейс	22
5.3.4 Налаштування EM-480 через MODBUS-інтерфейс	23
6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	23
7 ТЕРМІН СЛУЖБИ ТА ГАРАНТІЯ ВИРОБНИКА	24
8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ	24
9 СВДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ	24
10 ВІДОМОСТІ ПРО РЕКЛАМАЦІЇ	24
Додаток А. Версії та зміни	25
Додаток Б. Підключення	26
Додаток В. Програмування логіки роботи	31
Додаток Г. Оновлення вбудованого програмного забезпечення	43

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

 **ЗАСТЕРЕЖЕННЯ** – НА КЛЕМАХ ТА ВНУТРІШНІХ ЕЛЕМЕНТАХ ВИРОБУ **ПРИСУТНЯ НАПРУГА, НЕБЕЗПЕЧНА ДЛЯ ЖИТТЯ.**
ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВИРОБУ **КАТЕГОРИЧНО ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:**

– ВИКОНУВАТИ МОНТАЖНІ РОБОТИ ТА ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ БЕЗ ВІДКЛЮЧЕННЯ ВИРОБУ ВІД МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ;

– САМОСТІЙНО ВІДКРИВАТИ ТА РЕМОНТУВАТИ ВИРІБ;

– ЕКСПЛУАТУВАТИ ВИРІБ З МЕХАНІЧНИМИ ПОШКОДЖЕННЯМИ КОРПУСУ.

НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ПОТРАПЛЯННЯ ВОДИ НА КЛЕМИ ТА ВНУТРІШНІ ЕЛЕМЕНТИ ВИРОБУ.

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

"Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів",

"Правила техніки безпеки під час експлуатації електроустановок споживачів",

"Охорона праці під час експлуатації електроустановок".

Підключення, регулювання та технічне обслуговування виробу повинні здійснюватися кваліфікованими спеціалістами, які ознайомилися з цим Керівництвом з експлуатації.

За умови дотримання правил експлуатації виріб безпечний для використання.

Це Керівництво з експлуатації призначене для ознайомлення з будовою, вимогами щодо безпечності, порядком експлуатації та обслуговування контролера інтерфейсу RS-485 EM-480 (далі за текстом «виріб», «EM-480»).

Виріб відповідає вимогам:

- ДСТУ EN 60947-1:2014 Перемикач і контролер 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 (КЗП);
- ДСТУ EN 55011:2014 Обладнання промислове, наукове та медичне радіочастотне. Характеристики електромагнітних завод. Норми і методи вимірювання;
- ДСТУ IEC 61000-4-2:2008 Електромагнітна сумісність. Частина 4-2 Методики випробування та вимірювання. Випробування на несприйнятливості до електростатичних розрядів.

Шкідливі речовини у кількості, що перевищує гранично допустимі концентрації, відсутні.
Версії виробу перераховані у Додатку А.

Терміни та скорочення:

- **10Base-T** – стандарт Ethernet для зв'язку по витих парах зі швидкістю 10 Мбіт/с;
- **100Base-T** – стандарт Ethernet для зв'язку по витих парах зі швидкістю 100 Мбіт/с;
- **8P8C/RJ45** – уніфікований роз'єм, що використовується для підключення в мережах за стандартом 10 Base-T/100Base-T;
- **Вита пара** – пара ізольованих провідників у кабелі, звитих між собою для зменшення викривлень сигналів, що передаються;
- **Дисплей** – графічний індикатор OLED;
- **Індикатор** – одиничний світлодіодний індикатор;
- **Клієнт** – пристрій, що звертається до іншого пристрою (сервера) із запитом на виконання деяких функцій;
- **Пакет** – блок даних для передачі між пристроями;
- **Сервер** – пристрій, що виконує певні функції за запитами інших пристроїв;
- **ASCII** – стандартна кодувальна таблиця символів;
- **DHCP** – протокол, що дозволяє вузлам мережі автоматично отримувати параметри TCP/IP (IP-адресу);
- **Ethernet** – стандарт пакетного мережевого зв'язку та передачі даних між пристроями (наприклад, персональними комп'ютерами);
- **GPRS** – технологія пакетної передачі даних по мобільному зв'язку;
- **GSM** – стандарт цифрового мобільного зв'язку;
- **HTTP** – протокол передачі Web-сторінок та інших даних за технологією «клієнт-сервер»;
- **Internet** – всесвітня система мереж пристроїв для зберігання та передачі інформації;
- **IP (протокол)** – маршрутизований протокол для передачі через Ethernet, що входить в TCP/IP та Internet, що використовується;
- **IP (адреса)** – адреса вузла, унікальна в межах однієї мережі, що діє по протоколу IP;
- **IPv4** – чотирибайтна IP-адреса;
- **MAC (адреса)** – адреса, що використовується в передачах через Ethernet для ідентифікації пристроїв. Як правило, має глобальне унікальне значення, проте в деяких випадках може бути змінена кваліфікованим персоналом;
- **MAC-48** – шестибайтна MAC-адреса;
- **MODBUS** – стандарт, протокол пакетного зв'язку за технологією "клієнт-сервер" для промислових електронних пристроїв;
- **MODBUS RTU** – протокол зв'язку пристроїв, через який пакет передається побайтно;
- **MODBUS ASCII** – протокол зв'язку пристроїв, через який пакет передається у вигляді ASCII-символів;
- **MODBUS TCP** – протокол для передачі пакетів MODBUS за стандартом TCP/IP;
- **NTP** – протокол для синхронізації часу на вузлах мереж зі змінними затримками передач;
- **RS-485/EIA-485** – стандарт мережі для зв'язку пристроїв через виту пару;
- **SMS** – стандарт і технологія передачі коротких текстових повідомлень за допомогою мобільного зв'язку;
- **TCP/IP** – стандарт, набір протоколів для пакетної передачі даних у мережах з контролем доставки;
- **WEB** – система доступу до документів на серверах, що використовується в Internet;
- **WEB-сторінка** – документ, файл або ресурс, доступний на WEB-сервері;
- **WEB-браузер** – клієнт для доступу до WEB-сторінок, що, як правило використовує протокол HTTP.

1 ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1 Призначення виробу

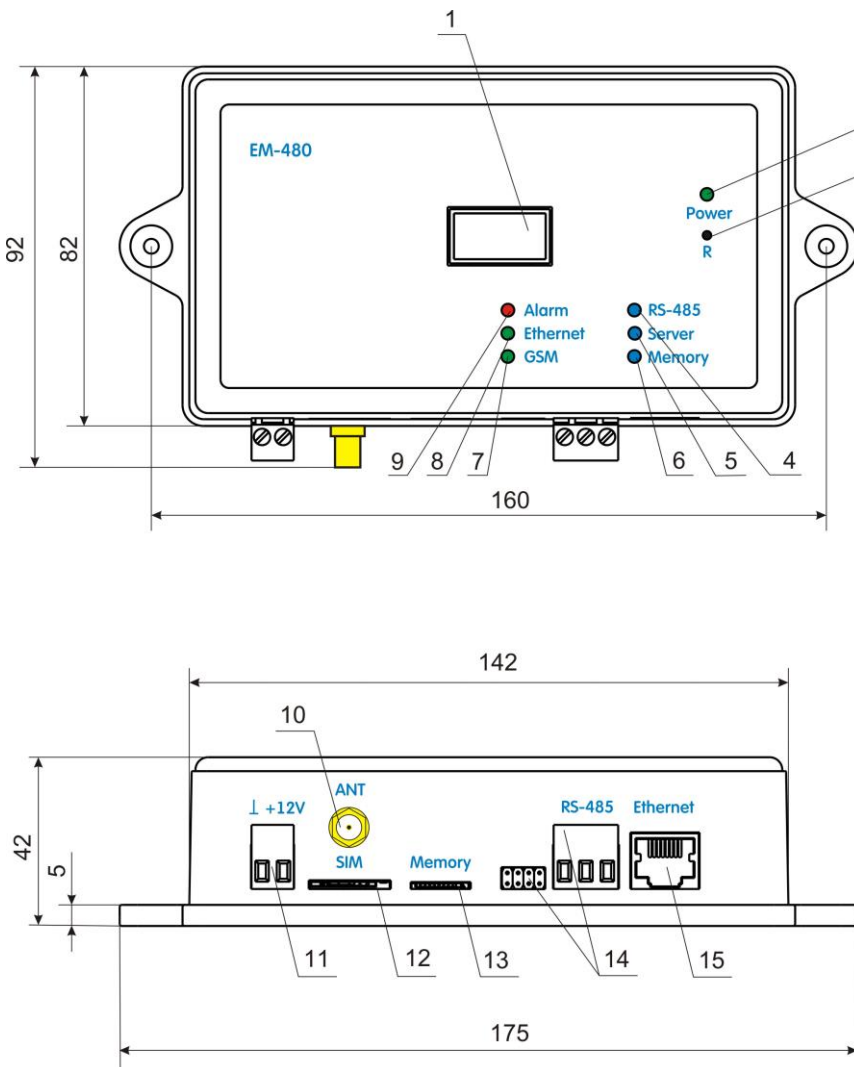
EM-480 забезпечує збір даних з підключених пристроїв MODBUS, передачу даних на сервер, доступ до даних (за протоколом MODBUS TCP або за допомогою текстових повідомлень SMS), відстеження подій і реакцію на події (відправлення SMS-сповіщень, запис значень у пристрої MODBUS).

EM-480 передбачає:

- гнучкі можливості підключення (дротовий чи бездротовий зв'язок, автоматичний вибір способу зв'язку із сервером, автоматичне або ручне визначення постачальника послуг GSM та параметрів зв'язку, перевизначення MAC-адреси та інших параметрів Ethernet);
- захист доступу (пароль режиму налаштування, паролі на читання та запис за MODBUS, підключення лише до заданого серверу з автоматичною авторизацією, пароль керування за SMS);
- різноманітні режими обміну за MODBUS (RTU чи ASCII, з перевіркою парності на парні, непарні та без перевірки, широкий діапазон швидкостей передачі, затримка з можливістю налаштування);
- програмування збору даних, подій та дій за подіями (див. Додаток В);
- сервісні функції (годинник реального часу, можливість оновлення прошивки).

1.2 Органи керування, габаритні та установчі розміри

Габаритні та установчі розміри EM-480 наведені на рисунку 1.1.



- 1 – Дисплей служить для відображення стану виробу, підключень, навантаження інтерфейсів зв'язку та виводу попереджень про виявлені аварії;
- 2 – Індикатор живлення «Power»;
- 3 – Кнопка скидання «R» (знаходиться під корпусом і доступна для натискання за допомогою тонкого неструмопровідного предмету) призначена для перезапуску виробу або для скидання параметрів;
- 4 – Індикатор передачі за шиною RS-485 MODBUS «RS-485»;
- 5 – Індикатор зв'язку із хмарним сервером «Server»;
- 6 – Індикатор підключення карти пам'яті «Memory»;
- 7 – Індикатор бездротової мережі «GSM»;
- 8 – Індикатор дротової мережі «Ethernet»;
- 9 – Індикатор аварії «Alarm»;
- 10 – Роз'єм SMA-F для підключення антени GSM;
- 11 – Роз'єм підключення напруги живлення постійного струму 12 В;
- 12 – Роз'єм для Mini-SIM карти абоненту GSM;
- 13 – Роз'єм для карти пам'яті, сумісної з microSD;
- 14 – Роз'єми для підключення шини RS-485;
- 15 – Роз'єм 8P8C (RJ45) для підключення до дротової локальної мережі.

Рисунок 1.1 – Органи керування, габаритні та установчі розміри EM-480

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 кПа;
- відносна вологість повітря (при температурі +25 °С) 30 ... 80%.

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, мастила, пил, тощо).

2 КОМПЛЕКТНІСТЬ

Комплект виробу наведений в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Комплект виробу

Найменування	Кількість, шт.
EM-480	1
Знімний Plug-роз'єм для підключення живлення	1
Знімний Plug- роз'єм для підключення шини RS-485	1
Кабель з'єднання із мережею Ethernet	1
GSM антена (роз'єм SMA M, 50 Ом)	1
Карта пам'яті micro SD (2 Гб)	1
Гвинт-саморіз 3x20	2
Кришка для гвинта	2
Керівництво з експлуатації. Паспорт	1
Пакування	1
Примітка – блок живлення (12 В 2,5 А), інші типи антен постачаються за узгодженням із покупцем	

3 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технічні характеристики виробу наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Технічні характеристики

Найменування	Значення
Номінальна напруга живлення постійного струму, В	12
Інтерфейс обміну через дротову мережу	10Base-T / 100Base-T
Підтримувані протоколи мережі Ethernet	UDP, ARP, TCP
Інтерфейс обміну через бездротову мережу	GSM
Підтримувані стандарти бездротової мережі	SMS, GPRS
Вбудовані сервери	MODBUS TCP, HTTP
Максимальна кількість підключень за протоколом MODBUS TCP	4
Інтерфейс обміну через мережу MODBUS	RS-485
Підтримувані протоколи мережі MODBUS за RS-485	MODBUS RTU, MODBUS ASCII
Швидкість передачі в мережі MODBUS за RS-485, біт/с	75 – 921600
Максимальна вихідна напруга драйвера RS-485, В	3,3
Вихідний струм короткого замкнення драйвера RS-485 (граничний), мА	250
Опір вбудованого термінатору, Ом	1000
Рекомендована кількість підключених до шини RS-485 пристроїв: - при вхідному струмі приймачів на шині RS-485 не більш ніж 0,125 мА - при вхідному струмі приймачів на шині RS-485 не більш ніж 1 мА	не більш ніж 256 не більш ніж 32
Час готовності під час подання напруги живлення, с, не більш ніж	15*
Напруга живлення, за якої зберігається працездатність	9 – 30
Споживана потужність, Вт, не більш ніж - без живлення пристроїв на шині RS-485 від виходу живлення виробу - при живленні пристроїв на шині RS-485 із загальним навантаженням 24 Вт	6 30
Призначення виробу	Апаратура керування і розподілу
Номінальний режим роботи	Тривалий
Ступінь захисту	IP20

Продовження таблиці 3.1

Найменування	Значення
Клас захисту від ураження електричним струмом	II
Кліматичне виконання	УХЛ 3.1
Допустимий ступінь забруднення	II
Категорія перенапруги	II
Номинальна напруга ізоляції, В	450
Номинальна імпульсна напруга, що витримується, кВ	2,5
Переріз проводів для підключення до клем, мм ²	0,5 - 2,5
Момент затягнення гвинтів клем, Н*м	0,4
Маса, кг, не більш ніж	0,400
Габаритні розміри (рис.1), Н*В*L, мм - із встановленою GSM антеною - без GSM антени	175*100*42 175*92*42
Установка (монтаж) виробу – на панель за допомогою гвинтів-саморізів (в комплекті)	
Виріб зберігає свою працездатність у будь-якому положенні в просторі	
Матеріал корпусу - самозатухаючий пластик	
Примітка:	
* – Підключення в мережах Ethernet / Internet можуть зайняти більше часу.	

4 ОПИС ВИРОБУ

EM-480 забезпечує керування пристроями MODBUS в мережі RS-485 через інтерфейси Ethernet або GPRS, або за допомогою SMS. Виріб також дозволяє зчитувати дані з пристроїв MODBUS. Процесор підтримує підключення до хмарного сервера збору даних через Ethernet за допомогою мікросхеми фізичного інтерфейсу Ethernet (або через GSM за допомогою вбудованого GSM-модему, якщо підключення до Ethernet недоступне).

Також до виробу може бути встановлене підключення за протоколом MODBUS TCP для обміну даними із пристроями MODBUS або з EM-480. Виріб приймає і обробляє SMS з паролем і командою зчитування/запису для пристроїв MODBUS.

Після встановлення карти пам'яті виріб зчитує у вбудовану пам'ять логіку дій – програму збору даних і відстеження подій. Програма виконується у фоновому режимі.

Виріб зберігає у вбудованій пам'яті налаштування мереж, параметри входів та виходів, логіку дій, журнал зібраних даних.

5 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

5.1 Підготовка до використання

5.1.1 Підготовка до підключення:

- розпакувати виріб (рекомендуємо зберегти заводську упаковку на весь гарантійний строк експлуатації виробу);
- перевірити виріб на відсутність пошкоджень після транспортування, у разі їх виявлення зверніться до постачальника або виробника;
- уважно ознайомтеся Керівництвом з експлуатації (**зверніть особливу увагу на схему підключення живлення виробу**);
- якщо у Вас виникли запитання з приводу монтажу виробу, будь ласка, зверніться до виробника за телефоном, зазначеним у кінці Керівництва з експлуатації.

5.1.2 Загальні вказівки

Якщо температура виробу після транспортування або зберігання відрізняється від температури середовища, при якій передбачається експлуатація, тоді до підключення до електромережі необхідно витримати виріб в умовах експлуатації протягом двох годин (оскільки на елементах виробу можлива конденсація вологи).

УВАГА! ВСІ ПІДКЛЮЧЕННЯ ПОВИННІ ВИКОНУВАТИСЯ ПРИ ЗНЕСТРУМЛЕНОМУ ВИРОБІ.

Помилка під час виконання монтажних робіт може вивести з ладу виріб та підключені до нього прилади.

Для забезпечення надійності електричних з'єднань слід використовувати гнучкі (багатодротяні) проводи, кінці яких необхідно зачистити від ізоляції на 5±0,5 мм і обтиснути втулковими наконечниками. Рекомендується використовувати провід перерізом не менш ніж 1 мм².

- Під час підключення до шини RS-485 слід використовувати кабель "вита пара" категорії Cat.1 або вище. Рекомендується використовувати екранований кабель, в такому разі необхідно його заземлити.

- Під час підключення до Ethernet слід використовувати кабель у комплекті або кабель "вита пара" категорії Cat.5e з наконечником 8P8C (RJ-45).

Кріплення проводів повинне виключати механічні пошкодження, скручування та стирання ізоляції проводів.

НЕ ДОПУСКАЄТЬСЯ ЗАЛИШАТИ ОГОЛЕНІ ДІЛЯНКИ ПРОВОДУ, ЩО ВИСТУПАЮТЬ ЗА МЕЖІ КЛЕМНИКА.

Для надійного контакту необхідно затягувати гвинти клемника із зусиллям, зазначеним у таблиці 3.1.

У разі зменшення моменту затяжки - місце з'єднання нагрівається, може оплавитися клемник і загорітися провід. У разі збільшення моменту затяжки - можливий зрив різьби гвинтів клемника або перетискання під'єданого проводу.

Для підвищення експлуатаційних властивостей виробу рекомендується встановити запобіжник F1 (вставку плавку) або його аналог у ланцюгу живлення EM-480 на струм не більш ніж 3 А.

5.1.3 Підключення виробу

5.1.3.1 Підключіть виріб відповідно до рисунку 5.1

5.1.3.2 Підключіть кабель з'єднання із мережею MODBUS до роз'єму «RS-485» і до шини RS-485 MODBUS (або напряму до пристрою із інтерфейсом RS-485).

5.1.3.3 Якщо EM-480 повинен підключатися до Internet через дротовий зв'язок, до локальної мережі або напряму до комп'ютера – підключіть кабель з'єднання із мережею Ethernet до роз'єму «Ethernet» та до мережі Ethernet. Особливості підключення в залежності від типу дротової мережі описані у Додатку Б.

5.1.3.4 Якщо EM-480 повинен підключатися до Internet через бездротовий зв'язок – помістіть SIM-карту оператора зв'язку до роз'єму «SIM», підключіть GSM антену до роз'єму «ANT».

5.1.3.5 Підключіть живлення до роз'єму живлення.

5.1.3.6 Якщо EM-480 повинен виконувати автономний збір даних та відстежування подій – помістіть карту пам'яті із підготованою програмою логіки дій (див. Додаток В) до роз'єму «Memory».

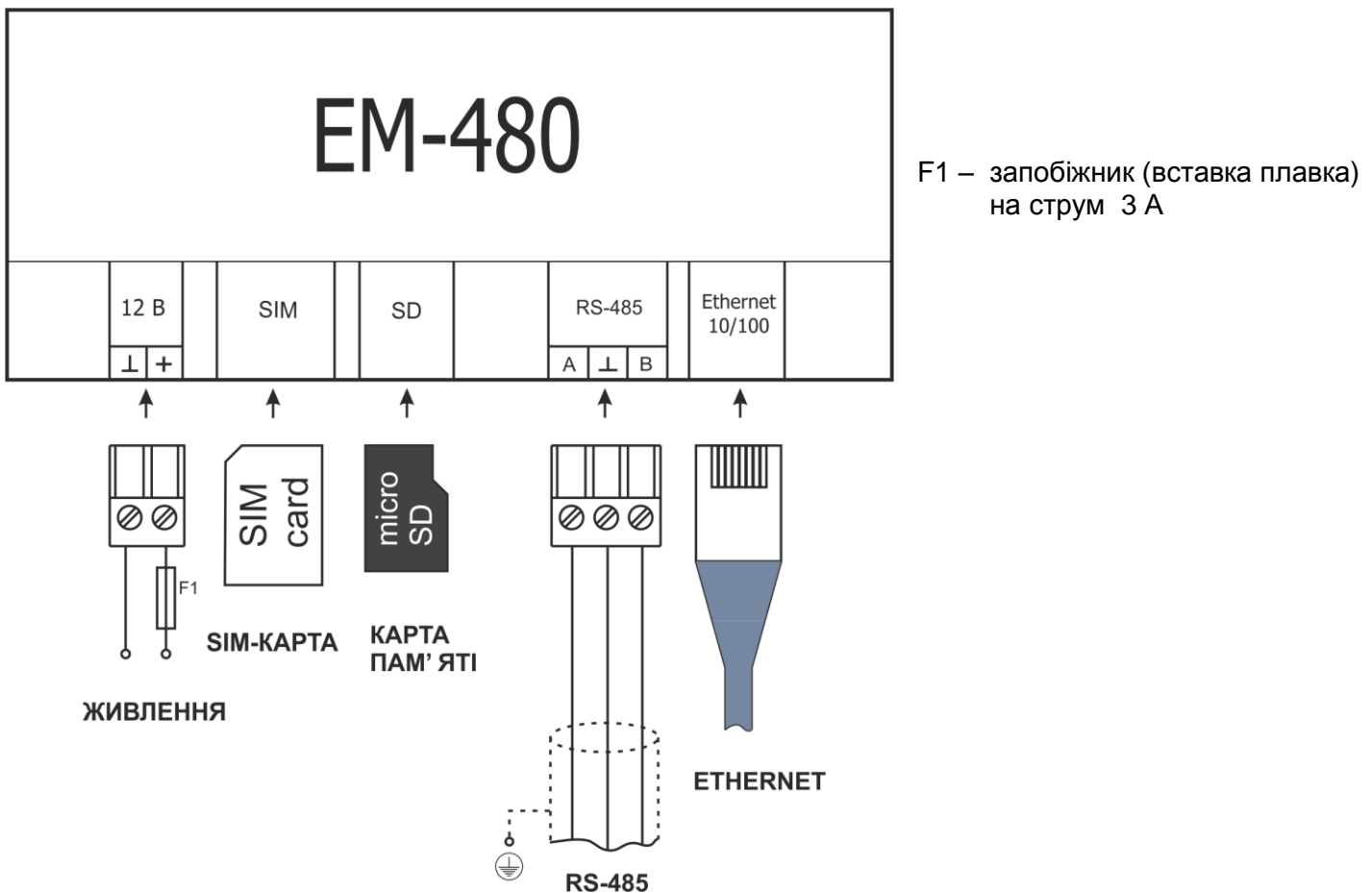


Рисунок 5.1 – Підключення виробу

5.2 Використання виробу

5.2.1 Загальні відомості

Після подання живлення світяться всі індикатори, окрім «Ethernet» та «GSM», і EM-480 здійснює ініціалізацію. Після цього протягом 2 секунд індикатори, окрім індикатора живлення, гаснуть і EM-480 переходить до запуску інтерфейсів зв'язку з мережами. При цьому на дисплей виводиться загальна інформація про виріб, як показано на рисунку 5.2. Запуск може зайняти до 15 секунд, залежно від налаштувань та якості зв'язку.

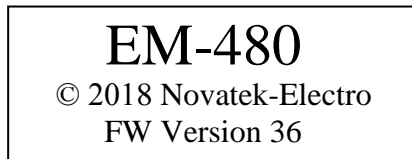


Рисунок 5.2 – Відображення загальної інформації про виріб на дисплеї

Після цього EM-480 переходить до установки зв'язку із сервером та опитування пристроїв MODBUS.

УВАГА! ПОСТІЙНЕ АБО ПЕРІОДИЧНЕ БЛИМАННЯ ІНДИКАТОРА «Alarm» ПІСЛЯ ВВІМКНЕННЯ EM-480, ОЗНАЧАЄ НЕСПРАВНІСТЬ ВИРОБУ.

EM-480 встановлює та підтримує підключення до мереж Ethernet / GSM.

Якщо спалахує індикатор «Ethernet», тоді підключення до мережі виконано успішно. Блімаючий індикатор «Ethernet» означає проходження даних по мережі.

Якщо індикатор «GSM» блимає кожні три секунди, тоді підключення до мережі GSM встановлене успішно. Якщо індикатор «GSM» блимає три рази на секунду, тоді увімкнена передача даних через GPRS.

На дисплеї відображаються навантаження інтерфейсів вводу/виводу та рівень сигналу GSM, як показано на рисунку 5.3.



«E: 5.2к» – швидкість передачі по Ethernet 5,2 кБ/с;

«G: 7-0.3к» – рівень сигналу GSM 70%, швидкість передачі через GSM GPRS 0,3 кБ/с;

«S: 15%» – навантаження RS-485 15%.

Рисунок 5.3 – Відображення стану підключень на дисплеї

5.2.2 Режими роботи

5.2.2.1 Підключення до серверу

EM-480 встановлює і підтримує підключення до сервера, зазначеного в налаштуваннях. Якщо світиться індикатор «Server» це означає, що підключення до сервера встановлено. Блімання індикатора «Server» означає, що триває обмін даними з сервером. Обмін з сервером здійснюється за одним з двох протоколів: MODBUS TCP та модифікований MODBUS TCP.

5.2.2.2 Моніторинг пристроїв, що підключені через RS-485

Виріб опитує реєстри MODBUS пристроїв, підключених через RS-485, згідно запитів від серверу.

У запитах серверу можуть бути вказані реєстри MODBUS EM-480 для читання поточного часу, напруги живлення EM-480 і т.д.

5.2.2.3 Доступ до мережі MODBUS за допомогою MODBUS TCP

EM-480 виконує функції шлюзу MODBUS і очікує підключення по мережі за протоколом MODBUS TCP до порту 502. Порт підключення за MODBUS TCP може бути змінений користувачем. Підключення з ПК може бути виконано за допомогою будь-якої програми - MODBUS TCP клієнтів. Версія клієнта для ОС Windows доступна для скачування на сайті NOVATEK-ELECTRO (<http://novatek-electro.com/ua/programne-zabezpechennya.html>).

При запиті підключення клієнта до порту MODBUS TCP, EM-480 перевіряє перелік доступних підключень. Якщо всі підключення зайняті, тоді підключення відхиляється, або воно додається у внутрішній перелік обслуговуваних клієнтів (не більш ніж вказано і технічних характеристиках кількості клієнтів).

При встановленому підключенні клієнта EM-480 очікує від клієнта MODBUS-запит. В режимі веденого через RS-485, також приймаються запити через RS-485 від ведучого пристрою мережі MODBUS.

Після отримання запиту від клієнта, він аналізується та, в залежності від коду запитуваної функції та поточних прав клієнта, обробляється або блокується. При блокуванні запиту EM-480 може генерувати та

передавати клієнту вказаний Користувачем код винятку MODBUS (за умовчанням – код 1). Права клієнта визначаються за введеними після підключення паролями.

Якщо запит адресований EM-480, виріб не перенаправляє запит, а обробляє його та передає відповідь клієнту.

В режимі ведучого через RS-485, запити іншим пристроям перенаправляються до мережі MODBUS, та очікується відповідь від пристрою у мережі MODBUS – при цьому спалахує індикатор «**RS-485**». Якщо дані отримані або час очікування закінчився, індикатор «**RS-485**» гасне.

В режимі перенаправлення на віддалений сервер, якщо встановлений зв'язок із віддаленим сервером MODBUS TCP в мережі Ethernet, тоді запити іншим пристроям також надсилаються на цей сервер, і очікується відповідь від нього.

Примітка – відповідь приймається від першого адресату, що відповів, тому в мережі MODBUS та серед адресатів, що доступні через віддалений сервер MODBUS TCP, не повинно бути пристроїв із однаковими адресами (ідентифікаторами) MODBUS.

Якщо запит перенаправити не вдалося (наприклад, в режимі веденого через RS-485, якщо підключення до віддаленого серверу MODBUS TCP було розірвано), EM-480 може генерувати та передавати клієнту вказаний користувачем код виключення MODBUS (за умовчанням – код 10).

За відсутності відповіді EM-480 може генерувати та передавати клієнту вказаний Користувачем код виключення MODBUS (за умовчанням – код 11).

Якщо отримана відповідь на запит, EM-480 передає його клієнту, що надіслав запит.

5.2.2.4 Доступ до мережі MODBUS за допомогою SMS

Якщо встановлено GSM-підключення, EM-480 приймає вхідні SMS. Всі вхідні SMS починаються з паролем. Якщо пароль не співпадає із зазначеним в налаштуваннях, SMS не обробляється і SMS у відповідь не повертається. Після пароля через пробіл зазначається команда.

Команда складається:

- із символу доступу (“R” для зчитування, “W” для запису);
- із адреси (ідентифікатора) пристрою в мережі MODBUS;
- із символу ресурсу (“H” для реєстрів MODBUS, що найчастіше використовуються для зберігання значень, при цьому використовуватимуться функції MODBUS №3 для зчитування або №6 для запису; або «I» для реєстрів вводу, при цьому використовуватиметься функція MODBUS №1 для зчитування);
- із адреси ресурсу (реєстра).

Для функції запису додатково через пробіл зазначається значення для розміщення за адресою. Наприклад:

- SMS-повідомлення «abc r1h100» призведе до відправлення запиту на зчитування реєстра 100 пристрою 1 (якщо пароль для зчитування за допомогою SMS зазначений як “abc” в налаштуваннях);
- SMS повідомлення «stanc12 w2h174 5000» призначене для запису значення 5000 в реєстр 174 пристрою 2 (якщо пароль для запису за допомогою SMS зазначений як “stanc12” в налаштуваннях).
- Якщо формат команди вірний, виріб формує запит MODBUS, який надалі обробляється аналогічно запиту від інших клієнтів (див. п. 5.2.2.3).

Для правильної відповіді на запит, EM-480 формує SMS у відповідь. Кожне SMS починається з команди, прийнятої раніше від Користувача. Після команди через пробіл вказується значення реєстру, використаного у команді (як при читанні, так і при запису). Наявність значення реєстру в SMS є підтвердженням успішного виконання команди. Наприклад, SMS «r1h100 2200» означає, що за командою зчитування з пристрою 1 прочитано значення 2200 реєстра 100.

Якщо у відповідь на запит прийнятий код виключення MODBUS, EM-480 створює SMS з повідомленням про виключення. **SMS починається з команди, прийнятої раніше від Користувача.** Після команди через пробіл зазначається попередження про виключення. Попередження складається з рядка «EXC.» та номера виключення. Після попередження через пробіл може зазначатися текстовий опис виключення з даним номером (стандартні виключення MODBUS описані в таблиці 5.1). Наприклад, повідомлення «r3h873 EXC.2 ILLEGAL DATA ADDRESS» означає, що для пристрою 3 реєстр із адресою 873 недоступний для зчитування (або відсутній).

Таблиця 5.1 – Стандартні коди виключень MODBUS

Код	Виключення	Опис
1	ILLEGAL FUNCTION	Прийнятий код функції не може бути оброблений
2	ILLEGAL DATA ADDRESS	Адреса даних, зазначена у запиті, не доступна
3	ILLEGAL DATA VALUE	Величина, зазначена в полі даних запиту, є неприпустимою величиною
4	DEVICE FAILURE	Невідновна помилка відбулася коли адресат намагався виконати затребувану дію
5	ACKNOWLEDGE	Адресат прийняв запит і обробляє його, однак це потребує багато часу.
6	DEVICE BUSY	Адресат зайнятий обробкою команди. Клієнт може повторити повідомлення пізніше.
8	MEMORY PARITY ERROR	Виявлена помилка парності, коли адресат намагався зчитувати розширену пам'ять.
10	GATEWAY PATHS NOT AVAILABLE	Шлюз не може перенаправити запит через відсутність шляхів (підключення) до адресата
11	TARGET DEVICE FAILED TO RESPONSE TO GATEWAY	Шлюз не отримав відповіді на перенаправлений запит, оскільки адресат не відповів вчасно

5.2.2.5 Збір даних та відстежування подій

Після завантаження до внутрішньої пам'яті програми логіки дій, виріб виконує читання вказаних регістрів (підключених пристроїв або EM-480) із заданим інтервалом, після чого проводить вказані перетворення і оцінку отриманих даних. За результатами можуть бути виконані дії: відправка SMS, запис до заданого регістру (підключеного пристрою або EM-480). Завантаження програми до внутрішньої пам'яті виконується з карти пам'яті. Порядок підготовки і завантаження програми до виробу наведені у Додатку В.

5.3 Налаштування

5.3.1 Загальні відомості

Налаштування підключень EM-480 здійснюється через протокол **HTTP** або протоколом **MODBUS TCP** і слугує для зазначення основних параметрів, необхідних для роботи виробу: параметрів обміну через RS-485, параметрів адреси в мережі Ethernet (якщо використовується Ethernet) та адреси серверу, до якого автоматично підключається EM-480.

Налаштовувати параметри описані в п. 5.3.2. Параметри зберігаються у разі вимкнення живлення.

Налаштувати EM-480 можна двома способами:

- через WEB-інтерфейс (п.5.3.3);
- через MODBUS-інтерфейс (п.5.3.4).

УВАГА! У РАЗІ ЗМІНИ ПАРАМЕТРІВ EM-480 МОЖУТЬ БУТИ ЗАДАНІ ЗНАЧЕННЯ, ЩО УСКЛАДНЮЮТЬ АБО БЛОКУЮТЬ ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО НЬОГО В МЕРЕЖАХ. В ТАКОМУ РАЗІ ПАРАМЕТРИ СЛІД СКИНУТИ ДО ЗАВОДСЬКИХ ЗНАЧЕНЬ.

Безпечно вилучення карти пам'яті, перезапуск виробу або скидання налаштувань до заводських значень виконується за допомогою кнопки «**R**», доступної через отвір на лицьовій панелі. Кнопка натискається тонким неструмопровідним предметом.

Для скидання налаштувань до заводських значень:

- натиснути і утримувати кнопку скидання «**R**» не менше 8 секунд (через 2 секунди утримання кнопки спалахне індикатор «**Alarm**»), через 8 секунд виріб перезапуститься, спалахнуть і погаснуть індикатори;
- відпустити кнопку «**R**».

Для перезапуску виробу із збереженням користувацьких налаштувань:

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

Для відображення інформації про підключення або безпечного вилучення карти пам'яті:

- натиснути та відпустити кнопку скидання «**R**», на дисплеї відобразиться інформація про підключення, індикатор «Memory SD» згасне. Вилучити карту пам'яті, якщо потрібно.

5.3.2 Параметри EM-480

Набори параметрів, доступні за протоколом MODBUS, перераховані в таблиці 5.3. Внутрішня структура всіх наборів параметрів аналогічна структурі набору, описаного у таблиці 5.8, за винятком початкової адреси.

Формат представлення параметрів в регістрах MODBUS описаний у таблиці 5.4.

Параметри, що описують виріб, наведені у таблиці 5.5.

Параметри поточного режиму доступні для зчитування та запису і зазначені в таблиці 5.6.

Параметри поточного стану доступні лише для зчитування і описані в таблиці 5.7.

Параметри налаштування доступні лише в режимі налаштування та перераховані у таблиці 5.8

Таблиця 5.3 – Набори параметрів, що доступні за протоколом MODBUS

Набір	Опис	Доступ	Адреси
Змінні налаштування	Параметри, перераховані у таблиці 5.8, які можна змінювати і які включені, як описано в пп. 5.3.3 та 5.3.4	Лише в режимі налаштування, зчитування або запис	300 – 799, 5250 – 5499
Дійсні налаштування	Налаштування, що застосовуються в даний момент	У будь-якому режимі, лише зчитування	2300 – 2799, 5500 – 5749
Збережені налаштування	Набір зберігається незалежно від наявності живлення та використовується під час запуску	Лише в режимі налаштування, лише зчитування	3300 – 3799, 5750 – 5999

Таблиця 5.4 – Формат представлення параметрів у регістрах MODBUS

Параметр	Діапазон значень	Опис	Кількість займаних регістрів
Число	0 – 65535	Ціле число (16 біт) у стандартному діапазоні значень регістру MODBUS	1
Число	-32768 – +32767	Ціле число (16 біт) в додатковій арифметиці	1
Число	0 – 4294967295 у двох регістрах, старша частина - перша	Ціле число, значення якого може перевищувати межу для регістра MODBUS (65535)	2
Число	-2147483648 – +2147483647 в двох регістрах, старша частина – перша	Ціле число (32 біт) в додатковій арифметиці	2
Рядок символів	У кожному регістрі число від 0 до 255 - ASCII-код символу або 0 (кінець рядка)	Набір значень, кожне з яких дорівнює коду одного символу в кодуванні ASCII. Якщо рядок коротший за максимальну довжину, за останнім символом розміщується код 0	Максимальна довжина рядка, для цього параметру
IP-адреса (IP-маска)	У кожному регістрі - один байт (0–255)	Набір з чотирьох байт адреси IPv4, зліва направо	4
MAC-адреса	У кожному регістрі - один байт (0–255)	Набір з шести байт адреси MAC-48, зліва направо	6

Таблиця 5.5 – Параметри, що описують виріб

Параметр	Опис	Адреса
Тип виробу	Код виробу, що визначає виріб MODBUS у виробника (21 – EM-480)	0
Версія прошивки	Версія прошивки вбудованого програмного забезпечення	1
Контрольний код	CRC32 прошивки вбудованого програмного забезпечення	2 – 3

Таблиця 5.6 – Параметри поточного режиму

Параметр	Діапазон значень	Початкове значення	Опис	Адреса
Введення пароля	Рядок символів	0	Після введення дійсного пароля клієнту видається відповідний дозвіл (див. регістри 710 – 749) У разі введення порожнього рядка права клієнта скидаються до рівня прав на момент підключення	100– 119
Команда керування	0 – 40959, запис у режимі налаштування	0	0: немає дії; 1: «Перезапуск» – перезапуск EM-480; 2: «Зберегти» – зберегти зміни налаштувань за MODBUS; 3: «Застосувати» – застосувати налаштування без перезапуску (доступно тільки для параметрів MODBUS та параметрів користувача); 4: «Зберегти та застосувати» - аналогічно командам 2 і 3; 9: «Відмінити» – зчитати збережені налаштування; 51: «Застосувати для MODBUS» – застосувати налаштування по мережі MODBUS та RS-485;	120

Продовження таблиці 5.6

Команда керування	0 – 40959, запис у режимі налаштування	0	59: «Застосувати для налаштувань користувача» – застосувати налаштування у призначеній для Користувача області реєстрів; 81: «Синхронізувати час із сервером NTC» 82: «Отримати стан рахунку в оператора GSM» 444: «Повернути заводські» – скинути налаштування до заводських значень; 35381: «Почати установку часу» – відкриває доступ до реєстрів установки часу; 35431: «Відмінити установку часу» – закриває доступ до реєстрів установки часу без зміни часу; 40959: «Очистити внутрішню пам'ять завдань» – стерти програму логіки дій (після встановлення карти пам'яті, вона буде автоматично зчитана знову)	120
-------------------	--	---	--	-----

Таблиця 5.7 – Параметри поточного стану

Параметр	Опис	Адреса	
Режим (детальніше див. рег. 122)	0: Режим користувача 1: Режим налаштування	121	
Прапорці режиму доступу	Bit 0	Можливість для підключеного клієнта отримати дозвіл (за допомогою пароля) на запити функцій читання пристроїв через RS-485: 0 – дозвіл не може бути отриманий; 1 – дозвіл не може бути отриманий за паролем	122
	Bit 1	Дозвіл підключеному клієнту на запити функцій читання пристроїв через RS-485: 0 – немає дозволу; 1 – є дозвіл	
	Bit 2	Можливість для підключеного клієнта отримати дозвіл (за допомогою пароля) на запити функцій запису та керування пристроями через RS-485: 0 – дозвіл не може бути отриманий; 1 – дозвіл може бути отриманий через пароль	
	Bit 3	Дозвіл підключеного клієнта на запити функцій запису та керування пристроями через RS-485: 0 – немає дозволу; 1 – є дозвіл	
	Bit 4	Можливість для підключеного клієнта отримати дозвіл (за допомогою пароля) на доступ до реєстрів EM-480, крім реєстрів версії, пароля, режиму та прапорців доступу: 0 – дозвіл не може бути отриманий; 1 – дозвіл може бути отриманий через пароль	
	Bit 5	Дозвіл підключеному клієнту на доступ до реєстрів EM-480, крім реєстрів версії, пароля, режиму та прапорців доступу: 0 – немає дозволу; 1 – є дозвіл	
	Bit 6	Завжди 1	
	Bit 7	Дозвіл підключеному клієнту на налаштування EM-480 (аналогічно реєстру 121): 0 – немає дозволу; 1 – є дозвіл	
	Bit 8	Завжди 0	
	Bit 9	1 – клієнт має право на підключення (завжди зчитується як «1» після підключення)	
Bit 12	Дозвіл підключеному клієнту на установку часу: 0 – немає дозволу; 1 – є дозвіл		
Час, хв.	Кількість хвилин з моменту запуску	123 – 124	
Кількість клієнтів MODBUS TCP	Кількість зайнятих підключень MODBUS TCP	125	

Продовження таблиці 5.7

Параметр	Опис	Адреса
Ліміт клієнтів MODBUS TCP	Загальна кількість можливих клієнтів MODBUS TCP	126
Навантаження RS-485, запитів/с	Кількість запитів, що надсилаються через RS-485 за секунду	127
Корисне навантаження RS-485, запитів/с	Кількість відповідей без помилок через RS-485 за секунду	128
Навантаження RS-485 за секунду, %	Зайнятість RS-485 за останню секунду, з урахуванням заданої швидкості RS-485 та 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/с	Кількість запитів, що приймаються від клієнтів через MODBUS TCP за секунду	132
Корисне навантаження MODBUS TCP, запитів/с	Кількість відповідей без помилок, що надсилаються клієнтам через MODBUS TCP за секунду	133
Навантаження GSM, кБ/с	Навантаження безпроводного каналу при увімкненому GSM	134
Навантаження Ethernet, 100 кБ/с	Навантаження провідного каналу при увімкненому Ethernet	135
Максимум клієнтів MODBUS TCP	Максимальна кількість підключених одночасно клієнтів через MODBUS TCP - з моменту запуску	136
Максимальне навантаження MODBUS TCP, запитів/с	Максимальна кількість запитів, прийнятих за секунду від клієнтів через MODBUS TCP - з моменту запуску	137
Максимум навантаження RS-485, %	Максимальне навантаження RS-485 за 5 хвилин – з моменту запуску	138
Максимум навантаження GSM, кБ/с	Максимальне навантаження GPRS – з моменту запуску	139
Поточна IP-адреса Ethernet	IP-адреса, за якою EM-480 доступний в мережі Ethernet*	140 – 143
Поточна MAC-адреса Ethernet	MAC-адреса, за якою EM-480 упізнається в мережі Ethernet	144 – 149
Невикористаний параметр	Параметр зарезервований для сумісності та дорівнює 0	150 – 164
Час до підключення до серверу збору даних	0 – встановлено 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 у відповідності з налаштуванням користувача – за весь час роботи	166
Кількість критичних помилок	Кількість відмічених помилок (збоїв), що викликали перезапуск виробу – за весь час роботи	167
Загальний час роботи, хв	Кількість хвилин напрацювання виробу - за весь час роботи	168 – 169
Поточний час	Кількість секунд з 1 січня заданого року (див. рег. 172)	170 – 171
Рік відліку часу	Рік, від 1 січня якого ведеться відлік часу	172
Часовий пояс, хв	Часовий пояс, для якого ведеться відлік часу, кількість хвилин зі знаком відносно UTC+00	173
Температура, °C	Температура всередині EM-480	174
Напруга живлення, мВ	Напруга шини 12 В	175
Час для підключення до віддаленого серверу MODBUS TCP	0 – встановлено 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
Інтерфейс підключення до віддаленого серверу MODBUS TCP	0 – підключення не встановлено; 1 – встановлено підключення за Ethernet; 2 – встановлено підключення за GPRS	177
Надбавка літнього часу, хв	Діюча надбавка літнього часу	178
Невикористаний параметр	Параметр зарезервований для сумісності та дорівнює 0	179
IP-адреса клієнта 1**	IP-адреса клієнта, 0.0.0.0 – не підключений	180 – 183
Порт клієнта 1**	Порт клієнта, 0 – не підключений	184
IP-адреса клієнта 2**	IP-адреса клієнта, 0.0.0.0 – не підключений	185 – 188
Порт клієнта 2**	Порт клієнта, 0 – не підключений	189
IP-адреса клієнта 3**	IP-адреса клієнта, 0.0.0.0 – не підключений	190 – 193
Порт клієнта 3**	Порт клієнта, 0 – не підключений	194
IP-адреса клієнта 4**	IP-адреса клієнта, 0.0.0.0 – не підключений	195 – 198
Порт клієнта 4**	Порт клієнта, 0 – не підключений	199
Невикористаний параметр	Параметр зарезервований для сумісності та дорівнює 0	200 – 209
Рік (поточний час)	Поточний рік	210

Продовження таблиці 5.7

Параметр	Опис	Адреса
Місяць (поточний час)	Поточний місяць	211
День місяця (поточний час)	Поточний день місяця	212
Година (поточний час)	Поточна година	213
Хвилина (поточний час)	Поточна хвилина	214
Секунда (поточний час)	Поточна секунда	215
День тижня (поточний час)	Поточний день тижня (1 – понеділок)	216
Місяць (зимовий час)	Поточний місяць без урахування літнього часу	217
День місяця (зимовий час)	Поточний день місяця без урахування літнього часу	218
Час (зимовий час)	Поточний час без урахування літнього часу	219
Невикористаний параметр	Параметр зарезервований для сумісності та дорівнює 0	220 – 229
Час доби, с	Кількість секунд від півночі поточної доби	230 – 231
Час сходу, с	0 – 86399: кількість секунд від півночі до сходу; 86400: схід не спостерігається в цю добу	232 – 233
Час заходу, с	-1: захід не спостерігається в цю добу; 0 – 86399: кількість секунд від півночі до заходу	234 – 235
Час доби, мс	Число мілісекунд від півночі поточної доби	236 – 237
Поточна IP-адреса GSM**	IP-адреса, отримана у провайдера GPRS*	900 – 903
Невикористаний параметр	Параметр зарезервований для сумісності	904 – 914
Рівень сигналу GSM, %**	Рівень сигналу та якість радіозв'язку із провайдером GSM	915
Невикористаний параметр	Параметр зарезервований для сумісності	916 – 931
Стан рахунку SIM-карти**	Стан рахунку, отриманий за останнім запитом USSD (надсилається автоматично раз на добу). В якості рахунку використовується перше число у відповіді оператора. -2147483648 – стан рахунку невідомий	932 – 933
Час прийому значення стану рахунку SIM-карти**	Число секунд з 1 січня заданого року (див. рег. 172). 0 – стан рахунку не був прийнятий	934 – 935
Призначені для користувача параметри стану	Після запуску приймають значення 0. Можуть використовуватися для зберігання та передачі на сервер вимірних і обчислюваних в файлах задач значень	5000 – 5219
Призначені для користувача параметри статистики	Зберігають значення на час роботи вбудованої батареї живлення годинника. Можуть використовуватися в файлах задач для збору статистики або збереження стану	5220 – 5249
Примітки:		
* – IP-адреса виробу в мережі GSM може виділятися динамічно. Для доступу через GSM за допомогою IP-адреси зверніться до оператора GSM;		
** – вміст реєстрів доступний лише в режимі налаштування.		

Таблиця 5.8 – Параметри налаштування

Параметр	Діапазон значень	Заводське значення	Опис	Адреса
Мережа Ethernet				
Статична IP-адреса	IP-адреса	192.168.0.111	Якщо динамічна адресація відключена або недоступна, IP-адреса в мережі Ethernet дорівнюватиме цьому значенню	300 – 303
Маска підмережі	IP-маска	255.255.255.0	Використовується лише в сукупності зі статичною IP-адресою	304 – 307
Шлюз	IP-адреса	192.168.0.1	Використовується лише разом зі статичною IP-адресою для зв'язку з іншими мережами, або як адреса серверів DNS/DHCP	308 – 311
Ввімкнути динамічну адресацію за допомогою DHCP	0 – 1	1	0 – для адресації в Ethernet використовуються задані значення IP-адреси, маски і шлюзу; 1 – якщо сервер DHCP доступний в мережі, тоді IP-адреса, маска та шлюз приймаються від серверу	312

Продовження таблиці 5.8

Параметр	Діапазон значень	Заводське значення	Опис	Адреса
Увімкнути фільтр IP-адреси DHCP-сервера	0 – 1	0	Використовується при динамічній адресації. 0 – приймаються дані адресації від першого DHCP-сервера, що відповів; 1 – приймаються дані адресації лише від DHCP-сервера з IP-адресою шлюзу	313
Увімкнути використання сервера DNS шлюзу	0 – 1	1	Використовується якщо DHCP недоступний (вимкнений) 0 – DNS шлюзу не використовується; 1 – DNS шлюзу використовується для визначення IP-адрес інших серверів, якщо вони задані за іменами хостів	314
IP-адреса серверу DNS	IP-адреса	8.8.8.8	Використовується якщо DHCP недоступний (вимкнений) При увімкненому використанні сервера DNS шлюзу, задає IP-адресу додаткового сервера DNS	315 – 318
IP-адреса додаткового серверу DNS	IP-адреса	0.0.0.0	Використовується якщо DHCP недоступний (вимкнений) Може задавати IP-адресу ще з одного додаткового сервера DNS. 0.0.0.0 – не використовується	319 – 322
Увімкнути перенаправлення 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 увімкненій MAC-адресі для ідентифікації виробу в мережі Ethernet	324 – 329
Мережа GSM				
PIN-код SIM-карти	0 – 65535	65535	0 – 9999 – зазначений код використовується для SIM-карти, якщо вона потребує PIN-коду; Інші значення – код не використовується, SIM-карта та GSM залишаються недоступними, якщо карта вимагає код	330
Увімкнути автоматичне визначення APN та запиту USSD оператора GSM	0 – 1	1	0 – GPRS з'єднання встановлюється за вказаними вручну параметрами APN, для отримання стану рахунку відправляється вказаний вручну запит USSD; 1 – APN та запит USSD стану рахунку автоматично визначаються для оператора за ICCID-кодом SIM-карти	331
Увімкнути GPRS у роумінгу	0 – 1	1	0 – GPRS блокується у роумінгу; 1 – GPRS може використовуватися у роумінгу	332
Увімкнути надсилання SMS у роумінгу	0 – 1	0	0 – SMS не відправляються у роумінгу (проте можуть бути прийняті); 1 – SMS приймаються і відправляються у роумінгу	333
Порт підключення за MODBUS TCP	0 – 65535	0	Використовується при зовнішньому підключенні до виробу по GSM зі статичним IP, для обміну за протоколом MODBUS TCP. 0 – відключено.	334
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	335 – 339
Запит USSD для отримання рахунку	Рядок символів		Надається провайдером послуг GSM. До 12 символів. У рядку не може бути пробілів	340 – 351
APN логін послуги GPRS	Рядок символів		Надається провайдером послуг GSM. До 40 символів	352 – 391
APN пароль послуги GPRS	Рядок символів		Надається провайдером послуг GSM. До 24 символів	392 – 415
APN адреса хосту	Рядок символів		Надається провайдером послуг GSM. До 34 символів. У рядку не може бути пробілів	416 – 449
Клієнти MODBUS TCP				
Порт підключення за MODBUS TCP	1 – 65535	502	Використовується у разі зовнішнього підключення до EM-480 для обміну за протоколом MODBUS TCP	450

Продовження таблиці 5.8

Параметр	Діапазон значень	Заводське значення	Опис	Адреса
Увімкнути заміщення неактивних клієнтів	0 – 1	1	0 – підключення за MODBUS TCP підтримується незалежно від часу між запитами від клієнту; 1 – якщо всі підключення за MODBUS TCP зайняті, новий клієнт, що запрошує підключення, може бути підключений замість клієнта, від якого не отримувалися запити довше заданого часу	451
Максимальний час очікування запиту, с	0 – 600 000	90	Використовується, якщо увімкнено заміщення неактивних клієнтів	452 – 453
Увімкнути чергу на останнє зайняте підключення MODBUS TCP	0 – 1	0	0 – підключення за MODBUS TCP підтримується незалежно від часу утримання підключення; 1 – якщо всі підключення за MODBUS TCP зайняті, новий клієнт, що запрошує підключення, може бути підключений замість останнього підключеного клієнта, якщо час утримання підключення більше заданого часу	454
Максимальний час утримання останнього підключення за MODBUS TCP, мс	0 – 600 000	60 000	Використовується, якщо увімкнена черга на останнє підключення за MODBUS TCP	455 – 456
Мережа MODBUS				
Власний MODBUS-ідентифікатор EM-480	0 – 247	111	0 – всі запити пересилаються MODBUS TCP в мережу MODBUS, реєстри виробу недоступні за MODBUS TCP; 1 – 247 – виріб відповідає на запити MODBUS TCP з цим MODBUS-ідентифікатором, не пересилаючи їх до мережі MODBUS	457
Швидкість передачі через RS-485, біт/с	75 – 921 600	9 600	Використовується під час обміну з пристроями через RS-485, однакове значення для пристроїв в одній шині	458 – 459
Увімкнути вибір формату байту в передачах через RS-485	0 – 1	1	Використовується під час обміну з пристроями через 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 через RS-485	0 – 5	5	Використовується у разі обміну з пристроями через RS-485 лише якщо увімкнений вибір формату байту. Однакове значення для пристроїв на одній шині. 0 – парне (“EVEN”) – 1 біт парності та 1 стоп-біт; 1 – непарне (“ODD”) – 1 біт парності та 1 стоп-біт; 2 – «0» (“SPACE”) – 1 нульовий біт та 1 стоп-біт; 3 – «1» (“MARK”) – 1 одиничний біт та 1 стоп-біт (аналогічно з режимом з двома стоп-бітами); 4 – «ВІДСУТНІЙ» – біта парності немає, 1 стоп-біт; 5 – «АВТО-СТОП» – біта парності немає, 2 стоп-біта у байтах, що відправляються, 1 стоп-біт в тих, що приймаються (при цьому одночасно можуть бути підключені пристрої з 1 та з 2 стоп-бітами)	461
Час очікування початку відповіді MODBUS RTU, мс	0 – 60 000	100	Використовується під час передач через RS-485 в режимі RTU . Після передачі запиту, якщо перший байт відповіді не був отриманий протягом цього проміжку часу, тоді очікування відповіді припиняється. Відповідь завжди очікується не менше, ніж час мовчання між кадрами (час мовчання залежить від швидкості передачі та дорівнює часу передачі 3,5 байт або 1,75 мс для швидкостей, що перевищують 19200 біт/с)	462
Увімкнути режим ASCII обміну в мережі MODBUS	0 – 1	0	Режим обміну через RS-485, однакове значення для пристроїв на одній шині. 0 – режим обміну RTU (формат: 1 старт-біт, 8 біт даних, 2 стоп-біти, біт парності та стоп-біт або лише 1 стоп біт – всього від 10 до 11 біт).	463

Продовження таблиці 5.8

Параметр	Діапазон значень	Заводське значення	Опис	Адреса
Увімкнуті режим ASCII обміну в мережі MODBUS			1 – режим обміну ASCII (формат: 1 старт-біт, 7 біт даних, 2 стоп біти або біт парності та стоп-біт – всього 10 біт). При цьому нестандартні формати байту (без регістр 461, значення 4 та 5) недоступні, замість них використовується формат 3 (2 стоп-біта)	463
Час очікування чергового символу MODBUS ASCII, мс	0 – 60 000	1 000	Використовується під час передачі через RS-485 в режимі ASCII . Під час прийому відповіді, якщо черговий байт відповіді не був отриманий протягом цього проміжку часу, тоді очікування відповіді припиняється. Очікування завжди не менше часу передачі одного символу (залежить від швидкості передачі)	464
Підключення до сервера збору даних				
Режим підключення до сервера збору даних	0 – 4	1	0 – підключення до сервера не використовується; 1 – встановлюється та підтримується підключення до сервера через зазначений порт підключення сервера (порт на серверному боці) через будь-який з доступних інтерфейсів; 2 – очікується підключення від сервера через вказаний порт підключення сервера (порт на стороні EM-480) 3 – аналогічно з 1, але через Ethernet; 4 – аналогічно з 1, але через GPRS	465
Порт підключення сервера	0 – 65535	20502	Порт, до якого звертається сторона, що встановлює підключення між EM-480 та сервером (див. регістр 465)	466
Час очікування відповіді сервера, с	0 – 3600	120	0 – час мовчання сервера не обмежений; 1 – 3600 – максимальний час мовчання сервера, після якого підключення буде розірване та повинно бути встановлене знову	467
Час очікування до повторного підключення до сервера, с	0 – 30 000	15	Використовується під час підключення до серверу (крім режиму "2"). Після втрати з'єднання з сервером, повторне підключення буде здійснене через заданий час очікування (після запуску виробу перше підключення відбувається через фіксований час – 5 секунд)	468
Увімкнуті завдання адреси сервера текстовим рядком	0 – 1	1	Використовується під час підключення до сервера (крім режиму "2"). 0 – підключення здійснюється до сервера з фіксованою IP-адресою, заданою в регістрах 470–473; 1 – підключення здійснюється до сервера з іменем, заданим в регістрах 474 – 509	469
IP-адреса сервера	IP-адреса	0.0.0.0	Використовується під час підключення до сервера (крім режиму "2"), якщо вимкнене завдання адреси сервера текстовим рядком. IP-адреса віддаленого сервера, з яким підтримується підключення.	470 – 473
Адреса сервера	Рядок символів	modbus. overvis.com	Використовується під час підключення до сервера (крім режиму "2"), якщо увімкнене завдання адреси сервера текстовим рядком. Адреса віддаленого сервера, з яким підтримується підключення. У якості адреси 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 за MODBUS TCP. У якості пароля 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 – 529
Заданий пароль для дозволу запису за допомогою вхідних SMS	Рядок символів	gar	Використовується для перевірки справжності вхідних SMS із запитом запису або з підтвердженням аварії. У якості пароля може бути вказаний рядок довжиною від 3 до 10 символів. У рядку не може бути пробілів	530 – 539

Продовження таблиці 5.8

Параметр	Діапазон значень	Заводське значення	Опис	Адреса
Заданий пароль для дозволу зчитування за допомогою вхідних SMS	Рядок символів	gar	Використовується для перевірки справжності вхідних SMS із запитом зчитування або з підтвердженням аварії. У якості пароля може бути вказаний рядок довжиною від 3 до 10 символів. У рядку не може бути пробілів	540 – 549
Заданий пароль для дозволу запису за MODBUS TCP в пристрої через RS-485	Рядок символів		Використовується для доступу до пристроїв, підключених до EM-480, для запиту функції запису або керування, які можуть змінити стан цих пристроїв. У якості пароля може бути вказаний рядок довжиною до 10 символів. У рядку не може бути пробілів	550 – 559
Заданий пароль для дозволу зчитування за MODBUS TCP	Рядок символів		Використовується для доступу до пристроїв, підключених до EM-480, для запиту функцій зчитування, або для доступу до реєстрів EM-480, окрім реєстрів версії, пароля, режиму та прапорців. У якості пароля може бути вказаний рядок довжиною до 10 сим-волів. У рядку не може бути пробілів	560 – 569
Увімкнути режим захисту від запису за допомогою SMS	0 – 1	0	0 – захист від запису регулюється за допомогою інших параметрів (пароля); 1 – блокуються запити за SMS для функції запису.	570
Увімкнути режим захисту від зчитування за допомогою SMS	0 – 1	0	0 – захист від зчитування регулюється за допомогою інших параметрів (пароля); 1 – блокуються запити за SMS для функції зчитування	571
Увімкнути режим захисту від запису через MODBUS TCP	0 – 1	0	0 – захист від запису регулюється за допомогою інших параметрів (пароля) або відключений; 1 – блокуються будь-які запити функцій, окрім функції MODBUS 1, 2, 3, 4, 7, 17, 20	572
Увімкнути режим захисту від зчитування через MODBUS TCP	0 – 1	0	0 – захист від зчитування регулюється за допомогою інших параметрів (пароля) або відключений; 1 – блокуються запити для функцій MODBUS 1, 2, 3, 4, 7, 17, 20, крім зчитування функцією 3 реєстрів версії, режиму та прапорців	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
Увімкнути автоматичний перезапуск виробу	0 – 1	1	0 – періодичний перезапуск відключено; 1 – виріб перезапускається через заданий проміжок часу	630
Час перезапуску, хв	5 – 7200	120	Використовується, якщо увімкнений автоматичний перезапуск	631
Увімкнути режим перезапуску автоматично лише за відсутності підключень	0 – 1	1	Використовується, якщо увімкнений автоматичний перезапуск. 0 – виріб перезапускається через заданий проміжок часу з моменту запуску; 1 – виріб перезапускається через заданий проміжок часу від останньої передачі мережами Ethernet або GSM	632
Код виключення MODBUS, що генерується у разі заборони доступу	0 – 255	1	0 – у разі заборони доступу до реєстрів MODBUS відповідь клієнту не повертається; 1 – 255 – у разі заборони доступу клієнту, який надіслав запит, повертається даний код виключення	633
Код виключення MODBUS, що генерується у разі відсутності відповіді	0 – 255	11	0 – за відсутності відповіді від адресата запиту (Gateway Timeout) відповідь клієнту не повертається; 1 – 255 – за відсутності відповіді від адресата запиту клієнту повертається даний код виключення.	634

Продовження таблиці 5.8

Параметр	Діапазон значень	Заводське значення	Опис	Адреса
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	635
Код виключення MODBUS, що генерується за відсутності підключення до адресата запиту	0 – 255	10	0 – за відсутності підключення до адресата запиту (Gateway Path Unavailable) відповідь клієнту не повертається; 1 – 255 – за відсутності підключення до адресата запиту клієнту повертається цей код виключення	636
Увімкнуті режим веденого через RS-485	0 – 1	0	0 – режим ведучого (Master). RS-485 використовується для відправлення запитів; 1 – режим веденого (Slave). RS-485 використовується для прийому запитів від додаткового клієнту	637
Перший MODBUS-ідентифікатор RS-485	1 – 255	1	Параметри визначають діапазон ідентифікаторів MODBUS, що використовуються на RS-485. В режимі ведучого запиту з адресами в цьому діапазоні (а також ширококомвні з адресою 0) спрямовуються через RS-485. В режимі веденого запиту з адресами в цьому діапазоні (а також ширококомвні та запиту за адресою EM-480) приймаються через RS-485	638
Останній MODBUS-ідентифікатор RS-485	1 – 255	255		639
Підключення до віддаленого серверу MODBUS TCP				
IP-адреса віддаленого серверу	IP-адреса	192.168.0.112	Використовується при увімкненому 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 за MODBUS TCP	644
Час очікування відповіді від віддаленого серверу, мс	0 – 60 000	1 000	Використовується при перенаправленні запитів на віддалений сервер. Після передання запиту, якщо правильна відповідь не була отримана за цей час, тоді очікування відповіді припиняється	645
Час очікування при повторному підключенні до віддаленого серверу, мс	0 – 240	20	Використовується при перенаправленні запитів на віддалений сервер. Після втрати з'єднання із сервером, повторне підключення буде виконано через вказаний час очікування	646
Режим підключення до віддаленого серверу	0 – 4	0	0 – віддалений сервер MODBUS TCP не використовується; 1 – підключатися до серверу через Ethernet або GPRS, переважно через Ethernet; 2 – підключатися до серверу через Ethernet або GPRS, переважно через GPRS; 3 – підключатися до серверу тільки через Ethernet; 4 – підключатися до серверу тільки через GPRS	647
Перший MODBUS-ідентифікатор віддаленого серверу	1 – 255	1	Використовується при перенаправленні запитів на віддалений сервер. Параметри визначають діапазон ідентифікаторів MODBUS, що використовуються на віддаленому сервері. Запити з адресами в цьому діапазоні (а також ширококомвні з адресою 0) спрямовуються на віддалений сервер MODBUS TCP	648
Останній MODBUS-ідентифікатор віддаленого сервера	1 – 255	255		649
Параметр не використовується	0	0	Не використовується, для сумісності повинен дорівнювати 0	650 – 699

Продовження таблиці 5.8

Параметр	Діапазон значень	Заводське значення	Опис	Адреса
Автоматичний перехід на літній час				
Режим переходу на літній час	0 – 200	12	0 – автоматичний перехід не використовується (надбавка може бути встановлена вручну при встановлюванні часу) 1 – Бразилія 6 – Італія 11 – Туреччина 2 – Великобританія 7 – Намібія 12 – Україна 3 – Німеччина 8 – Польща 13 – Фінляндія 4 – Греція 9 – Португалія 14 – Франція 5 – Йорданія 10 – США 15 – за заданими днями	700
Заданий місяць переходу на літній час	1 – 12	3	Використовується, якщо вибраний автоматичний перехід на літній час за заданими днями. Місяць, в якому годинник буде переводитися на годину вперед	701
Заданий тиждень місяця переходу на літній час	1 – 10	10	Використовується, якщо вибраний автоматичний перехід на літній час за заданими днями. Тиждень місяця, в який годинник буде переводитися на годину вперед. 1 – 5 – тиждень місяця, враховуючи неповні тижні; інші значення – останній тиждень місяця	702
Заданий день тижня переходу на літній час	1 – 7	7	Використовується, якщо вибраний автоматичний перехід на літній час за заданими днями. День тижня, в який годинник буде переводитися на годину вперед	703
Задана година переходу на літній час	0 – 22	2	Використовується, якщо вибраний автоматичний перехід на літній час за заданими днями. Година доби, при настанні якої годинник буде переводитися на годину вперед	704
Заданий місяць переходу на зимовий час	1 – 12	10	Використовується, якщо вибраний автоматичний перехід на літній час за заданими днями. Місяць, в який годинник буде переводитися на годину назад	705
Заданий тиждень місяця переходу на зимовий час	1 – 10	10	Використовується, якщо вибраний автоматичний перехід на літній час за заданими днями. Тиждень місяця, в який годинник буде переводитися на годину назад. 1 – 5 – тиждень місяця, враховуючи неповні тижні; інші значення – останній тиждень місяця	706
Заданий день тижня переходу на зимовий час	1 – 7	7	Використовується, якщо вибраний автоматичний перехід на літній час за заданими днями. День тижня, в який годинник буде переводитися на годину назад	707
Задана година переходу на зимовий час	1 – 23	3	Використовується, якщо вибраний автоматичний перехід на літній час за заданими днями. Година доби, при настанні якої годинник буде переводитися на годину назад	708
Розрахунок сходу та заходу				
Сонячний день	0 – 3	1	0 – офіційний; 1 – цивільний; 2 – морський; 3 – астрономічний.	709
Широта, градуси	0 – 89	46	Абсолютне значення широти	710
Широта, хвилини	0 – 59	29		711
Широта, секунди	0 – 59	10		712
Довгота, градуси	0 – 179	30	Абсолютне значення довготи	713
Довгота, хвилини	0 – 59	43		714
Довгота, секунди	0 – 59	40		715
Квадрант	0 – 3	0	0 – пн. ш., с. д. 1 – пн. ш., з. д. 2 – пд. ш., с. д. 3 – пд. ш., з. д.	716
Підключення до серверу синхронізації годинника NTP				
Режим підключення до серверів NTP	0 – 4	0	0 – синхронізація годинника із сервером не використовується;	717

Продовження таблиці 5.8

Параметр	Діапазон значень	Заводське значення	Опис	Адреса
Режим підключення до серверів NTP	0 – 4	0	1 – підключатися до серверів через Ethernet або GPRS, переважно через Ethernet; 2 – підключатися до серверів через Ethernet або GPRS, переважно через GPRS; 3 – підключатися до серверів тільки через Ethernet; 4 – підключатися до серверів тільки через GPRS	717
Період підключення до серверів NTP, год.	1 – 240	24	Використовується, якщо увімкнена синхронізація годинника із серверним годинником. Інтервал часу, через який виконується отримання серверного часу	718
Мінімальне відхилення годинника для синхронізації, с	1 – 180	2	Використовується, якщо увімкнена синхронізація годинника із серверним годинником. Синхронізація проводиться після отримання серверного часу, якщо різниця між годинниками не менше цього значення	719
Налаштування Користувача				
Налаштування користувача та збережені значення	0 – 65535	0	Можуть використовуватися для збереження будь-яких ідентифікаційних даних виробу або для регулювання налаштувань роботи файлів завдань	5250 – 5499
Встановлення годинника *				
Додавання літнього часу, х15 хвилин	-48 – +48		Діюче додання. Встановлюється при ручному переході на літній час, при виборі автоматичного режиму буде скореговане протягом 5 хвилин.	34817
Додавання часового поясу, х15 хвилин	-48 – +48	8	Використовується при синхронізації годинників із серверними.	34818
Секунда	0 – 59		Час, який слід встановити на годиннику	34819
Хвилина	0 – 59			34820
Година	0 – 23			34821
День	1 – 31			34822
Місяць	1 – 12			34823
Рік	0 – 65534			34824
Встановити годинник	0 – 65535	0	Використовується для встановлення годинника. Після запису в цьому реєстрі будь-якого значення нові установки годинника в реєстрах 34817 – 34824 набувають чинності	34825
* – реєстри установки годинника доступні тільки в режимі налаштування годинника, див. реєстри 120, 122				

5.3.3 Налаштування EM-480 через WEB-інтерфейс

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

- 1) Написати в рядку адреси браузера IP-адресу EM-480 (для відображення адреси на дисплеї виробу див. п.5.3.1) та вибрати перехід за вказаною адресою (відобразиться головна сторінка із заголовками вкладок для переходу у інші режими)

Якщо браузер налаштований на використання проксі-сервера, тоді для доступу в локальній мережі необхідно додати його IP-адресу у виключення відповідно до документації до браузера.

- 2) Для налаштування параметрів необхідно вибрати закладку «Parameters» (Параметри) (відобразиться запит пароля для доступу до налаштувань (заводське значення – 11111)).
- 3) Після введення пароля і натискання кнопки «**Enter**» (Вхід), якщо пароль вказаний вірно, дозволяється доступ до режиму налаштування. Відобразиться сторінка налаштувань. Якщо пароль вказаний невірно, знову відобразиться запит пароля.
- 4) Параметри на сторінці налаштувань згруповані за призначенням та розбиті на закладки. Неналаштовані параметри і виміри доступні на закладці «State» (Стан). Параметри налаштування на інших закладках перераховані в таблиці 5.8.
- 5) Після внесення змін в параметри на закладці необхідно натиснути кнопку «**Save**» (Зберегти) внизу сторінки. При цьому введені параметри будуть перевірені. Якщо у значеннях параметрів немає помилок, параметри будуть збережені в пам'яті EM-480 (нові параметри почнуть діяти після наступного застосування параметрів або перезапуску виробу). Якщо під час натискання кнопки «**Save**» (Зберегти) в параметрах виявлені помилки, жоден параметр не зберігається, а назви помилкових параметрів будуть виділені червоним кольором.

- 6) Для застосування параметрів без перезапуску виробу необхідно натиснути кнопку «**Apply**» (Застосувати) внизу сторінки. При цьому введені параметри будуть перевірені. Якщо у значеннях параметрів немає помилок, параметри будуть збережені в пам'яті EM-480 і набудуть чинності. Тільки параметри MODBUS та налаштування Користувача можуть застосовуватися без перезапуску.
- 7) Для встановлення годинника на закладці «Clock» (Час) слід натиснути кнопку «**Set**» (Встановити).
- 8) У разі натискання на кнопку «**Restore defaults**» (Повернути заводські) всі параметри приймають заводські значення.
- 9) У разі натискання на кнопку «**Reset device**» (Перезапустити) всі з'єднання та виконувані операції прийому/передачі перериваються, і EM-480 перезапускається. Якщо до того були зроблені і збережені в пам'яті зміни в параметрах, тоді ці зміни набирають чинності.

Якщо налаштування відбувається через Ethernet і параметри адресації в мережі Ethernet (MAC-адреси, IP-адреси) були змінені та збережені, тоді у відповідь на натискання кнопки «Reset device» (Перезапустити) браузер може не завантажити сторінку після перезапуску EM-480. Якщо це викликано зверненням браузера за попередньою адресою. У такому разі підключення слід виконати знову.

- 10) У разі натискання на кнопку «**Leave**» (Вихід) режим налаштування закривається, знову відображається запит пароля.

5.3.4 Налаштування EM-480 через MODBUS-інтерфейс

Налаштування через MODBUS-інтерфейс виконується у разі підключення за допомогою клієнта MODBUS із підтримкою протоколу MODBUS TCP, за його IP-адресою (для відображення адреси на дисплеї виробу див. п.5.3.1), із зазначенням MODBUS-ідентифікатора EM-480 (заводське значення - 111).

Для налаштування параметрів необхідно записати рядок пароля в параметр вводу пароля (таблиця 5.6). Заводське значення пароля - 11111, таким чином для запису заводського пароля в реєстри з 100 до 104 слід записати число 49 – ASCII-код одиниці. Якщо пароль вказаний вірно, параметр режиму (таблиця 5.7) приймає значення «1» - режим налаштування.

В режимі налаштування для запису доступний параметр керуючої команди (таблиця 5.7), а також параметри налаштування (перераховані в таблиці 5.8). Після запису в реєстри параметрів налаштування потрібних значень, слід записати в параметр керуючої команди значення «2» - команду «**Зберегти**». Правильність значень збережених параметрів можна перевірити шляхом порівняння наборів налаштовуваних параметрів і збережених параметрів (засобами підключеного клієнту MODBUS, що зчитує ці набори). Якщо набори співпадають, нові значення налаштувань прийняті та збережені.

Для використання параметрів без перезапуску виробу слід записати в параметр керуючої команди значення «4» - команду «**Зберегти і використати**». Тільки параметри MODBUS та налаштування користувача можуть бути використані без перезапуску виробу. Правильність значень збережених параметрів можливо перевірити порівнянням наборів налаштовуваних параметрів і збережених параметрів. Якщо набори співпадають, нові значення налаштувань прийняті та збережені.

Для відміни змін в параметрах до їх збереження потрібно записати в параметр керуючої команди значення «9» - команду «**Відмінити**». При цьому налаштовані параметри приймають значення збережених.

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

Для того, щоб збережені значення параметрів стали дійсними, виріб може бути перезапущений. Через MODBUS-інтерфейс перезапуск здійснюється записом у параметр керуючої команди значення «1» - команди «**Перезапуск**».

Для виходу з режиму налаштувань слід записати «0» в перший реєстр параметра вводу пароля. При цьому всі реєстри вводу пароля і реєстр параметра керуючої команди очищуються (приймають значення «0»).

6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

6.1 Заходи безпеки



НА КЛЕМАХ ТА ВНУТРІШНІХ ЕЛЕМЕНТАХ ВИРОБУ ПРИСУТНЯ НЕБЕЗПЕЧНА ДЛЯ ЖИТТЯ НАПРУГА. ПІД ЧАС ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НЕОБХІДНО ВІДКЛЮЧИТИ ВИРІБ І ПІДКЛЮЧЕНІ ДО НЬОГО ПРИСТРОЇ ВІД ЖИВЛЕННЯ.

6.2 Технічне обслуговування виробу повинне виконуватися кваліфікованими спеціалістами.

6.3 Рекомендована періодичність технічного обслуговування - кожні шість місяців.

6.4 Порядок технічного обслуговування:

1) перевірити надійність під'єднання проводів, за необхідності - затиснути із зусиллям, зазначеним у таблиці 3.1;

2) візуально перевірити цілісність корпусу, у випадку виявлення тріщин і сколів виріб зняти з експлуатації і відправити на ремонт;

3) за необхідності протерти ганчіркою лицьову панель та корпус виробу.

Для чищення не використовуйте абразивні матеріали та розчинники.

7 ТЕРМІН СЛУЖБИ ТА ГАРАНТІЯ ВИРОБНИКА

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

7.2 Термін зберігання – 3 роки.

7.3 Гарантійний термін експлуатації виробу складає 10 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, ВИРОБНИК МАЄ ПРАВО ВІДМОВИТИ В ГАРАНТІЙНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ.

7.4 Гарантійне обслуговування здійснюється за місцем придбання або виробником виробу.

7.5 Післягарантійне обслуговування виробу виконується виробником за діючими тарифами.

7.6 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 рекламачії необхідно зазначити причину повернення.

8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

Виріб в упаковці виробника допускається транспортувати та зберігати при температурі від мінус 45 до +60 °С та відносній вологості не більш ніж 80%. Під час транспортування виробу слід забезпечити захист виробу від механічних пошкоджень

9 СВДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

ЕМ-480 виготовлений та прийнятий відповідно до вимог діючої технічної документації та визнаний придатним до експлуатації.

Керівник відділу якості

Дата виготовлення

МП

10 ВІДОМОСТІ ПРО РЕКЛАМАЦІЇ

Підприємство вдячне Вам за інформацію про якість виробу та пропозиції щодо його роботи.

З усіх питань звертайтеся до виробника:

ТОВ «НОВАТЕК-ЕЛЕКТРО»,

вул. Адм. Лазарева, 59;

м. Одеса, 65007, Україна

тел. (048)738-00-28,

тел/факс (0482) 34-36-73.

www.novatek-electro.com

Відділ гарантійного обслуговування: 067 557 12 49

Дата продажу _____

VN180303

**Додаток А
(обов'язковий)**

Версії та зміни

Версії вбудованого програмного забезпечення зазначені у таблиці А.1

Таблиця А.1 – Версії вбудованого програмного забезпечення

Версія	Дата випуску	Примітки
20	21.11.2016	<ul style="list-style-type: none"> • Демонстраційна версія
21	05.12.2016	<ul style="list-style-type: none"> • Додана установка годинника реального часу за MODBUS
22	18.01.2017	<ul style="list-style-type: none"> • Коротке натискання кнопки R служить для безпечного вилучення карти пам'яті та для відображення сторінки підключення із адресою IP • Покращено швидкість та стабільність роботи GSM та Ethernet • Додано режими підлеглого через RS-485 та перенаправлення запитів на віддалений сервер MODBUS TCP • Додано підтримку у файлах завдань чисел с плаваючою комою, округлених до чисел із фіксованою комою • Додано підтримку у файлах завдань нестандартних порядків байт
23	03.03.2017	<ul style="list-style-type: none"> • Додано можливість роботи з файлами через WEB-інтерфейс • Додано можливість синхронізації годинника із серверним • Додано астрономічний розрахунок сходу і заходу сонця • Додано можливість перенаправлення запитів за GPRS
25	10.04.2017	<ul style="list-style-type: none"> • Додано автоматичний перехід на літній час • Додано збереження статистики в пам'яті, що живиться від батареї
27	6.06.2017	<ul style="list-style-type: none"> • Додано підтримку статичних функцій для діапазонів змінних в файлах завдань
29	8.09.2017	<ul style="list-style-type: none"> • Додано підтримку файлів завдань в форматі UTF-8 • Додано підтримку вхідних підключень GSM за MODBUS TCP (для статичного IP, наданого оператором GSM) • Адреса IP в мережі GSM виводиться на дисплей по черзі із адресою IP в локальній мережі Ethernet • Підвищено швидкість роботи із віддаленим сервером Modbus TCP
30	2.11.2017	<ul style="list-style-type: none"> • Додано можливість виконання файлів завдань частіше 1 секунди
32	6.12.2017	<ul style="list-style-type: none"> • Додано можливість використовувати в файлах завдань спеціальні послідовності у рядках – номерах телефонів
36	22.02.2018	<ul style="list-style-type: none"> • Додано можливість отримання стану рахунку у оператора GSM • Підвищено стабільність роботи GSM • Додано команди синхронізації годинника та отримання рахунку

**Додаток Б
(рекомендований)**

Підключення

УВАГА! ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО МЕРЕЖІ ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ НЕВІРНО НАЛАШТОВАНОГО ВИРОБУ МОЖЕ ВПЛИНУТИ НА ЗВ'ЯЗОК, У ТОМУ ЧИСЛІ КОМП'ЮТЕРІВ ТА ІНШИХ ПРИСТРОЇВ МІЖ СОБОЮ. ПІДКЛЮЧЕННЯ ЕМ-480 ДО МЕРЕЖІ ETHERNET ПОТРЕБУЄ ВЗАЄМНОГО УЗГОДЖЕННЯ НАЛАШТУВАНЬ ПІДКЛЮЧЕНИХ ПРИСТРОЇВ. ЯК ПРАВИЛО, ВСІ ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО МЕРЕЖІ, ЩО ОБ'ЄДНУЮТЬ БІЛЬШ НІЖ ДВА ПРИСТРОЇ, ЗДІЙСНЮЮТЬСЯ КВАЛІФІКОВАНИМ ПЕРСОНАЛОМ (АДМІНІСТРАТОРОМ МЕРЕЖІ).

1 IP-адресація

У разі зв'язку пристроїв в мережі Ethernet за протоколом TCP/IP, для визначення відправника та 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 в діапазоні 0 – 255, розділених крапками), маску підмережі, однакову для всіх пристроїв у підмережі (записується аналогічно до IP-адреси) та IP-адресу шлюзу, яка використовується для зв'язку з іншими мережами. Для правильного зв'язку пристроїв у мережі необхідне 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, встановлених в «1», за якою слідує група біт «0».
- 3) У всіх IP-адресах пристроїв в одній підмережі біти, які в масці встановлені в «1», однакові і являють собою адресу підмережі. Для маски 255.255.255.0 в локальних мережах найчастіше використовуються адреси, які починаються з 192.168. Третій байт може використовуватися як номер підмережі у 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», унікальний для кожного пристрою в межах однієї підмережі.
- 5) У більшості випадків у мережу включається пристрій (наприклад, роутер), який має зв'язок з іншими мережами. Часто для нього резервуються адреси 192.168.0.1, або 192.168.0.100, або 192.168.0.101. У такому разі іншим пристроям в мережі вказується IP-адреса цього пристрою в якості адреси шлюзу. Зазначення цієї адреси необов'язкове для зв'язку пристроїв у підмережі між собою і використовується лише для зв'язку пристрою в одній підмережі з пристроями в інших мережах.

Заводські налаштування адресації ЕМ-480 вказані в таблиці Б.1.

Таблиця Б.1 – Заводські налаштування адресації ЕМ-480

Параметр	Значення
Адресація за допомогою DHCP	Так
IP-адреса	192.168.0.111
Маска підмережі	255.255.255.0
Шлюз	192.168.0.1

При заводських налаштуваннях ЕМ-480, для зв'язку з ним через Ethernet можливі два шляхи:

а) в мережі використовується роутер або інший DHCP-сервер, який присвоює IP-адреси новим пристроям. У цьому випадку достатньо підключити ЕМ-480 до цієї мережі, та через деякий час отримана адреса IP висвітиться на його дисплеї. Адреса «0.0.0.0» означає що потрібне значення ще не отримано. Адреса «192.168.0.111», отримана через 20 – 60 секунд після запуску ЕМ-480, означає що отримання адреси від DHCP-серверу не вдалося, та виріб використовує статичну адресу;

б) в мережі немає можливості використовувати DHCP, або ЕМ-480 підключається напряму до комп'ютера (або іншому пристрою-клієнту у тій самій підмережі). У цьому випадку ЕМ-480 перейде на статичну адресацію через певний час (20 – 60 секунд) після запуску. Пристрій - клієнт повинен використовувати маску 255.255.255.0 і адресу, що починається з 192.168.0. Четвертий байт адреси може бути будь-яким в діапазоні 1 – 254, окрім 111. Якщо підключення відбувається не напряму між ЕМ-480 і пристроєм-клієнтом, а в мережі з декількома пристроями, адреса також не може дорівнювати жодній з адрес інших пристроїв у підмережі. Якщо в мережі використовується декілька пристроїв, в яких маска та перші три байти IP-адреси відрізняються від вказаних в таблиці Б.1 або заводська IP-адреса ЕМ-480 зайнята, для уникнення конфліктів адресації рекомендовано тимчасово від'єднати пристрій-клієнт, що налаштовується, та виріб від мережі, щоб встановити зв'язок між пристроєм-клієнтом та виробом напряму. Це дозволяє налаштувати пристрій-клієнт та ЕМ-480 для прямого зв'язку або для увімкнення виробу в мережу.

2 Налаштування пристрою-клієнта для підключення через Ethernet

Налаштування адресації пристрою здійснюється відповідно до документації до цього пристрою та до програмного забезпечення, що на ньому використовується.

Нижче наведений приклад налаштування персонального комп'ютера (ПК) під керуванням операційної системи (ОС) Windows XP/7/8/10 для зв'язку безпосередньо з EM-480, що мають заводські налаштування.

Для налаштування мережевої адреси в операційній системі (ОС) Windows необхідно відкрити перелік мережевих підключень. Для цього, в залежності від версії ОС, виконати дії, перераховані нижче.

Для ОС Windows XP:

- 1) зайти в ОС під обліковим записом адміністратора.
- 2) вибрати «Пуск->Панель управління» (Пуск->Панель керування).
- 3) якщо пункти панелі керування розділені на категорії, обрати категорію «Сеть и подключения к Интернету» (Мережа та підключення до Інтернету).
- 4) відкрити пункт «Сетевые подключения» (Мережеві підключення).

Для ОС Windows 7/8/10:

- 1) зайти в ОС під обліковим записом адміністратора.
- 2) вибрати «Пуск->Панель управління» (Пуск->Панель керування).
- 3) якщо пункти панелі управління розділені на категорії, обрати категорію «Сеть и Интернет» (Мережа та Інтернет).
- 4) відкрити пункт «Центр управления сетями и общим доступом» (Центр керування мережами та загальним доступом).
- 5) у переліку завдань (на панелі зліва) обрати «Изменение параметров адаптера» (Зміна параметрів адаптера).

Далі виконати наступні дії:

- 1) У відкритому вікні підключень обрати потрібне підключення через адаптер, адресацію якого необхідно змінити. Багато комп'ютерів мають лише один адаптер і одне підключення, яке відображатиметься в даному вікні. Якщо у вікні показані декілька підключень, обрати потрібне підключення, використовуючи назву адаптера в підписі підключення, або звернутися до системного адміністратора.
- 2) Клікнути по значку обраного підключення правою кнопкою, обрати у випадаючому меню пункт «Свойства» (Властивості). Відкриється вікно властивостей, приклад вікна наведений на рисунку Б.1.

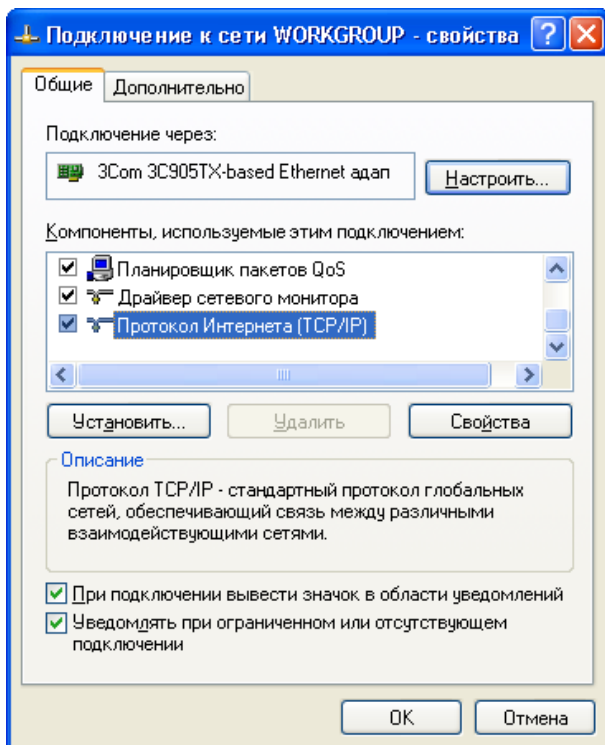


Рисунок Б.1 – Приклад вікна властивостей підключення в ОС Windows

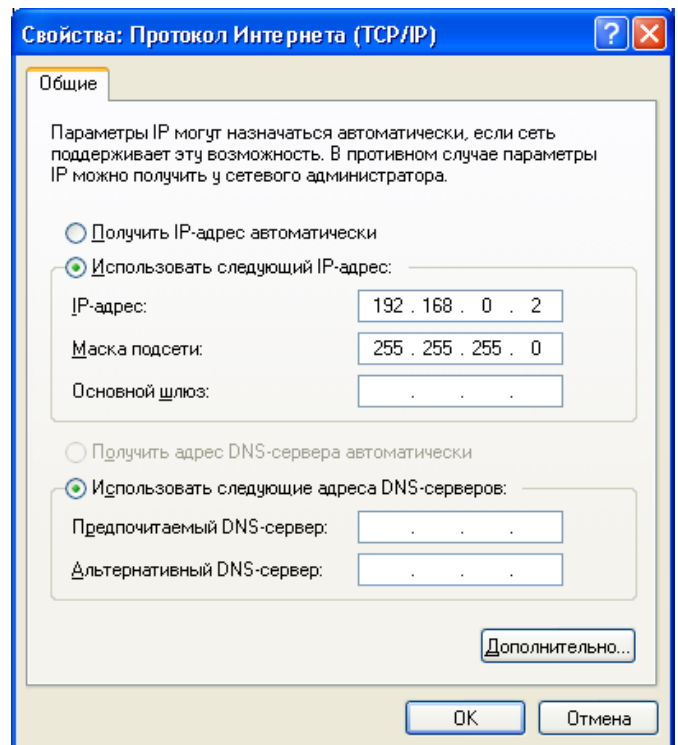


Рисунок Б.2 – Приклад вікна властивостей протоколу TCP/IP в ОС Windows

- 1) У відкритому вікні, в переліку компонентів підключення обрати «Протокол Интернета (TCP/IP)». Переконайтеся в тому, що компонент увімкнений (відмічений прапорцем у переліку). Натиснути

кнопку «Свойства» (Властивості) (відкриється вікно властивостей TCP/IP, приклад вікна наведений на рисунку Б.2.)

- 2) Обрати опцію «Использовать следующий IP-адрес» (Використати наступну IP-адресу).
- 3) У полі «IP-адрес» зазначити адресу в діапазоні 192.168.0.1 – 192.168.0.255 (окрім 192.168.0.111, який використовується EM-480).
- 4) У полі «Маска подсети» (Маска підмережі) зазначити «255.255.255.0».
- 5) Поля «Основной шлюз» (Основний шлюз), «Предпочитаемый DNS-сервер» (Переважний DNS-сервер), «Альтернативный DNS-сервер» (Альтернативний DNS-сервер) залишити пустими.
- 6) Натиснути «ОК», щоб закрити вікно налаштування протоколу.
- 7) Натиснути «ОК», щоб закрити вікно налаштування підключення.
- 8) Якщо при закритті вікон, у разі застосування параметрів ОС запропонує перезавантажити комп'ютер, відповісти ствердно.

3 Підключення до Internet через Ethernet

УВАГА! ПЕРЕКОНЛИВО РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ ВИРОБУ ДО МЕРЕЖІ INTERNET ЗДІЙСНЮВАТИ ПІД НАГЛЯДОМ СИСТЕМНОГО АДМІНІСТРАТОРА АБО ПРЕДСТАВНИКА ПРОВАЙДЕРА ІНТЕРНЕТ-ПОСЛУГ.

Для підключення виробу до Internet через Ethernet скористайтеся наступними рекомендаціями:

- у провайдера послуг Інтернету (надалі провайдер) необхідно отримати виділену лінію зі статичною IP-адресою. У випадку якщо статична IP недоступна, частина функцій (пряме підключення через MODBUS TCP, FTP або через WEB-інтерфейс) можуть бути недоступні з Internet, при цьому підключення до сервера може використовуватися;
- підключення виробу напряму до кабелю провайдера не рекомендується. У разі підключення через роутер (маршрутизатор) кабель провайдера під'єднується до роз'єму роутера "Uplink" (звичайно виділеному кольором не має номеру, в залежності від виробника роутера позначення може відрізнятися, див. документацію до роутера). Для підключення EM-480 до роутера використовується кабель Ethernet Straight-through (входить до комплекту). Користуючись документацією до роутера, слід налаштувати роутер для підключення до Internet у відповідності з рекомендаціями провайдера. Також у налаштуваннях роутера слід увімкнути перенаправлення на надану провайдером статичну IP-адресу запитів на IP-адресу виробу (заводське налаштування - 192.168.0.111). Якщо для виділеної лінії закріплена статична IP-адреса в Internet і потрібен прямий доступ з Internet до серверів FTP, HTTP, MODBUS TCP виробу, тоді в налаштуваннях необхідно вказати порти перенаправлення (пробросу) - для локальної IP-адреси виробу, на який іде перенаправлення, необхідно зазначити 80 (для доступу до WEB-інтерфейсу), 502 (для доступу через MODBUS TCP), 21 та 2021 (для доступу за FTP). Також знадобиться відключення використання DHCP у налаштуваннях EM-480, або налаштування роутера на надання EM-480 через DHCP завжди однієї і тієї ж адреси IP;
- необхідно переконатися, що підключення EM-480 до Internet буде захищене стандартними засобами (див. нижче);
- у разі звернення до EM-480 в мережі Internet необхідно використовувати IP-адресу, надану провайдером.

4 Підключення через GSM

УВАГА! ПІДКЛЮЧЕННЯ ВИРОБУ ДО МЕРЕЖІ INTERNET РЕКОМЕНДУЄТЬСЯ ЗДІЙСНЮВАТИ ПІД КЕРІВНИЦТВОМ ОПЕРАТОРА МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ.

Переконайтеся в тому, що обраний тарифний план включає забезпечення зв'язку за GPRS (для підключення до Internet) та/або прийом і передачу повідомлень SMS (для управління за допомогою SMS).

Для підключення EM-480 через GSM скористайтеся наступними рекомендаціями:

- у провайдера послуг GSM (надалі провайдер) необхідно отримати SIM-карту;
- встановити SIM-карту у виріб та підключити відповідну антену для забезпечення достатнього сигналу радіозв'язку у місці розміщення EM-480;
- після включення виробу переконайтеся в тому, що SIM-карта розпізнана вірно – після ініціалізації зв'язку індикатор «**GSM**» продовжує блимати; якщо індикатор гасне на час довший ніж 4 секунди - перевірте SIM-карту, антену і рівень сигналу GSM на дисплеї виробу;
- якщо використовується GPRS для підключення до Internet, переконатися, що провайдер та налаштування зв'язку визначені правильно за кодом SIM-карти – при вході в Internet індикатор «**GSM**» блимає 3 рази на секунду; якщо індикатор блимає рідше, перевірте налаштування APN;
- за необхідності, вкажіть налаштування APN вручну відповідно до рекомендацій провайдера.

5 Захист підключення:

- EM-480 має базові засоби захисту від несанкціонованого доступу до мережі;
- доступ до запису та/або зчитування через MODBUS TCP або за допомогою SMS може бути відключений у налаштуваннях;
- налаштування виробу можуть бути змінені віддалено лише після вводу пароля (не менш ніж 5 знаків). Повторення неправильних паролів з метою підбору правильного значення блокується виробом;
- паролі доступу можуть бути встановлені для обмеження запису та/або зчитування через MODBUS TCP або за допомогою SMS;
- під час вводу пароля доступ відкривається лише для даного клієнта за даним протоколом. У разі тривалої відсутності запитів від клієнта доступ закривається;

УВАГА! ПІД ЧАС БУДЬ-ЯКИХ ПІДКЛЮЧЕНЬ, ОКРІМ ПЕРЕДАЧ ЧЕРЕЗ GSM ТА ЗВ'ЯЗКУ З СЕРВЕРОМ ЧЕРЕЗ СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ ПРОТОКОЛ ВИРОБУ. ПАРОЛІ НАДСИЛАЮТЬСЯ У НЕЗАШИФРОВАНОМУ ВИГЛЯДІ, У РАЗІ ВІРНО ВВЕДЕНОГО ПАРОЛЯ ДОСТУП ВІДКРИВАЄТЬСЯ У НЕЗАХИЩЕНОМУ З'ЄДНАННІ.

- вбудовані у виріб засоби захисту доступу не призначені проти злочинних мережевих атак (особливо атак, ціль яких - не доступ до виробу, а блокування доступу);
- у складних та розгалужених мережах (особливо під час забезпечення доступу до EM-480 через Internet) рекомендується відділяти виріб від небезпечних мереж стандартними засобами захисту (роутер, налаштований для фільтрації передач, Firewall, тощо).

6 Підключення до серверу

EM-480 має режим постійного зв'язку із сервером збору даних і керування. Дані, зібрані виробом, передаються і накопичуються на сервері, при цьому зібрані дані можуть накопичуватися у вбудованій пам'яті виробу під час розривів зв'язку і передаються на сервер після відновлення зв'язку.

У якості сервера може виступати, наприклад, система Overvis (Internet-адреса [«overvis.com»](http://overvis.com)).

Overvis – це система для моніторингу та дистанційного керування технологічними процесами. Overvis дозволяє зчитувати дані та керувати пристроями, у тому числі EM-480, за наявності підключення до них, зберігати дані в базу і в подальшому, перетворювати та переглядати їх у зручній формі, отримувати повідомлення про аварії у вигляді SMS або E-Mail.

Заводські налаштування EM-480 підготовлені для підключення до Overvis.

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

- а) якщо на виробі є наклейка з QR-кодом - зчитати код і перейти за посиланням, або ввести посилання із наклейки вручну, і далі слідувати вказівкам серверу;
- б) вказати код активації у обліковому записі користувача Overvis. Код являє собою число з 8 знаків, і виводиться на дисплеї і на сторінці стану WEB-інтерфейсу виробу одразу після підключення до сервера. Після вводу коду EM-480 "прив'язується" до облікового запису користувача.

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

- підключити EM-480 до Internet одним із зазначених вище способів;
- переконатися (за інформацією на дисплеї або на сторінці параметрів стану WEB-інтерфейсу виробу), що підключення до сервера встановлене і код активації отриманий;

Server: (E) 85629051

Рисунок Б.3 – Відображення коду активації на дисплеї (E) – підключення до серверу через Ethernet

Якщо для виробу, що заново підключається до Overvis, виводиться інформація про те, що підключення активоване, з метою безпеки необхідно натиснути кнопку «Reset activation» (Перезапустити активацію) внизу сторінки стану WEB-інтерфейсу - щоб видалити прилад з Overvis. Це гарантує, що EM-480 буде використовуватися лише користувачами, що мають на це право.

- користуючись вказівками на сайті системи Overvis, підключитися до EM-480 із кодом активації, після активації на дисплеї виробу під час підключення до сервера буде виведене повідомлення «active» (активно);

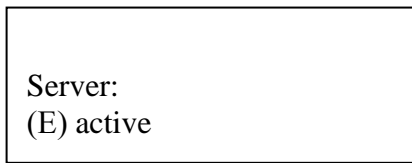


Рисунок Б.4 – Відображення стану активації на дисплеї

ДЛЯ ПІДКЛЮЧЕННЯ EM-480 ДО ІНШИХ СЕРВЕРІВ ЗВЕРНІТЬСЯ ДО ВИРОБНИКА ВИРОБУ.

Додаток В (рекомендований)

Програмування логіки роботи

1 Загальні відомості

Після запуску EM-480 починає виконання програми логіки дій, якщо вона була раніше розміщена у вбудованій пам'яті. Якщо у вбудованій пам'яті програми немає, тоді EM-480 шукає та перевіряє файли завдань, розміщені в папці «**TASKS**» на карті пам'яті – за умови, що карта сформована у форматі FAT або FAT32. Правильні виявлені файли зчитуються у вбудовану пам'ять і формують програму логіки дій. Таке читання виконується одноразово після запуску або після установки нової карти пам'яті, тільки якщо у вбудованій пам'яті немає програм.

Для чищення вбудованої пам'яті слід зробити наступне:

- 1) увійти у налаштування параметрів EM-480 через WEB-інтерфейс (див. Керівництво, п.5.3.3)
- 2) перейти на закладку «Files» (Файли).
- 3) натиснути кнопку «Clear built-in memory» (Очистити вбудовану пам'ять завдань).
- 4) якщо результат читання програми не відобразився відразу на закладці «Files» (Файли), оновіть сторінку через декілька секунд.

Примітка – програма у вбудованій пам'яті видаляється при оновленні вбудованого ПЗ. Якщо карта пам'яті із файлами завдань залишається встановленою в EM-480, тоді програма буде автоматично прочитана знову після оновлення.

На закладці «Files» (Файли) вказується результат читання папки «**TASKS**», у тому числі кількість виявлених та прочитаних файлів. Якщо при читанні і перевірці програми були виявлені помилки, тоді вказується тип помилки, файл та номер рядка файлу із помилкою. Якщо програма складалася з декількох файлів у папці «**TASKS**», тоді у вбудовану пам'ять будуть прочитані всі файли окрім тих, в яких виявлені помилки. Тому при виправленні помилок слід порівняти кількість виявлених і прочитаних файлів і, якщо не всі файли були прочитані – знову очистити вбудовану пам'ять для повторного читання програми.

Файли можуть мати довільні імена та розширення, та розташовуватися у підпапках папки «**TASKS**». Файли розміщені в папку «**TASKS**», дозволяють використовувати у тексті MODBUS ID за умовчанням, рівний MODBUS ID виробу. Файли, розміщені в підпапці з іменами від «1» до «247» в папці «**TASKS**», дозволяють використовувати в тексті MODBUS ID за умовчанням з імені підпапки. Тому, якщо програма логіки розбита на завдання так, що кожна пов'язана із своїм підключеним пристроєм, тоді рекомендується файли, що відносяться тільки до EM-480, помістити прямо до папки «**TASKS**», а файли, що відносяться переважно до іншого пристрою, помістити в підпапку із іменем MODBUS ID цього пристрою. Це дозволяє змінювати перелік керувальних пристроїв копіюванням та перейменуванням підпапок, і створювати універсальні та переносні файли завдань.

2 Файли завдань

Файл завдань описує повторюваний через заданий інтервал часу набір дій по збору, обробці та порівнянню даних, а також спеціальні дії при виконання заданих умов за результатами обробки.

Файл завдань ділиться на секції, які в свою чергу діляться на рядки.

Секція – це частина файлу, яка починається з «!» і назви секції, записаних підряд.

Правильний приклад:

```
!META  
* UPDATE 60  
!PARAMS  
...
```

Неправильний приклад:

```
META  
* UPDATE 60  
! PARAMS  
...
```

Якщо секція дозволяє посилатися на рядки в ній, тоді всі рядки секції нумеруються, інакше замість рядка ставиться знак «*». Формат рядка відрізняється в кожній секції. Кількість та порядок секцій не має значення (секції можуть перериватися, а потім бути продовжені після однієї або декількох секцій), якщо виконуються два правила:

1) Якщо секція із пронумерованими рядками зустрічається вперше, тоді нумерація починається з 0, інакше нумерація продовжується від попередньої однойменної секції.

Правильний приклад:

```
...  
  
!VARS  
0 VAL 0  
  
!CONDS  
0 VAREQVAL V0 0  
  
!ACTS  
0 ALARMON 1  
1 ALARMOFF 1  
  
!REACTS  
* C0 ACT A0  
  
!CONDS  
1 NOT C0  
  
!REACTS  
* C1 ACT A1  
  
...
```

Неправильний приклад:

```
...  
  
!VARS  
0 VAL 0  
  
!CONDS  
0 VAREQVAL V0 0  
  
!ACTS  
0 ALARMON 1  
1 ALARMOFF 1  
  
!REACTS  
* C0 ACT A0  
  
!CONDS  
0 NOT C0  
  
!REACTS  
* C1 ACT A1  
  
...
```

2) Посилання на другий рядок повинно знаходитися нижче рядка, на який посилається.

Правильний приклад:

```
...  
  
!CONDS  
0 VAREQVAL V0 0  
1 NOT C0  
  
...
```

Неправильний приклад:

```
...  
  
!CONDS  
0 NOT C1  
1 VAREQVAL V0 0  
  
...
```

Файл повинен закінчуватися пустим рядком або коментарем. У файлі не повинно бути зайвих пробілів, в тому числі на кінці рядків. У файлі можуть бути рядки коментарів, які починаються з «#», та ігноруються при читанні файлу.

Правильний приклад:

```
...  
  
# це коментар  
!VARS  
# число секунд у хвилині  
0 VAL 60  
1 VAL 1  
  
...
```

Неправильний приклад:

```
...  
  
# це коментар  
!VARS  
0 VAL 60  # число секунд у хвилині  
_1 VAL 1  
  
...
```


Таблиця В.1 – Призначення секцій

META	Загальна інформація та налаштування виконання файлу
DEVICES	Можливості пристроїв MODBUS
PARAMS	Параметри, реєстри та біти пристроїв MODBUS, та перетворення типів
VARs	Змінні, перетворення параметрів та обчислення
PHONES	Номера телефонів, на які відправляються SMS
STRs	Тексти повідомлень для відправлення в SMS
CONDS	Порівняння змінних, умови для виконання дій
ACTs	Дії, які можуть бути виконані
REACTs	Реакції, які визначають, за яких умов будуть виконуватися дії

2.1 Секція META

Містить загальну інформацію про файл та налаштування його виконання, та відповідає за особливості виконання програмного циклу (т.н. «оновлення»), у тому числі за частоту оновлень. Рядки в ній не мають нумерації, замість індексу ставиться «*». Кожний рядок має наступний формат:

* <тип модифікатору> <аргумент>

Типи аргументів:

- <int> - знакове 32-бітне ціле
- <uchar> - беззнакове 8-бітне ціле
- <ushort> - беззнакове 16-бітне ціле

Таблиця В.2 – Типи модифікаторів

PROTOCOLVERSION <int>	Версія файлу. Попереджує обробку файлів застарілими прошивками EM-480. Версія, що описана в цьому документі - 8.
UPDATE <int>	Частота виконання програмного циклу (частота оновлення) в секундах. На кожному циклі відбувається читання параметрів, розрахунок значень змінних, визначення спрацьовування умов та виконання реакцій на ці умови. Частота визначає тільки орієнтовний час перезапуску циклів. Якщо при виконанні завдання час нового оновлення (цього або іншого завдання) буде пропущений, тоді це нове оновлення буде відкладено до завершення виконаного циклу. Якщо для відкладеного оновлення буде пропущене ще одне або декілька оновлень, тоді ці додаткові оновлення не будуть проведені. Мінімальне значення дорівнює 1 секунді. Для більших швидкостей слід використовувати модифікатор UPDATEDIVISOR. За умовчанням, якщо модифікатор не вказаний, дорівнює 60.
UPDATEDIVISOR <int>	Дільник частоти оновлення. Дозволяє прискорити частоту оновлення. Якщо дільник дорівнює 0, цикли оновлень проводяться із точністю не більше за 1 секунду. Для інших значень точність не більша за 0,002 секунди, при цьому результуюча частота, що дорівнює значенню дроби UPDATE / UPDATE DIVISOR, не може бути більшою за 60 або меншою за 0,002 секунди. Практична гранична швидкість, як правило, менше. Швидкість значно знижується при використанні у файлі завдань SMS і параметрів, доступ до яких задіює інтерфейси RS-485 та GSM. За умовчанням, якщо модифікатор не вказано, дорівнює 0.

Продовження таблиці В.2

<p>PARAMACTUAL <ushort></p>	<p>Частота читання параметрів в секундах. Дозволяє оптимізувати кількість читань параметрів. В момент оновлення параметра перевіряється, скільки секунд назад він був прочитаний минулого разу, і, якщо цей час не більше, ніж значення PARAMACTUAL, тоді в це оновлення параметр зчитуватися не буде, а останнє зчитане значення параметра буде прийнято як поточне. При цьому, якщо загальна програма складається з декількох файлів, що читають одні і ті ж самі параметри, тоді кількість читань цих параметрів та надлишкове навантаження на канали зв'язку можуть бути знижені. Для значення 0 – при кожному оновленні значення параметрів будуть зчитуватися знову. За умовчанням, якщо модифікатор не указаний, дорівнює 0</p>
<p>PARAMRETRIES <uchar></p>	<p>Кількість повторень читання у випадку помилки. Для значення 0 за програмний цикл буде не більше однієї спроби читання параметру. Для 1 – буде зроблено до двох спроб читання, і т.д. Розрахунки і реакції на умови можуть виконуватися навіть без успішного зчитування всіх параметрів, якщо для них достатньо відомих даних. За умовчанням, якщо модифікатор не вказаний, дорівнює 0.</p>
<p>PARAMTIMEOUT <int></p>	<p>Час очікування відповіді на MODBUS запит в мілісекундах. Використовується, якщо у налаштуваннях EM-480 загальний таймаут MODBUS більше частоти оновлення даного файлу, або якщо вимкнена генерація коду виключення за відсутності відповіді MODBUS. За умовчанням, якщо модифікатор не указаний, дорівнює 1000.</p>
<p>PARAMLOADRATIO <uchar></p>	<p>Максимальне завантаження каналу RS-485, у відсотках. Після кожного запиту додається затримка, що залежить від часу очікування останньої відповіді, що дозволяє іншим клієнтам відправляти запити і отримувати відповіді. Значення 100 генерує мінімально можливі затримки (не рекомендується). Значення 50 означає затримку, яка дорівнює часу очікування відповіді. Значення 25 означає затримку, що в 3 рази перевищує час відповіді. За умовчанням, якщо модифікатор не вказано, дорівнює 25</p>

Приклад:

```
!META
* PROTOCOLVERSION 8
* UPDATE 5
* PARAMRETRIES 2
```

2.2 Секція DEVICES

Містить можливості пристроїв MODBUS, параметри не вказаних тут пристроїв будуть оброблятися так само, як для пристрою із максимумом можливостей та функцій. Рядки у цій секції не мають нумерації, замість індексу ставиться *. Кожний рядок має наступний формат:

* <MODBUS ID пристрою> <тип запису> <аргумент 1> [аргумент 2]

MODBUS ID пристрою: число від 1 до 247. 0 – ширококомовний, може використовуватися для налаштування запису одночасно у всі пристрої, що підтримують ширококомовність (аргумент 1 в цьому випадку задається, але не використовується). «*» замість MODBUS ID означає пристрій за умовчанням для цієї папки (EM-480, якщо файл розміщується прямо в папку програм, або пристрій з MODBUS ID із імені підпапки, якщо файл розміщений в підпапці з ім'ям від «1» до «247»).

Рядки з різними типами або аргументами, але з однаковими MODBUS ID, не допускаються. Такі рядки, що знаходяться в різних файлах в папці програм, також вважаються помилковими.

Тип аргументів: <uchar> – беззнакове 8-бітне ціле.

Таблиця В.3 – Типи запису

WRHANY <uchar> <uchar>	Пристрій може писати як функцією 6, так і функцією 16 в реєстрі зберігання. Перший аргумент задає, скільки реєстрів можна зчитувати одним запитом, другий визначає, скільки можна записати одним запитом.
WRHMULTIPLE <uchar> <uchar>	Пристрій може писати тільки функцією 16 в реєстри зберігання. Перший аргумент задає, скільки реєстрів можна зчитувати одним запитом, другий визначає, скільки можна записати одним запитом.
WRHSINGLE <uchar>	Пристрій може писати тільки функцією 6 в один реєстр зберігання. Аргумент задає, скільки реєстрів можна зчитувати одним запитом.
WRHDENIED <uchar>	Пристрій не може писати в реєстри зберігання. Аргумент задає, скільки реєстрів можна читати одним запитом.

Приклад:

```
!DEVICES
* * WRHANY 50 50
* 3 WRHSINGLE 4
```

2.3 Секція PARAMS

Містить параметри, їх адресацію та перетворення типів (у якому вигляді вони використовуються пристроєм). У разі читання параметри завжди перетворюються із вказаного типу в тип за умовчанням для програми EM-480 (INT32 – 32-бітне знакове ціле). При запису виконується зворотне перетворення. Рядки в цій секції йдуть в порядку зростання, починаючи з нуля. Кожний рядок має наступний формат:

<індекс> <MODBUS ID пристрою> <тип даних> <таблиця реєстрів> <адреса>

Індекс: порядковий номер рядка.

MODBUS ID пристрою: число від 1 до 247. 0 – широкомовний, може використовуватися тільки для запису. «*» замість MODBUS ID означає пристрій за умовчанням для цієї папки (EM-480, якщо файл розміщується прямо в папку програм, або пристрій з MODBUS ID із імені підпапки, якщо файл розміщений в підпапці з ім'ям від «1» до «247»).

Таблиці реєстрів:

- Н - реєстри зберігання (реєстри, що використовуються найчастіше)
- І - реєстри вводу
- D - дискретні входи
- С - прапорці

Адреса: число від 0 до 65535.

Таблиця В.4 – Типи даних

UINT16	16-бітне беззнакове ціле. Займає один реєстр.
INT16	16-бітне знакове ціле.
INT16BLE	16-бітне із зворотним порядком передачі байт знакове ціле.
INT32	32-бітне знакове ціле. Займає 2 реєстри.
INT32BLE	32-бітне із зворотним порядком байт знакове ціле.
INT32WLE	32-бітне із зворотним порядком слів знакове ціле.
BIT	1-бітне значення для дискретних входів або прапорців.
INT32BE	32-бітне знакове ціле. Для сумісності, аналог INT32.
F32EP0R	32-бітне із плаваючою комою, округлене до цілого.

F32EP1R	32-бітне із плаваючою комою, помножене на 10, округлене.
F32EP2R	32-бітне із плаваючою комою, помножене на 100, округлене.
F32EP3R	32-бітне із плаваючою комою, помножене на 1000, округлене.
F32BLEEP0R	32-бітне із зворотним порядком байт та плаваючою комою.
F32BLEEP1R	32-бітне із зворотним порядком байт та плаваючою комою *10.
F32BLEEP2R	32-бітне із зворотним порядком байт та плаваючою комою *100.
F32BLEEP3R	32-бітне із зворотним порядком байт та плаваючою комою *1000.
F32WLEEP0R	32-бітне із зворотним порядком слів та плаваючою комою.
F32WLEEP1R	32-бітне із зворотним порядком слів та плаваючою комою *10.
F32WLEEP2R	32-бітне із зворотним порядком слів та плаваючою комою *100.
F32WLEEP3R	32-бітне із зворотним порядком слів та плаваючою комою *1000.

Приклад:

```
!PARAMS
0 3 UINT16 H 240
```

2.4 Секція VARS

Містить змінні, обробку параметрів та інші розрахунки (наприклад, сума параметрів). Рядки в цій секції йдуть у порядку зростання, починаючи з нуля. Кожний рядок має наступний формат:

<індекс> <тип джерела> <аргумент 1> [аргумент 2]

Індекс: порядковий номер рядка.

Типи аргументів:

- <bit number> - номер біту параметра від 0 і вище. Для 16-бітних параметрів – не більш ніж 15. Для 32-бітних параметрів – не більш ніж 31
- <int> - знакове 32-бітне ціле
- <param ref> - посилання на параметр формату Pn, де n – індекс параметру
- <var ref> - посилання на змінну формату Vn, де n – індекс змінної
- <cond ref> - посилання на умову формату Cn, де n – індекс умови

Таблиця В.5 – Типи джерел

COPY <var ref>	Копіювати змінну.
VAL <int>	Встановити у задане значення.
PARAMVAL <param ref>	Копіювати значення параметру.
PARAMBIT <param ref> <bit number>	Копіювати один біт значення параметру.
PARAMERC <param ref>	Копіювати останній код помилки MODBUS параметру.
PARAMERN <param ref>	Копіювати лічильник помилок читання параметру. (скидається в 0 після успішного читання, та збільшується на 1 після кожного оновлення, за яке спроби читання параметру були припинені).
VARADDVAR <var ref> <var ref>	Сума двох змінних.
VARADDVAL <var ref> <int>	Сума змінної та заданого значення.

VARMULVAR <var ref> <var ref>	Добуток двох змінних.
VARMULVAL <var ref> <int>	Добуток змінної та заданого значення.
VARSUBVAR <var ref> <var ref>	Різниця двох змінних.
VARSUBVAL <var ref> <int>	Різниця змінної та заданого значення.
VARDIVVAR <var ref> <var ref>	Часткове двох змінних (залишок відкидається).
VARDIVVAL <var ref> <int>	Часткове змінної та заданого значення (без залишку).
VARMODVAR <var ref> <var ref>	Залишок від ділення двох змінних.
VARMODVAL <var ref> <int>	Залишок від ділення змінної на задане значення.
VARSMIN <var ref> <var ref>	Мінімум зі всіх змінних у вказаному діапазоні.
VARSMINIDX <var ref> <var ref>	Номер мінімальної змінної у вказаному діапазоні.
VARSMAX <var ref> <var ref>	Максимум зі всіх змінних у вказаному діапазоні.
VARSMAXIDX <var ref> <var ref>	Номер максимальної змінної у вказаному діапазоні.
VARSSUM <var ref> <var ref>	Сума всіх змінних у вказаному діапазоні.
VARSELBYC <var ref> <cond ref>	Вибір однієї змінної з діапазону за умовою. Значення тієї змінної з діапазону (від вказаної до поточної), порядок розташування якої в діапазоні відповідає першій виконаній умові (починаючи від вказаної). Для використання такої змінної, вище неї слід описати не тільки перелік змінних, але і перелік умов. Так як умови, як правило, посилаються на змінні, тоді такий перелік умов поміщається «до розриву» переліку змінних, після чого у продовженій секції « VAR » вказується ця змінна. Рекомендовано останню умову у переліку описати так, щоб вона завжди виконувалася, для того щоб обмежити перелік.

Приклад:

```
!VARS
0 PARAMBIT P0 0
```

2.5 Секція STRS

Містить текст, що використовується як повідомлення в діях. Рядки в цій секції йдуть у порядку зростання, починаючи з нуля. Кожний рядок має наступний формат:

<індекс> <текст>

Індекс: порядковий номер рядка.

Особливі послідовності в тексті рядка:

- *U* - MODBUS ID за умовчанням
- *<var ref>* - посилання на змінну, наприклад *V2*
- ** - означає один символ *

Приклад:

```
!STRS
0 *U* - awaria 21: korotkoe zamykanie TS2
```

2.6 Секція PHONES

Містить тексти, що використовуються для адресації SMS. Рядки в цій секції йдуть в порядку зростання, починаючи з нуля. Кожний рядок має наступний формат:

<індекс> <текст (номер телефону)>

Індекс: порядковий номер рядка.

Особливі послідовності в тексті рядка:

- *U* - MODBUS ID за умовчанням
- *<var ref>* - посилання на змінну, наприклад *V2*
- ** - означає один символ *

Примітка – якщо в номері телефону немає цифр, що відрізняються від 0, тоді SMS на цей номер не буде надсилатися.

Приклад:

```
!PHONES
# Ivanoff - коментар
0 067*V0*
```

2.7 Секція CONDS

Містить умови, що порівнюють змінні. Рядки в цій секції йдуть в порядку зростання, починаючи з нуля. Кожний рядок має наступний формат:

<індекс> <тип умови> <аргумент 1> [аргумент 2]

Індекс: порядковий номер рядка.

Типи аргументів:

- <int> - знакове 32-бітне ціле
- <cond ref> - посилання на умову формату Cn, де n – індекс умови
- <var ref> - посилання на змінну формату Vn, де n – індекс змінної

Таблиця В.6 – Типи умов

IF <cond ref>	Копія умови.
CONDIS <int>	Встановити в задане значення. Умова виконується, якщо значення не дорівнює 0. Може використовуватися для відладки або для безумовних дій на кожний цикл оновлення.
NOT <cond ref>	Логічне НІ. Умова виконується, коли умова за посиланням не відбулася, і навпаки.
AND <cond ref> <cond ref>	Логічне І. Умова виконується, коли обидві умови за посиланням відбулися.
OR <cond ref> <cond ref>	Логічне АБО. Умова виконується, коли будь-яка з умов за посиланнями відбулася.
VAREQVAR <var ref> <var ref>	Порівняння двох змінних. Умова виконується, якщо вони рівні.
VAREQVAL <var ref> <int>	Порівняння змінної із заданим значенням. Умова виконується, коли змінна за посиланням дорівнює заданому значенню.
VARNEVAR <var ref> <var ref>	Порівняння двох змінних. Умова виконується, якщо вони не рівні.
VARNEVAL <var ref> <int>	Порівняння змінної із заданим значенням. Умова виконується, коли змінна за посиланням не дорівнює заданому значенню.
VARGRVAR <var ref> <var ref>	Порівняння двох змінних. Умова виконується, коли перша змінна за посиланням більша ніж друга.
VARGRVAL <var ref> <int>	Порівняння змінної із заданим значенням. Умова виконується, коли змінна за посиланням більша ніж задане значення.

VARGEVAR <var ref> <var ref>	Порівняння двох змінних. Умова виконується, коли перша змінна за посиланням не більша за другу.
VARGEVAL <var ref> <int>	Порівняння змінної із заданим значенням. Умова виконується, коли змінна за посиланням не більша за задане значення.
VARLSVAR <var ref> <var ref>	Порівняння двох змінних. Умова виконується, коли перша змінна за посиланням менша за другу.
VARLSVAL <var ref> <int>	Порівняння змінної із заданим значенням. Умова виконується, коли перша змінна за посиланням менша за задане значення.
VARGEVAR <var ref> <var ref>	Порівняння двох змінних. Умова виконується, коли перша змінна за посиланням не менша за другу.
VARGEVAL <var ref> <int>	Порівняння змінної із заданим значенням. Умова виконується, коли перша змінна за посиланням не менша за задане значення.

Приклад:

```
!CONDS
0 VAREQVAL V0 1
1 NOT C0
```

2.8 Секція ACTS

Містить дії, які можуть бути виконані (дії виконуються тільки за посиланням із секції реакцій **REACTS**, у разі виконання вказаних у ній умов). Рядки в цій секції йдуть у порядку зростання, починаючи з нуля. Кожний рядок має наступний формат:

<індекс> <тип дії> <аргумент 1> [аргумент 2]

Індекс: порядковий номер рядка.

Типи аргументів:

- <int> - знакове 32-бітне ціле
- <alarm reason> - номер причини аварії – коли будь-яка з аварій увімкнена, горить червоний індикатор аварії, тому для вимкнення індикатору кожна з них повинна бути вимкнена
- <param ref> - посилання на параметр формату Pn, де n – індекс параметру
- <phone ref> - посилання на телефон формату Hn, де n – індекс телефону
- <str ref> - посилання на рядок формату Sn, де n – індекс рядку
- <var ref> - посилання на змінну формату Vn, де n – індекс змінної

Таблиця В.7 – Типи дій

ALARMON <alarm reason>	Увімкнути індикатор аварії. Червоний сигнал аварії буде увімкнений до дії ALARMOFF з тим самим номером <alarm reason>.
ALARMOFF <alarm reason>	Вимкнути індикатор аварії.
PARAMWRVAR <param ref> <var ref>	Записати в параметр значення змінної.
PARAMWRVAL <param ref> <int>	Записати в параметр задане значення..
SENDSMS <phone ref> <str ref>	Відіслати SMS.

Приклад:

```
!ACTS
0 SENDSMS H1 S0
1 PARAMWRVAL P0 31
```

2.9 Секція REACTS

Містить реакції, перелік дій, які необхідно виконати при заданих умовах. Рядки в ній не мають нумерації, замість індексу ставиться *. Кожний рядок має наступний формат:

* <cond ref> <тип реакції> <act ref>

Типи аргументів:

- <cond ref> - посилання на умову формату Cn, де n – індекс умови
- <act ref> - посилання на дію формату An, де n – індекс дії

Таблиця В.8 – Типи реакцій

<cond ref> ACT <act ref>	Виконати один раз. Якщо умова відбулася, але не відбувалася у попередньому оновленні, дія виконується один раз.
<cond ref> REPEAT <act ref>	Виконувати кожний раз. Незалежно від попереднього стану дія буде виконуватися. Дія буде виконуватися навіть, якщо стан умови не був визначений у це оновлення через помилки читання, але ця умова вже відбувалася раніше.

Приклад:

```
!REACTS
* C0 ACT A0
* C1 REPEAT A1
```

3 Приклади програм

Нижче приводяться приклади готових програм, кожна складається з одного файлу завдань. Для запуску прикладу на EM-480 слід:

- 1) Створити текстовий файл (із розширенням «.txt») із текстом програми.
- 2) Помістити отриманий файл в папку «**TASKS**».
- 3) Помістити підготовану папку на карту пам'яті micro SD, форматовану в FAT або FAT32.
- 4) Помістити карту пам'яті в EM-480.

3.1 Приклад №1

У даному прикладі описана програма, яка при виникненні аварії на OM-310 відправляє SMS із попередженням. В тексті 3 – MODBUS ID пристрою OM-310; 240 – адреса регістру, яка перевіряється на наявність аварії.

```
# увімкнення реле 1 в залежності від біту 0 регістру 240 пристрою 3
!META
#8-ма версія протоколу
* PROTOCOLVERSION 8
#прохід програми буде виконуватися кожні 3 секунди
* UPDATE 3
# у разі помилки читання параметра, він зчитується ще 2 рази
* PARAMRETRIES 2
# межа очікування відповіді на MODBUS запит - 1000мс = 1 сек
* PARAMTIMEOUT 1000
#після кожного запиту додається затримка, що дорівнює часу очікування відповіді,
# щоб інші клієнти могли провести свої запити
* PARAMLOADRATIO 50

!DEVICES
```



```
#EM-480 дозволяє читати та записувати не менше 120 регістрів за один запит
# зверніть увагу на другий символ * - це MODBUS ID виробу EM-480
* * WRHANY 120 120
#OM-310 має MODBUS ID рівний 3 та дозволяє читати 4 регістри за один запит,
# а записувати тільки в один регістр за один запит
* 3 WRHSINGLE 4

!PARAMS
#при кожному оновленні слід читати регістр зберігання із адресою 240,
# із пристрою з MODBUS ID рівним 3
#UINT16 - означає, що значення 16-бітне та без знаку (не може бути менш ніж 0)
0 3 UINT16 H 240

!VARS
#копіювати нульовий біт регістру 240
# зараз у цій змінній значення параметру 240.0
0 PARAMBIT P0 0

!CONDS
# змінна V0 порівнюється з 1, умова виконується, якщо V0 = 1
0 VAREQVAL V0 1
# умова виконується, якщо не виконується попередня умова, і навпаки
1 NOT C0

!STRS
#текст SMS
0 OM-310 (3) - avaria

!PHONES
#нижче може бути вказаний телефон для приймання SMS
0 01234567

!ACTS
#відправити SMS
0 SENDSMS H0 S0

!REACTS
#якщо виконується умова C0 (якщо 240.0 = 1), тоді відправити одне SMS
* C0 ACT A0

#END - коментар у кінці файлу, або порожній рядок, для правильного читання
```

3.2 Приклад №2

В даному прикладі програма контролює значення гістерезису на другому каналі пристрою TP-101, в залежності від температури на датчику першого каналу. В тексті 16 – MODBUS ID пристрою TP-101; 4 – адреса регістру температури каналу 1; 47 – адреса регістра гістерезису каналу 2.

В програмі використовуються регістри в області дійсних користувацьких налаштувань 5500–5749. Регістри 5500 та 5501 відведені під значення відповідно нижньої та верхньої меж температури, а регістри 5502 та 5503 під значення гістерезису, який буде встановлений на TP-101 при перетині температурою відповідно нижньої або верхньої меж. Ці регістри доступні тільки для читання. Для їх зміни слід перейти в режим налаштування (див. пункт 5.3.4), потім записати потрібні значення за адресами відповідних редакованих налаштувань. Ці адреси отримуються відніманням 250 з адреси діючого значення. Тобто, межі температур записуються в регістри 5250 та 5251, а гістерезиси – в 5252 та 5253. Потім, для того, щоб зміни вступили в силу, потрібно дати команди «Зберегти» та «Застосувати» (наприклад, записавши 4 в регістр 120).

```
!META
* PROTOCOLVERSION 8
# прохід програми буде виконуватися кожні 20 секунд
* UPDATE 20
```

```
* PARAMACTUAL 0
* PARAMLOADRATIO 50

!DEVICES
* * WRHANY 120 120
#TP-101 має MODBUS ID 16 та дозволяє читати не менше 100 регістрів в запиті,
#a записувати по одному регістру за один запит
* 16 WRHSINGLE 100

!PARAMS
#INT16 - регістри зі знаком, так як температура може бути менше 0
0 * INT16 H 5500
1 * INT16 H 5501
2 * UINT16 H 4
#UINT16 - так як гістерезис не менше 0
3 * UINT16 H 5502
4 * UINT16 H 5503
5 16 UINT16 H 47

!VARS
# нижня та верхня межі температури, а також її поточне значення
0 PARAMVAL P0
1 PARAMVAL P1
2 PARAMVAL P2
# гістерезиси для температури нижче (або вище) відповідних меж
3 PARAMVAL P3
4 PARAMVAL P4
#поточне значення гістерезису
5 PARAMVAL P5

!CONDS
#температура вийшла за межі?
0 VARLEVAR V2 V0
1 VARGEVAR V2 V1
#у інших випадках - гістерезис не змінювати (поточне значення)
2 CONDIS 1
!VARS
#потрібний гістерезис обирається з V3 - V5, за умовами C0 - C2
6 VARSELBYC V3 C0
!CONDS
#гістерезис ще не встановлений у потрібне значення?
3 VARNEVAR V5 V6

!ACTS
# записати в TP-101 новий гістерезис
0 PARAMWRVAR P5 V6

!REACTS
* C3 REPEAT A0
#програму завершено
```

**Додаток Г
(рекомендований)**

Оновлення вбудованого програмного забезпечення

1 Загальні відомості

EM-480 використовує для оновлення вбудованого програмного забезпечення (далі за текстом ПЗ) файли «EM480FW1.FUS», «EM480FW2.FUS» або «EM480FW3.FUS» в папці «UPGRADES» на карті пам'яті SD, форматованої у форматі FAT або FAT32.

Оновлення цих файлів може бути проведено в спеціальному режимі оновлення вбудованого ПЗ.

2 Передача файлів для оновлення EM-480

Передати файли оновлення можливо двома шляхами:

1) записати файли на SD карту на персональному комп'ютері або на іншому зовнішньому пристрої, і помістити карту в EM-480, потім увійти в режим оновлення вбудованого ПЗ, як показано в таблиці Г.1.

2) якщо оновлення через WEB-інтерфейс дозволено в налаштуваннях параметрів, на закладці «Other» (Інше) (див. пункт 5.3.3) – перейти на закладку «Files» (Файли), вибрати файл прошивки та натиснути кнопку «**Upload**» (Передати). Файл буде записано в папку «UPGRADES» із ім'ям «EM480FW2.FUS». Потім натиснути кнопку «**Program**» (Запрограмувати). Оновлення вбудованого ПЗ буде проведено автоматично протягом 3 - 4 хвилин.

3 Режим оновлення ПЗ

EM-480 може бути переведений у режим оновлення ПЗ після подання живлення або перезапуску. Перехід здійснюється автоматично (у разі збою оновлення) або вручну (при натисненій у момент запуску кнопці «**R**»). Порядок входу в режим оновлення показаний у таблиці Г.1.

Таблиця Г.1 – Вхід до режиму оновлення ПЗ

№	Етап	Кнопка «R»	Дисплей	Час	Примітка
1	Ініціалізація	натиснена		0,5 сек	
2	Очікування	натиснена		1 сек	
3	Попередження про вхід в режим оновлення ПЗ	натиснена	Entering upgrade mode (Вхід до режиму оновлення – для відміни відпустіть кнопку)	5 сек	Щоб відмовитися від оновлення ПЗ, необхідно відпустити кнопку «R» на цих етапах.
4	Пропозиція входу в режим оновлення ПЗ	натиснена	To enter upgrade mode release button (Для початку оновлення відпустіть кнопку)	2 сек	Для входу у режим оновлення ПЗ необхідно <u>відпустити кнопку «R»</u> на цьому етапі
5	Захист від випадкового натиснення	натиснена	–	–	Утримання кнопки призводить до відмови від оновлення ПЗ

Після ручного входу в режим оновлення ПЗ можна обрати файл для оновлення. Порядок дій для вибору файлу наведений у таблиці Г.2. Щоб відмовитися від оновлення необхідно відключити живлення EM-480 або дочекатися автоматичного виходу з режиму оновлення ПЗ.

Таблиця Г.2 – Вибір файлу оновлення

№	Етап	Кнопка «R»	Дисплей	Час	Примітка
1	Визначення доступних файлів		Searching for upgrade files... (Пошук файлів оновлення...)	(залежить від знайдених файлів)	
2	Попередження про пропозицію файлу оновлення ПЗ	відпущена	Ім'я та версія файлу оновлення ПЗ	5 с	Для вибору файлу необхідно <u>натиснути і відпустити кнопку «R»</u> на цьому етапі
3	Пропозиція всіх файлів оновлення	відпущена	–	(залежить від знайдених файлів)	Повтор етапу 2 для кожного з файлів
4	Повторна пропозиція	відпущена	–	(залежить від часу етапу 3)	Повтор етапів 2 – 3 три рази
5	Захист від випадкового входу в режим оновлення	відпущена	–	–	Відмова від вибору файлу призводить до виходу з режиму оновлення ПЗ

У разі автоматичного входу в режим оновлення ПЗ або ручному виборі файлу здійснюється оновлення програмного забезпечення з файлу. Процес оновлення описаний у таблиці Г.3.

Таблиця Г.3 – Оновлення вбудованого ПЗ

№	Етап	Кнопка «R»	Дисплей	Час	Примітка
1	Початок оновлення ПЗ	–	Upgrading firmware (Йде оновлення прошивки)	2 – 10 с	Збій живлення на даному етапі автоматично викликає повтор оновлення ПЗ
2	Оновлення вбудованого ПЗ	–	(смуга процесу відображує хід оновлення ПЗ)	(залежить від файлу оновлення ПЗ)	Збій живлення на даному етапі автоматично викликає повтор оновлення ПЗ
3	Оновлення успішно завершено	–	Firmware upgrade success (Оновлення прошивки успішне)	5 с	
4	Запуск ПЗ	–	–	–	

Помічені у процесі оновлення помилки відображуються на дисплеї. Можливі помилки під час оновлення вбудованого програмного забезпечення перераховані у таблиці Г.4.

УВАГА! У РАЗІ КРИТИЧНИХ ПОМИЛОК У РЕЖИМІ ОНОВЛЕННЯ ВБУДОВАНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВЖЕННЯ РОБОТИ EM-480 НЕМОЖЛИВЕ.

В такому випадку індикація критичної помилки здійснюється протягом години, після чого EM-480 автоматично перезапускається. Якщо помилка викликана випадковою перешкодою, вбудоване програмне забезпечення буде відновлене з файлу на карті пам'яті.

Таблиця Г.4 – Коди попереджень у режимі оновлення вбудованого програмного забезпечення

Код	Попередження	Дії	Примітка
2	Вбудоване ПЗ не може бути запущене	Увімкнення режиму аварійного оновлення: автозапуск оновлення ПЗ з обраного файлу або з першого доступного файлу (якщо є)	Попередження внаслідок інших помилок і автоматично усувається за допомогою доступних файлів оновлення
3	Помилка під час поточного процесу оновлення ПЗ	Аналогічно з №2, проте файл, під час оновлення з якого сталася помилка, має менший пріоритет	Помилка автоматично усувається за допомогою доступних файлів оновлення
4	Немає доступних файлів оновлення	Вихід з режиму оновлення вбудованого ПЗ, запуск наявного вбудованого ПЗ	EM-480 може продовжувати роботу, однак для оновлення ПЗ файл оновлення повинен бути завантажений у папку «UPGRADES» на карті пам'яті
5	Аварійний режим - вбудоване ПЗ не може бути запущене	Очікування ручного перезапуску або автоматичний перезапуск через 1 годину	Помилка є наслідком трьохкратного входу в аварійний режим внаслідок інших помилок. Правильний файл оновлення вбудованого ПЗ повинен бути завантажений у папку «UPGRADES» на карті пам'яті. У разі повторення помилки слід звернутися до виробника
6	Аварійний режим - помилка під час поточного оновлення ПЗ	Очікування ручного перезапуску або автоматичний перезапуск через 1 годину	Помилка є наслідком трьохкратного входу в аварійний режим внаслідок інших помилок. Правильний файл оновлення вбудованого ПЗ повинен бути завантажений у папку «UPGRADES» на карті пам'яті. У разі повторення помилки слід звернутися до виробника
7	Невідновна помилка - немає доступних файлів оновлення, вбудоване ПЗ не може бути запущене	Очікування ручного перезапуску або автоматичний перезапуск через 1 годину	Помилка є наслідком трьохкратного входу в аварійний режим внаслідок інших помилок. Правильний файл оновлення вбудованого ПЗ повинен бути завантажений у папку «UPGRADES» на карті пам'яті. У разі повторення помилки слід звернутися до виробника