



НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР "ЕНЕРГОЗВ'ЯЗОК"

**Модуль вводу-виводу
дискретних сигналів
та виміру струму фази
МВВ М-8-4-І
СМТ.5105.019
ТУУ 31.2-25641912-001:2011**

Сервісне ПЗ MIOConfigurator

Київ

листопад 2023

Науково-технічний центр
ЕНЕРГОЗВ'ЯЗОК
Україна, 03110, г. Київ,
вул. Романа Ратушного, 10

E-mail: info@energospv.org.ua
tel./fax: (+380 44) 247-47-86
tel: (+380 44) 247-47-89

Research and technical Centre
ENERGOSVYAZ
10 Ratushnogo Romana St.,
03110 Kyiv, Ukraine

ЗМІСТ

1	Загальні відомості про конфігурування MBV.....	3
2	Підключення технологічного комп'ютера	3
3	Значення параметрів зв'язку MBV «по замовчуванню»	Таблиця 1 3
4	Запуск програми сервісного ПЗ "MIOConfigurator"	4
		Таблиця 2 5
5	Пошук модулів MBV на лінії зв'язку	6
6	Конфігурування MBV	8
6.1	Перше зчитування конфігурації з MBV	8
6.2	Конфігурування параметрів комунікації	10
6.2.1	Конфігурування параметрів «Тиша в лінії» і «Затримка відповіді»	11
6.3	Конфігурування параметрів вузла ТС	11
6.3.1	Конфігурування інверсії входів ТС і подвійних ТС	12
6.4	Конфігурування параметрів вузла ТК	12
6.5	Конфігурування параметрів вузла ТВ	13
6.6	Конфігурування параметрів вузла ретрансляції	13
6.7	Конфігурування модуля Modbus (master)	15
7	Монітор стану вузлів MBV	17
7.1	Монітор вузла ТС	19
7.2	Монітор вузла ТК	20
7.3	Монітор вузла ТВ	21
7.4	Монітор області реєстрів користувача	22
8	Калібрування струму вимірюваного MBV M-8-4-I	23
9	Завантаження кодів програми MBV M-8-4-I через порт1	24

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

1. ТС — телесигналізація
2. ТК — телекерування
3. ТВ - телевимірювання

1 Загальні відомості про конфігурування

В комплект поставки MBV M-8-4-I/MBV M-8-4/MBV M-8 (в подальшому MBV) входять сервісне програмне забезпечення (в подальшому сервісне ПЗ) **MIOConfigurator.exe**. Ця програма призначена для зміни налаштувань MBV з допомогою технологічного комп'ютера.

Параметри налаштувань можуть бути зчитані:

- з енергонезалежної пам'яті MBV;

- с жорсткого диску комп'ютера.

Параметри налаштувань можуть бути збережені:

- в енергонезалежній пам'яті MBV;

- на жорсткому диску комп'ютера.

Запуск програми здійснюється на комп'ютері під керуванням операційної системи сімейства MS Windows з встановленим пакетом Microsoft .Net Framework 4.

Усі необхідні файли та описи необхідні при налаштуванні MBV:

- **MIOConfigurator.exe**,

- **MBV M-8-4-I_карта пам'яті_укр.pdf**,

- **MBV M-8-4-I_TO_укр.pdf**,

можна завантажити з сайту НТЦ «Енергозв'язок» <https://energosp.org.ua/telemehanika/>.

2 Підключення технологічного комп'ютера

Підключення технологічного комп'ютера здійснюється до одного з трьох портів з інтерфейсом RS-485, які є в MBV, через адаптер RS-232/RS-485 або USB/RS-485. Зазвичай для конфігурування використовується другий порт, однак можна використовувати будь-який з трьох, якщо він налаштований на роботу по протоколу Modbus (RTU) в режимі веденого (Slave). Фізичне підключення слід виконувати при відключеному живленні MBV.

Примітка. Технологічний комп'ютер підключається до MBV тільки у випадку його конфігурування або тестування.

3 Значення параметрів зв'язку MBV «по замовчуванню»

Значення параметрів зв'язку MBV «по замовчуванню» використовується для налагодження зв'язку між MBV та технологічним комп'ютером у випадку втрати налаштувань «користувача».

Для активації значень зв'язку «по замовчуванню» необхідно виконати наступні дії:

- підключити порт зв'язку №2 (або будь-який інший, налаштований в режимі Modbus (RTU)/Slave), до технологічного комп'ютера (ПК);

- встановити перемикач «CNFG.» в положення «DFL»;

- відключити від MBV живлення 24В на 5 сек.

Параметри зв'язку MBV «по замовчуванню» приведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Положення перемикача CNFG	Режим роботи порту	BaudRate	Кіл-ть біт в байті	Паритет	Кіл-ть стоп-біт
В нижньому положенні (DFL)	ModBus (RTU) Slave	9600	8	None	1

Для повернення до конфігурації «користувача» виконати наступні дії:

- встановити перемикач «CNFG.» в положення «USR»;

- відключити від MBV живлення 24В на 5 сек.

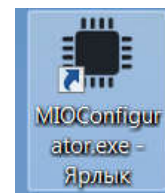
Важливо! Режим «по замовчуванню» не можна використовувати для роботи, оскільки в ньому не можна змінити адресу MBV на лінії (вона завжди дорівнює 1).

4. Запуск програми сервісного ПЗ

МІОConfigurator.exe Запуск програми сервісного

ПЗ *МІОConfigurator.exe* виконується

з попередньо встановленого на робочому столі ПК ярлика.



Після запуску програми на моніторі технологічного ПК відображається головне вікно (малюнок 1) поділене на 3 області:

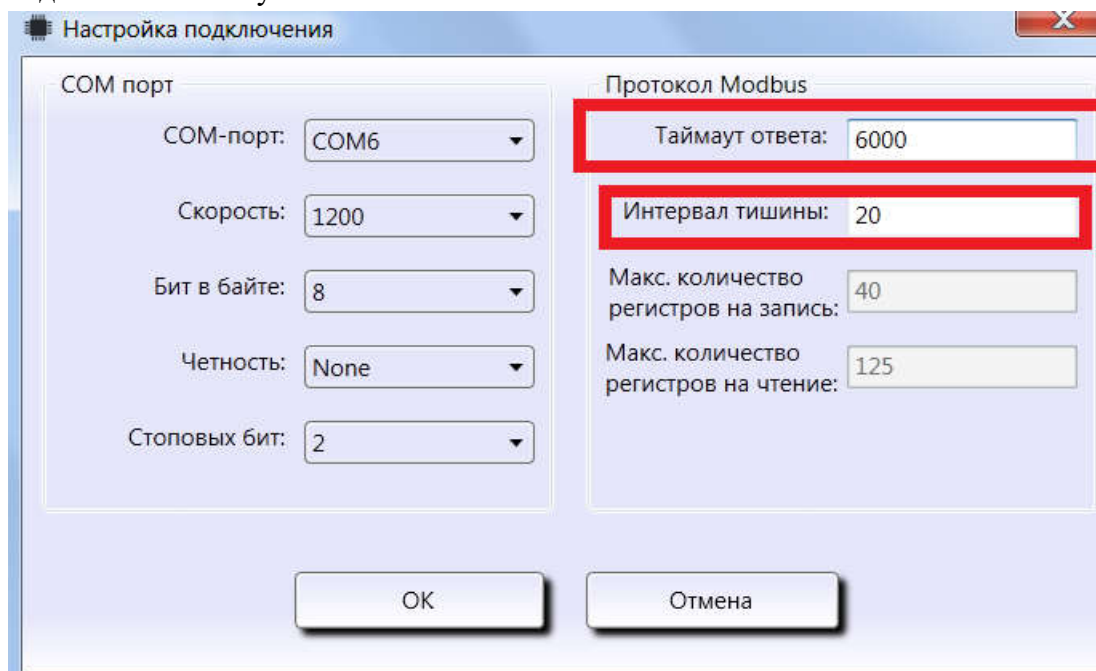
1. «**Устройства**» в якому відображаються усі MBV які підключені до технологічного ПК;
2. «**Настройка**», де відображаються параметри конфігурації вибраного MBV;
3. Строка стану (внизу), поділена на 3 частини:
 - ліва частина відображає стан порту та параметри зв'язку технологічного ПК;
 - середня частина для виводу повідомлень про поточні або виконанні дії;
 - права частина «прогрес-бар» для відображення процесу виконання будь-якої довготривалої дії (наприклад, пошук адрес декількох MBV, які підключені по інформаційній магістралі до технологічного ПК).



Малюнок 1. Головне вікно сервісного ПЗ *МІОConfigurator.exe*.

Перед початком роботи з MBV необхідно задати параметри зв'язку порту технологічного комп'ютера. Для цього в меню «Соединение» слід вибрати пункт

«Подключиться», - відкриться вікно «Настройки подключения» до послідовного порту, яке приведено на малюнку 2.



Малюнок 2. Вікно вибору налаштувань підключення до MBV.

Важливо. Зверніть увагу на параметри «Таймаут ответа» та «Интервал тишины» (обведено червоною лінією), які залежать від швидкості обміну (таблиця 2). При коректному їх заданні забезпечується стійкий зв'язок з технологічним комп'ютером.

Таблиця 2

№ п/п	Значення параметру «BaudRate»	Значення параметру мс	
		«Таймаут ответа»	«Интервал тишины»
1	1200	6000	300
2	2400	3000	100
3	4800	1500	100
4	9600	1000	60
5	14400	600	60
6	19200	500	60
7	38400	300	60
8	56000	200	60
9	57600	200	60

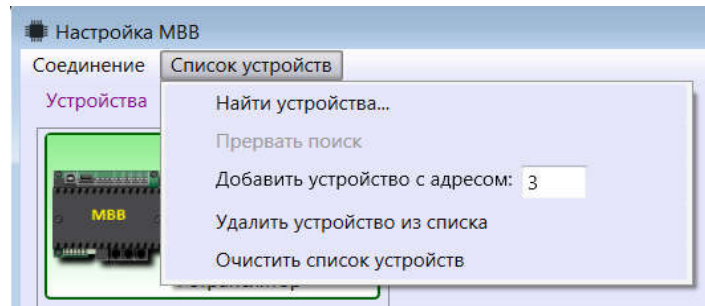
Після задання параметрів підключення, слід натиснути кнопку «ОК».

В результаті в головному вікні програми стане активним пункт меню «Список устройств», а в рядку статусу з'являться параметри підключення послідовного порту.

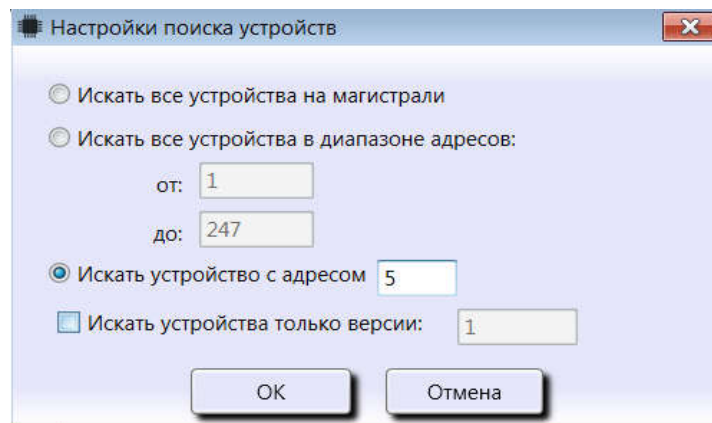
5. Пошук модулів MBV на лінії зв'язку

Для пошуку MBV на лінії необхідно в меню «Список устройств» вибрати один з 2-х пунктів (малюнок 3):

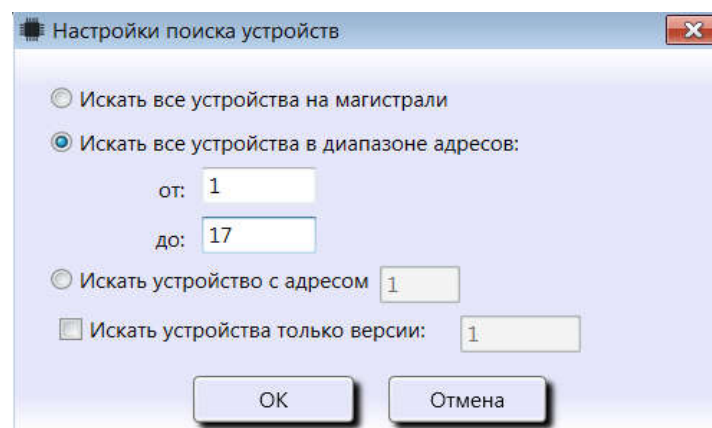
- пункт «Найти устройства»;
- пункт «Добавить устройство с адресом».



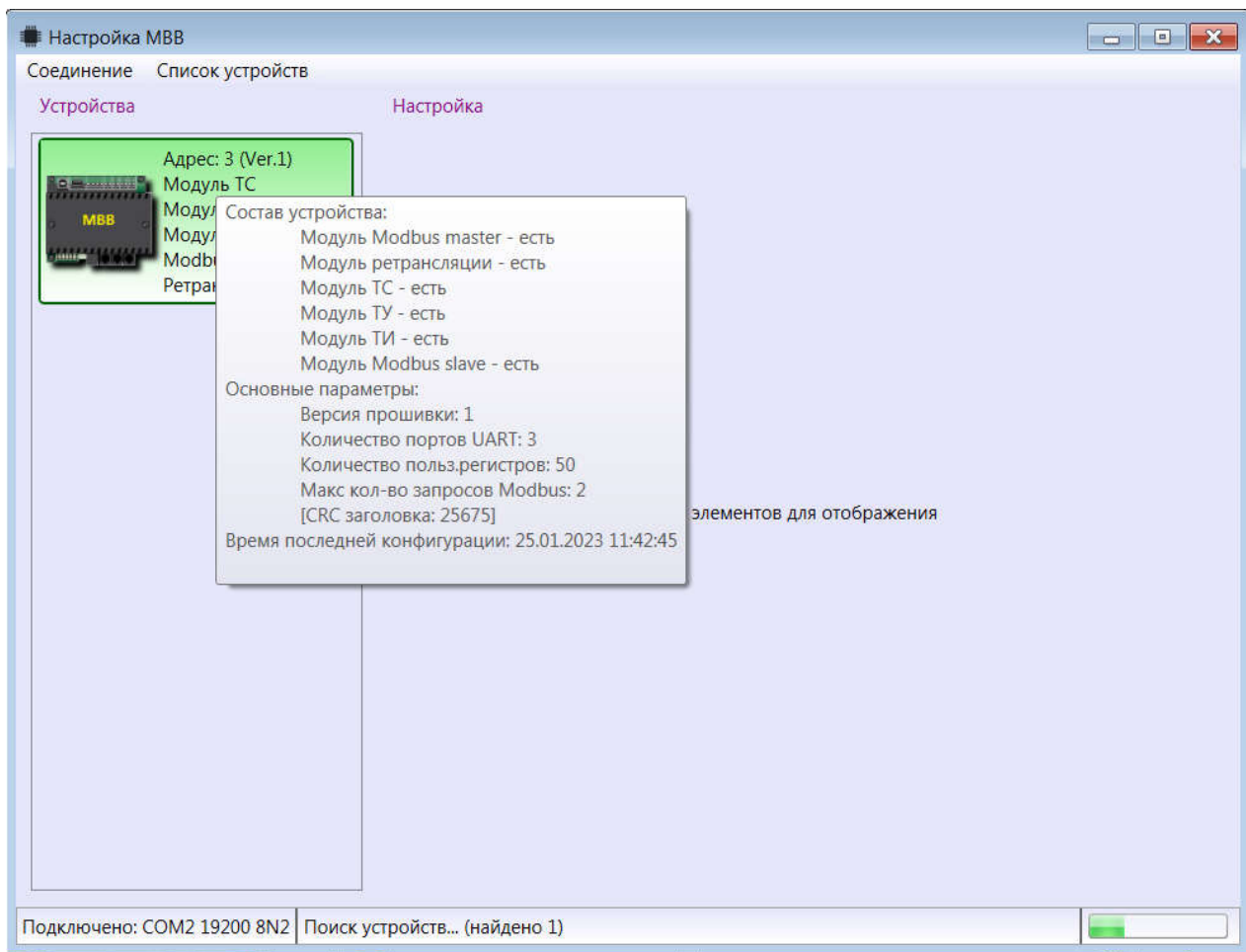
Малюнок 3. Вікно де можна додати MBV з відомою адресою.



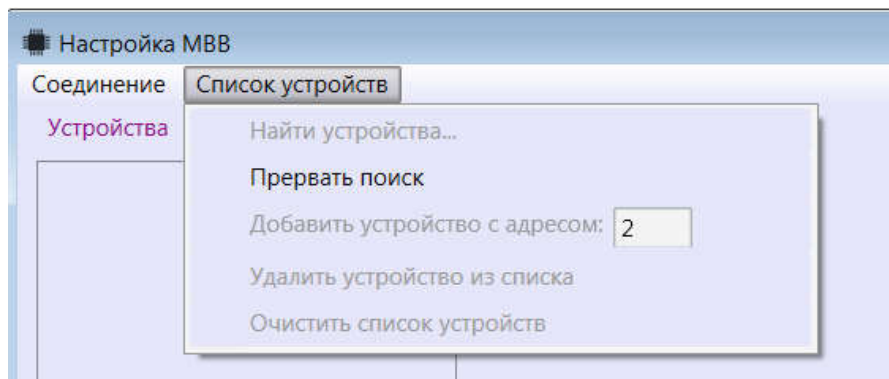
Малюнок 4. Вікно пошуку одного MBV з відомою адресою.



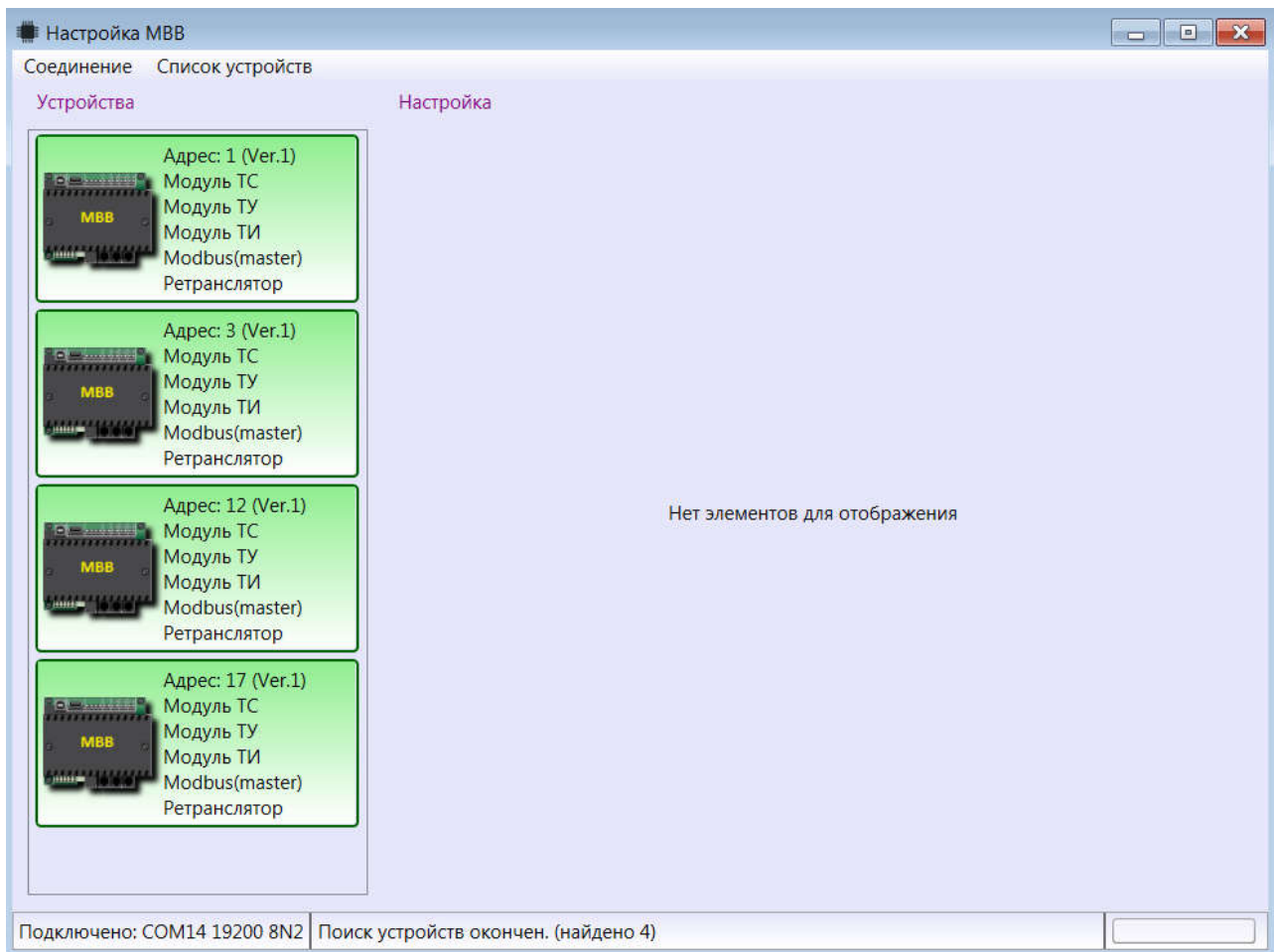
Малюнок 5. Вікно пошуку декількох MBV на лінії в заданому користувачем діапазоні адрес.



Малюнок 6. Пошук MBV в процесі. Стан пошуку відображається на прогрес-барі внизу справа.



Малюнок 7. Примусовий вихід з режиму пошуку.



Малюнок 8. Пошук MBV завершений.

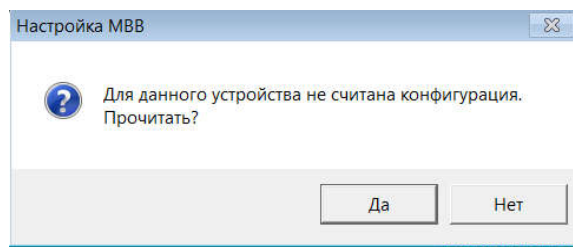
Важливо.

1. Для роботи з групою MBV, які підключені по схемі «магістраль», необхідно:
 - збіг налаштувань параметрів портів зв'язку (окрім адреси на лінії);
 - усі MBV мають бути налаштовані на режим Modbus (RTU) (slave);
2. Перемикач «CNFG» має бути в положенні «USR».
3. На одному MBV для усіх трьох портів адреси однакові.

6 Конфігурування MBV

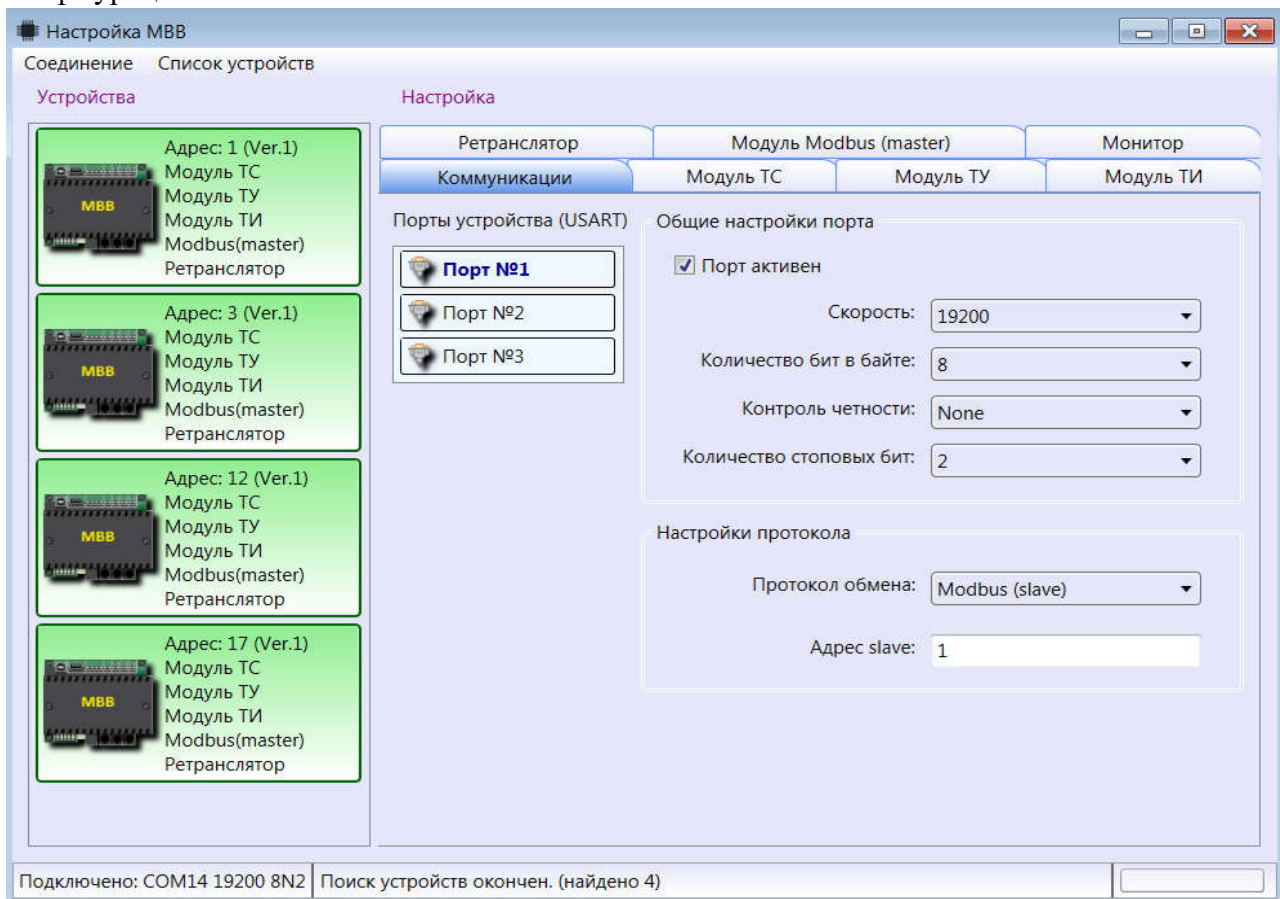
6.1 Перше зчитування конфігурації з MBV

Для перегляду або зміни налаштувань MBV, необхідно зчитати з енергонезалежної пам'яті збережену конфігурацію. Для цього слід клікнути правою кнопкою «миші» на значок вибраного MBV, що відображається в області «Устройства» (малюнок 8). В результаті з'явиться вікно зображене на малюнку 9.



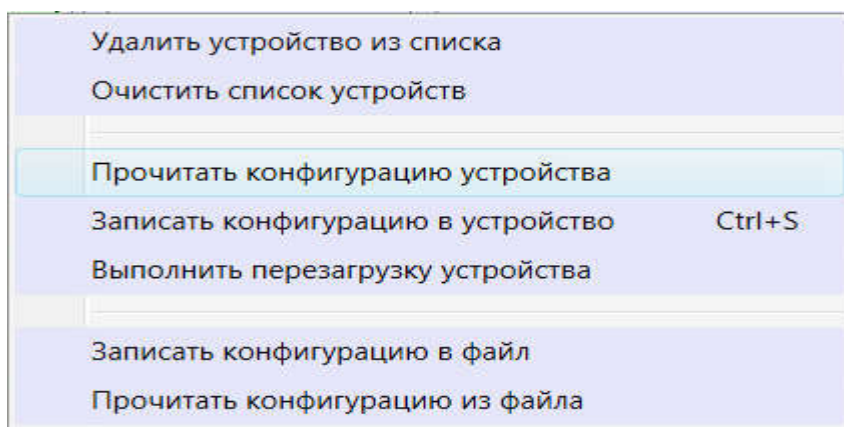
Малюнок 9. Вікно запиту на зчитування конфігурації з MBV.

Після натискання на значок «Да», головне вікно програми матиме вигляд, зображений на малюнку 10. В рядку статусу з'явиться повідомлення про успішне зчитування параметрів конфігурації з MBV.



Малюнок 10. Вигляд головного вікна програми з завантаженою конфігурацією MBV.

Якщо стати курсором на вибраний MBV та клікнути правою кнопкою «миші», то з'явиться меню з набором пунктів (див. малюнок 11) .

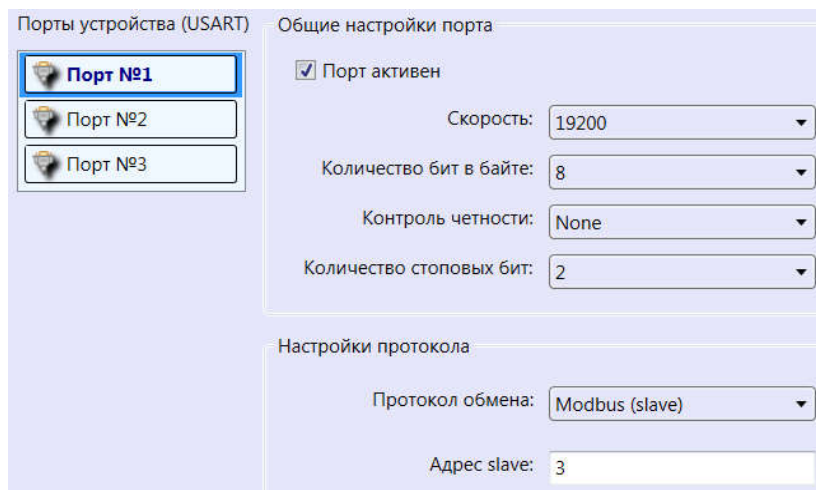


Малюнок 11. Меню роботи з MBV.

6.2 Конфігурування параметрів комунікації

Підвести курсор до іконки «**Коммуникации**», клікнути правою кнопкою миші щоб з'явилося вікно (Малюнок 12). В першій області розміщені три кнопки виклику кожного з трьох послідовних портів MBV; в другій області - відображення налаштувань COM-порту а в третій — режим роботи протоколу Modbus (RTU) для цього порту.

Значення параметрів зв'язку для кожного порту налаштовується індивідуально. Для порту №1 та порту №3 присутній прапорець «**Порт активен**», який дає змогу ввімкнути або вимкнути порт (малюнок 12).



Малюнок 12. Загальні налаштування послідовних портів.

В області «**Настройки протокола**» здійснюється вибір режиму протоколу Modbus (RTU) для відповідного порту. Порт №1 та порт №3 можуть бути налаштовані на режим Modbus (slave) або Modbus (master) за виключенням порту №2, який може бути налаштований тільки на режим Modbus (slave).

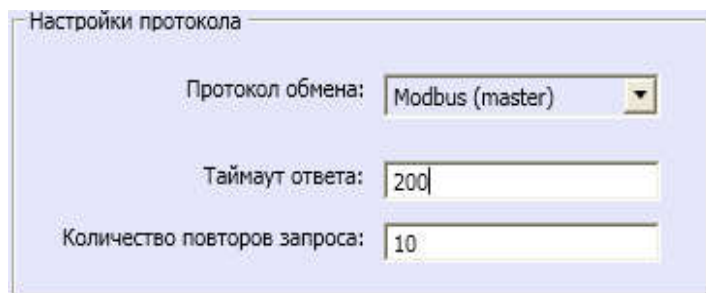
Примітка. На режим Modbus (master) може бути налаштований тільки один з 2-х портів, порт №1 або порт №3. У випадку спроби задати режим Modbus (master) для 2-х

портів, в режимі Modbus (master) буде працювати тільки порт №1, а порт №3 буде працювати як Modbus (slave).

Примітка. Адреса slave може бути задана в налаштуваннях будь-якого порту та має однакове значення для усіх портів.

У випадку режиму «master» задається:

- тайм аут відповіді, що означає період слідування запитів (мс) до зовнішнього пристрою «slave», підключеному до обраного порту;
- кількість повторів запитів у випадку невідповіді від «slave» (малюнок 13).



Малюнок 13. Налаштування параметрів обміну для режиму Modbus (master).

Якщо обраний режим роботи Modbus (master) то необхідно додатково виконати налаштування описанні у пункті «Модуль Modbus (master)» (6.7).

6.2.1 Конфігурування параметрів «Тиша в лінії» і «Затримка відповіді»

Сервісне ПЗ *MIOConfigurator.exe* не має можливості налаштувань параметрів «Тиша в лінії» і «Затримка відповіді». Це можна виконати з приміненням симулятора ModBus RTU, наприклад *ModScan32.exe*. Параметри «Тиша в лінії» і «Затримка відповіді» записуються в MBV по команді 16 однією посилкою разом з параметрами налаштувань інверсії входів ТС і подвійних ТС (п. 6.3.1 чинного опису). Детальнішу інформацію щодо наповнення посилки див. документ *MBV-M-8-4-I_карта пам'яті_укр.pdf* таблиці 1, 2. Наповнення регістрів корисних даних посилки показано нижче:

00,0A,00,0A,00,0A,00,05,00,05,00,05,F0,07,26,AC

00,0A,00,0A,00,0A інтервали тиші для 3-х портів

00,05,00,05,00,05 затримки відповіді для 3-х портів

F0,07 інвертування входів ТС, налаштування ТС як одинарних

або подвійних

26,AC час перемикання для подвійних ТС, мс

Примітка. В даному прикладі F0,07 означає, що ТС1,2,3 інверсні, а ТС 5,6,7,8 — подвійні.

6.3 Конфігурування параметрів вузла ТС

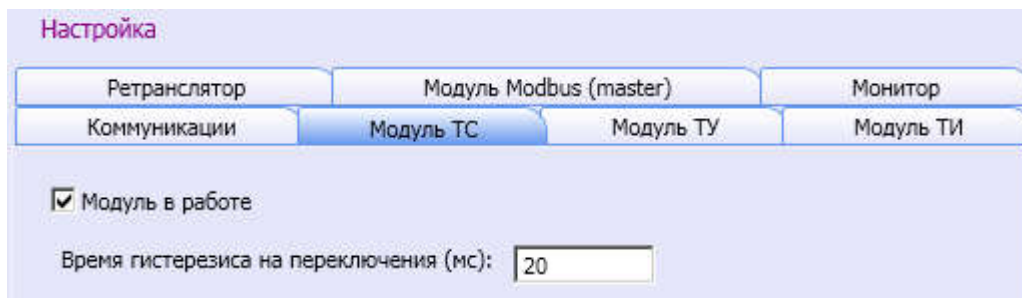
Налаштування виконується на вкладці «Модуль ТС», фрагмент якого представлений на малюнку 14. Тут є 2 іконки:

- ввімкнення або вимкнення вузла ТС в конфігурації. **Примітка.** Вузол ТС завжди активний незалежно від «галочка» на цій іконці;

- завдання часу гістерезису на перемикання контактів ТС («брязкіт контактів»).

Межі для значення часу гістерезису на перемикання контактів ТС див. в

MBV M-8-4-I_карта пам'яті_укр.pdf.



Малюнок 14. Налаштування вузла ТС.

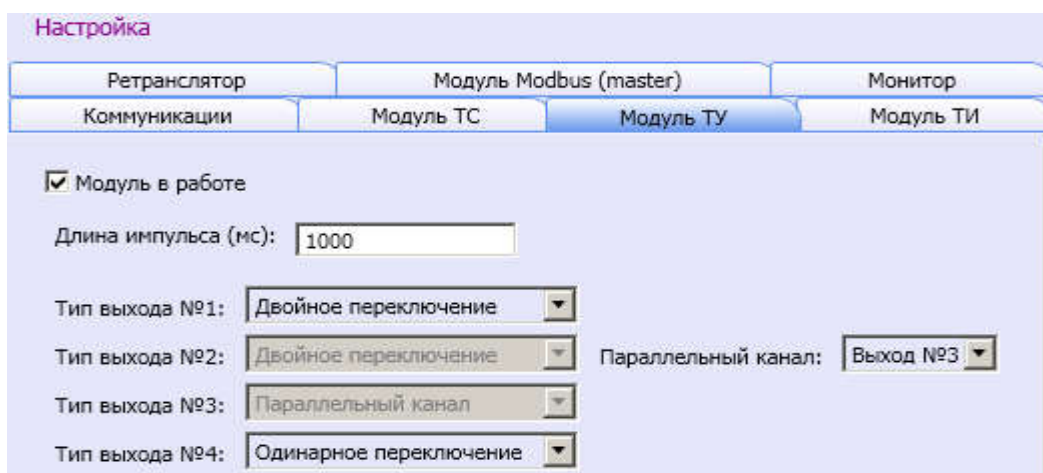
6.3.1 Конфігурування інверсії входів ТС і подвійних ТС

Сервісне ПЗ *MIOConfigurator.exe* не має можливості налаштувань інверсії входів ТС і подвійних ТС. Це можна виконати з застосуванням симулятора ModBus RTU, наприклад *ModScan32.exe*. Параметри налаштувань інверсії входів ТС і подвійних ТС записуються в MBV разом з параметрами «Тиша в лінії» і «Затримка відповіді» по команді 16 однією посилкою (п. 6.2.1 чинного опису). Більш детальну інформацію про наповнення посилки див. документ *MBV M-8-4-I_карта пам'яті_укр.pdf* таблиці 1, 2. Наповнення регістрів корисних даних посилки див. п. 6.2.1.

6.4 Конфігурування параметрів вузла ТК

Виконується на вкладці «Модуль ТУ», фрагмент якої зображений на малюнку 15. Передбачена можливість:

- ввімкнення або вимкнення вузла ТК в конфігурації. Вузол ТК можна зробити неактивним якщо прибрати «галочку» на іконці «Модуль в работе». Це необхідно зробити для варіанту виконання MBV M-8;
- вибір режимів роботи виходів ТК;
- завдання часу замикання реле «Длина импульса», налаштованного як «Двойное переключение» імпульсний режим спрацювання.



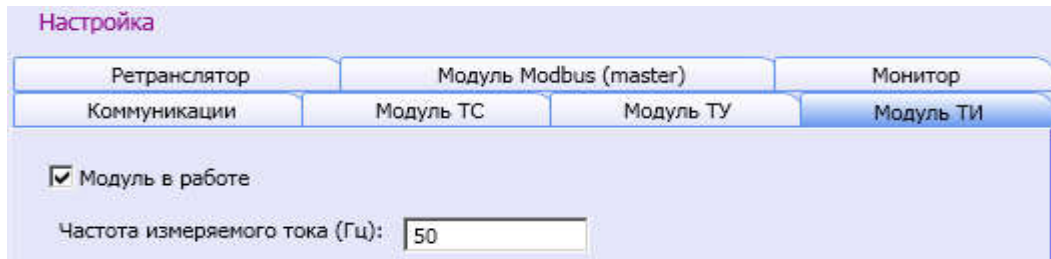
Малюнок 15. Вікно налаштувань вузла ТК.

MBV M-8-4-I містить чотири силових вихідних реле варіанти налаштувань яких описані в *MBV M-8-4-I_карта пам'яті_укр.pdf*.

6.5 Конфігурування параметрів вузла ТВ

Налаштування виконуються на вкладці «Модуль ТИ», фрагмент якої представлений на малюнку 16. Тут доступна можливість:

- ввімкнення або вимкнення вузла ТВ в конфігурації («галочку» необхідно прибрати для варіантів виконання MBV M-8, MBV M-8-4);
- завдання частоти вимірюваного струму (можливі варіанти 50 або 60 Гц).



Малюнок 16. Вікно налаштування вузла ТВ.

6.6 Конфігурування параметрів вузла ретрансляції

Вузол ретрансляції (маршрутизації) дозволяє групувати регістри в одній області (області регістрів користувача по адресам 0-49) в послідовності, зручній для забирання даних пристроєм верхнього рівня (SCADA, ОІК).

Вузол ретрансляції можна вимкнути, якщо прибрати «галочку» на іконці «Модуль в работе». Якщо задіяти вузол ретрансляції то обов'язково має бути налаштований режим «ModBus Master» або для порту 1 або для порту 3.

Карта пам'яті MBV розділена на три логічні зони

(див. *MBV M-8-4-I_карта пам'яті_укр.pdf*):

- область регістрів користувача (регістри маршрутизації);
- область регістрів керування/стану MBV;
- область регістрів конфігурації.

В MBV передбачена маршрутизація (перекладення) вмісту регістрів:

- з регістрів користувача в регістри користувача;
- з регістрів конфігурації в регістри користувача;
- з регістрів керування/стану в регістри користувача.
- з регістрів запитів Modbus (master) (6.7).

Один маршрут може перекладати тільки один регістр. Максимальна кількість можливих маршрутів (регістрів) дорівнює 50.

Конфігурування процесу маршрутизації здійснюється на вкладці «Ретрансляция», (малюнок 17).

Настройка

Коммуникации Модуль ТС Модуль ТУ Модуль ТИ

Ретранслятор Модуль Modbus (master) Монитор

☒ Модуль в работе

Карта пользовательских регистров

№	Регистр назначения	Регистр источник
1	40	2
2	41	6
3	42	30

Количество настроенных маршрутов:

Малюнок 17. Приклад налаштувань карти маршрутизації.

Програма сервісного ПЗ контролює коректність налаштувань параметрів ретрансляції з метою недопущення накладення адрес регістрів призначення з більш ніж одного регістру-джерела. При спробі запису (Малюнок 11, «**Запись конфигурации в устройство**») некоректно налаштованої конфігурації в MBV спливає попередження із зазначенням помилки конфігурації, як показано на малюнку 18.

Карта пользовательских регистров

№	Регистр назначения	Регистр источник
1	40	2
2	40	6
3	42	30
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14	0	0
15	0	0

Количество настроенных маршрутов:

Настройка MBV

✖ В конфигурации устройства обнаружены ошибки!
Конфигурация не может быть записана.
Наложение целевого регистра маршрута с маршрутом №2

OK

Малюнок 18. Спливаюче попередження про накладання адрес при ретрансляції.

Тут, для прикладу, в один регістр призначення з адресою 40 зроблена спроба виконати ретрансляцію даних одночасно з двох регістрів-джерел з адресами 2 та 6, що недопустимо.

Примітка. В даному прикладі ретрансляція здійснюється з області регістрів користувача в область регістрів користувача. Це зручно тоді, коли процес Modbus (master) записує дані в область регістрів користувача, а потім процес ретрансляції перекладає тільки вибрані регістри в область регістрів користувача звідки верхній пристрій буде їх забирати.

Примітка. При розподіленні регістрів в таблиці ретрансляції необхідно враховувати адреси регістрів, в які записуються дані від запитів Modbus (master) (6.7), якщо порт1 або порт3 налаштовані як Modbus (master).

6.7 Конфігурування вузла Modbus (master)

Вкладка «**Модуль Modbus (master)**» призначена для налаштування запитів протоколу Modbus (master) від МВВ до веденого пристрою, якщо в налаштуваннях порту 1 або порту 3 на вкладці «**Коммуникации**» вибраний режим протоколу **Modbus (master)** (малюнок 12). Для порту налаштованого як **Modbus (master)** є можливість задати два запити даних (два опитуваних пристроїв або один з якого забираються дві області даних) по протоколу Modbus(RTU) до підключеного(них) пристрою(їв), що працюють в протоколі Modbus(RTU) в режимі «slave». Приклад налаштувань запитів показаний на малюнку 19.

В якості функцій запиту можуть бути:

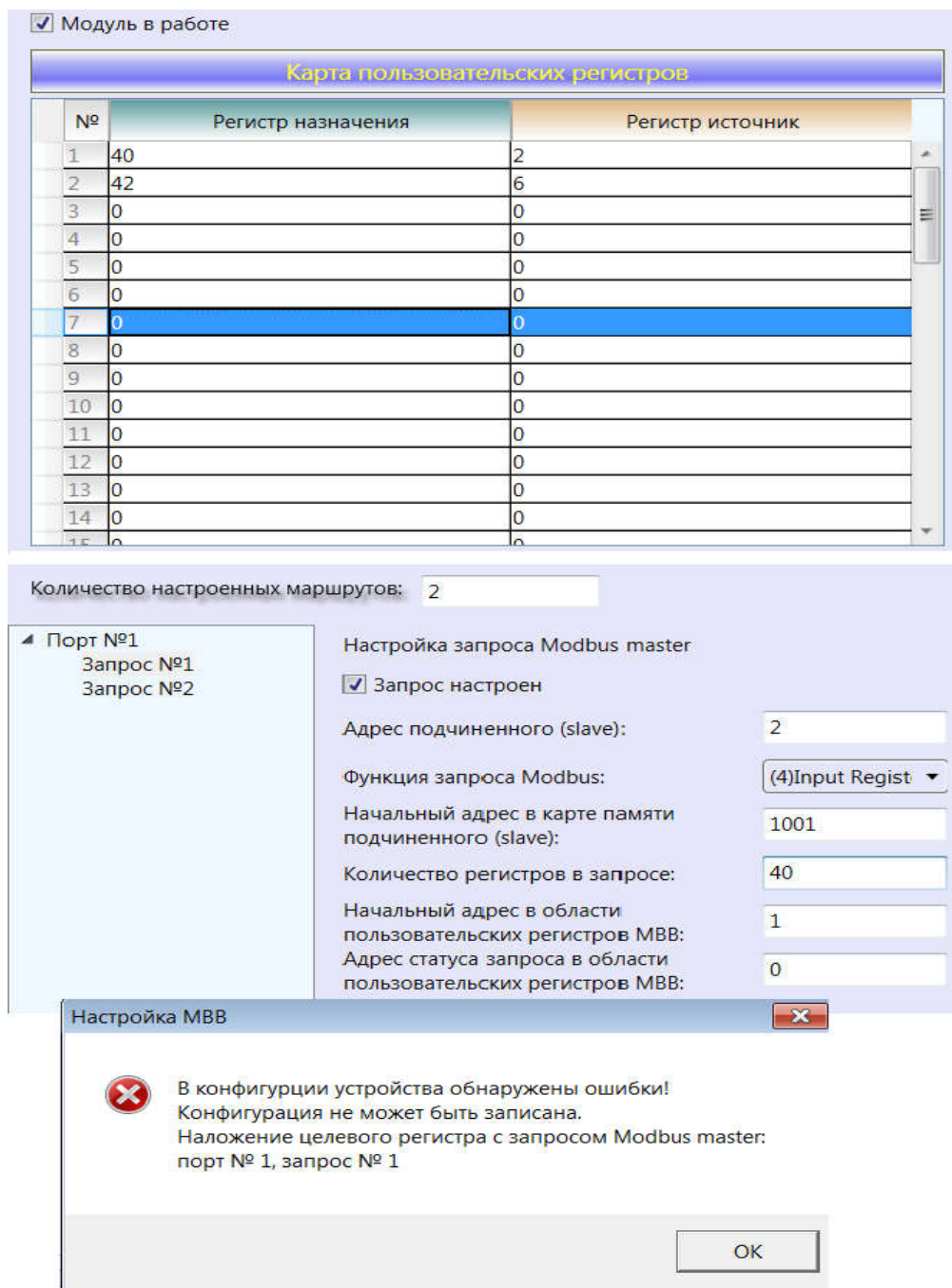
- 02 – запит стану дискретних входів (Read Input Status)
- 03 – запит регістрів зберігання (Read Holding Registers)
- 04 – запит вхідних регістрів (Read Input Registers)

Важливо. При завданні значень для полів «**Начальный адрес в карте памяти подчиненного (slave)**» та «**Количество регистров в запросе**» необхідно уникати накладення на вже задіяні регістри в таблиці ретрансляції (малюнок 20).

При спробі запису конфігурації в МВВ, у випадку виявлення накладення адрес в карті регістрів користувача, спливає попередження про помилку конфігурації, а запис в МВВ блокується. Приклад попередження про помилки накладення адрес наведено на малюнку 20, де показаний варіант накладення адрес в таблиці регістрів користувача. Причина виникнення помилки: процес Modbus (master) та процес ретрансляції перекладають дані в той самий регістр 40.

<div>▲ Порт №1</div> <div>Запрос №1</div> <div>Запрос №2</div>	<div>Настройка запроса Modbus master</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Запрос настроен</div> <div>Адрес подчиненного (slave): <input type="text" value="2"/></div> <div>Функция запроса Modbus: <input type="text" value="(4)Input Regist"/></div> <div>Начальный адрес в карте памяти подчиненного (slave): <input type="text" value="1001"/></div> <div>Количество регистров в запросе: <input type="text" value="10"/></div> <div>Начальный адрес в области пользовательских регистров MBV: <input type="text" value="1"/></div> <div>Адрес статуса запроса в области пользовательских регистров MBV: <input type="text" value="0"/></div>
<div>▲ Порт №1</div> <div>Запрос №1</div> <div>Запрос №2</div>	<div>Настройка запроса Modbus master</div> <div><input checked="" type="checkbox"/> Запрос настроен</div> <div>Адрес подчиненного (slave): <input type="text" value="3"/></div> <div>Функция запроса Modbus: <input type="text" value="(4)Input Regist"/></div> <div>Начальный адрес в карте памяти подчиненного (slave): <input type="text" value="1001"/></div> <div>Количество регистров в запросе: <input type="text" value="10"/></div> <div>Начальный адрес в области пользовательских регистров MBV: <input type="text" value="11"/></div> <div>Адрес статуса запроса в области пользовательских регистров MBV: <input type="text" value="0"/></div>

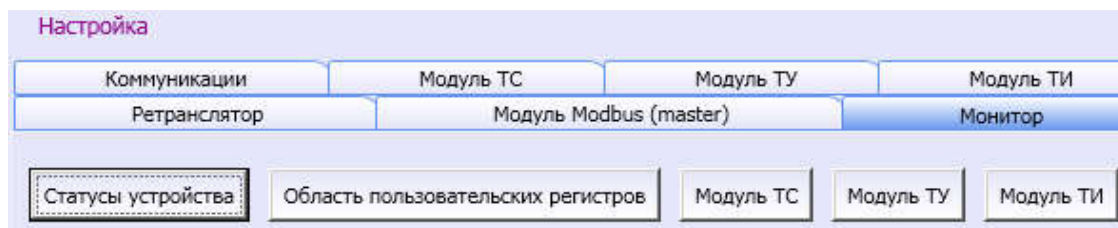
Малюнок 19. Приклад налаштувань 2-х запитів.:
запит №1 - MBV опитує дані з пристрою з адресою 2,
запит №2 - MBV опитує дані з пристрою з адресою 3.



Малюнок 20. Приклад попередження при помилках накладення адрес в карті регистрів користувача.

7. Монітор стану вузлів MBV

Для монітору стану вузлів MBV призначена вкладка «Монитор», фрагмент вигляду якої наведений на малюнку 21.



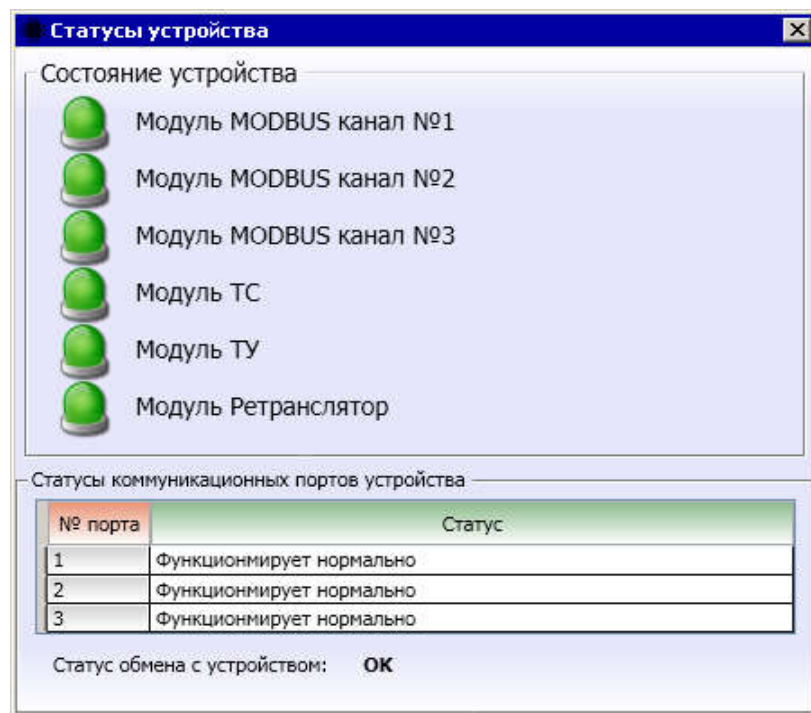
Малюнок 21. Загальний вигляд вкладки «Монитор» вікна програми налаштувань.

На вкладці «Монитор» розміщені чотири кнопки, при натисканні лівою кнопкою миші на одну з яких, відкривається відповідне вікно, що дозволяє переглядати стани будь-якого вузла MBV.

При виборі кнопки «Статусы устройства» відкривається вікно, вигляд якого показаний на малюнку 22. В верхній частині вікна відображаються загальні статуси вузлів MBV:

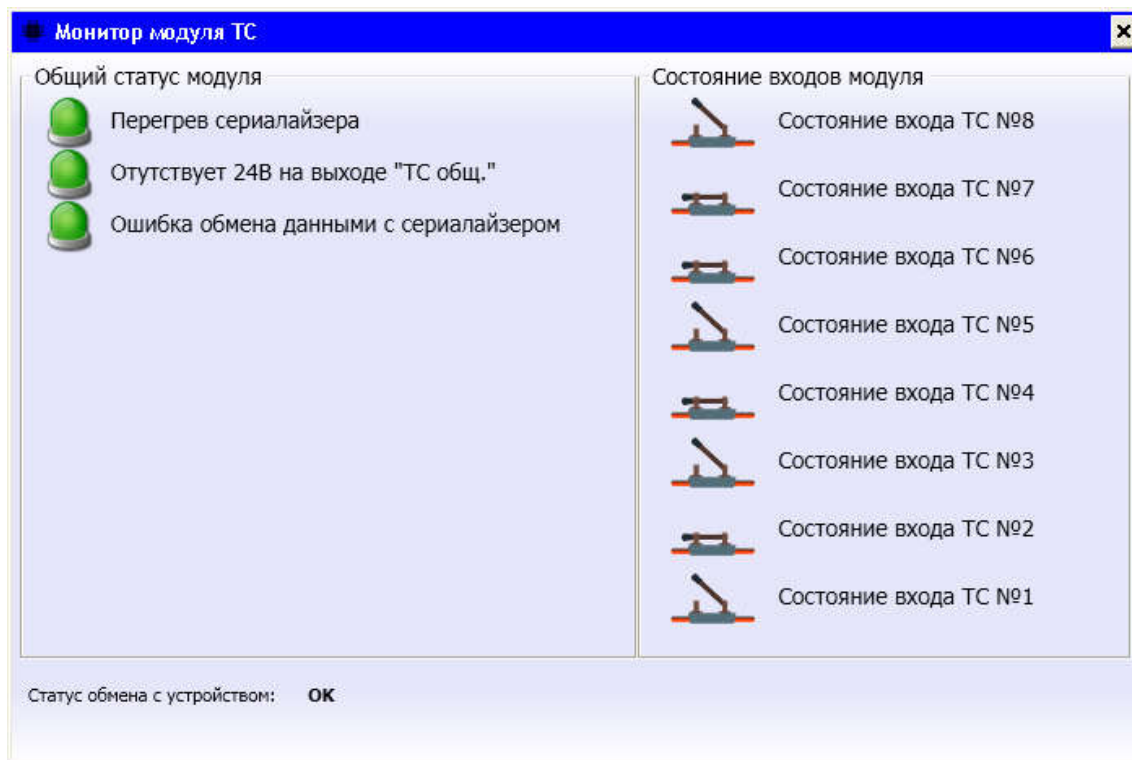
- індикатором зеленого кольору, якщо вузол функціонує нормально;
- індикатором червоного кольору, якщо виявлена помилка функціонування вузла.

В нижній частині вікна відображається статус обміну програми монітору з MBV, з якого забираються дані по запитам.



Малюнок 22. Вікно статусів MBV.

7.1 Монітор вузла ТС.



Малюнок 23. Вікно монітору вузла ТС.

В лівій частині вікна відображаються загальні статуси вузла ТС:

- індикатором зеленого кольору, якщо вузол функціонує нормально;
- індикатором червоного кольору, якщо виявлена помилка функціонування вузла.

В правій частині вікна відображаються актуальні стани дискретних входів ТС – замкнуті або розімкнуті.

В нижній частині вікна відображається статус обміну програми монітору з МВВ.

Один з пунктів монітору вузла ТС є перевірка працездатності буфера ТС, в якому зберігаються 8 останніх зрізів ТС. Цей буфер необхідний для того, щоб пристрій верхнього рівня не втрачав дані при швидкій зміні станів ТС, або з причини короткочасного пропадання зв'язку з МВВ.

Щоб наповнити буфер необхідно:

- закрити вікно монітору ТС;
- по чергово активувати 8 змін ТС.

Для перевірки наповнення буфера необхідно:

- відкрити вікно монітору ТС;
- спостерігати зміни зрізів ТС в послідовності їх активації.

Алгоритм перевірки ТС, налаштованих як подвійні:

- задати параметр «**Час перемикання подвійних ТС**» 10 сек для зручності

(див. *МВВ М-8-4-І_карта пам'яті_укр.pdf*);

- налаштувати два сусідніх ТС як подвійні;

- підключити на входи ТС крайні ніжки перекидного тумблера, середню ніжку підключити на COM 24V;

- подати живлення на МВВ, почекати 20 сек;

- змінити положення тумблера на протилежне (умовно назовемо стан 2);

- впродовж 10 сек міняти стан тумблера декілька разів, але перед закінченням інтервалу 10 сек повернути його в стан 2;

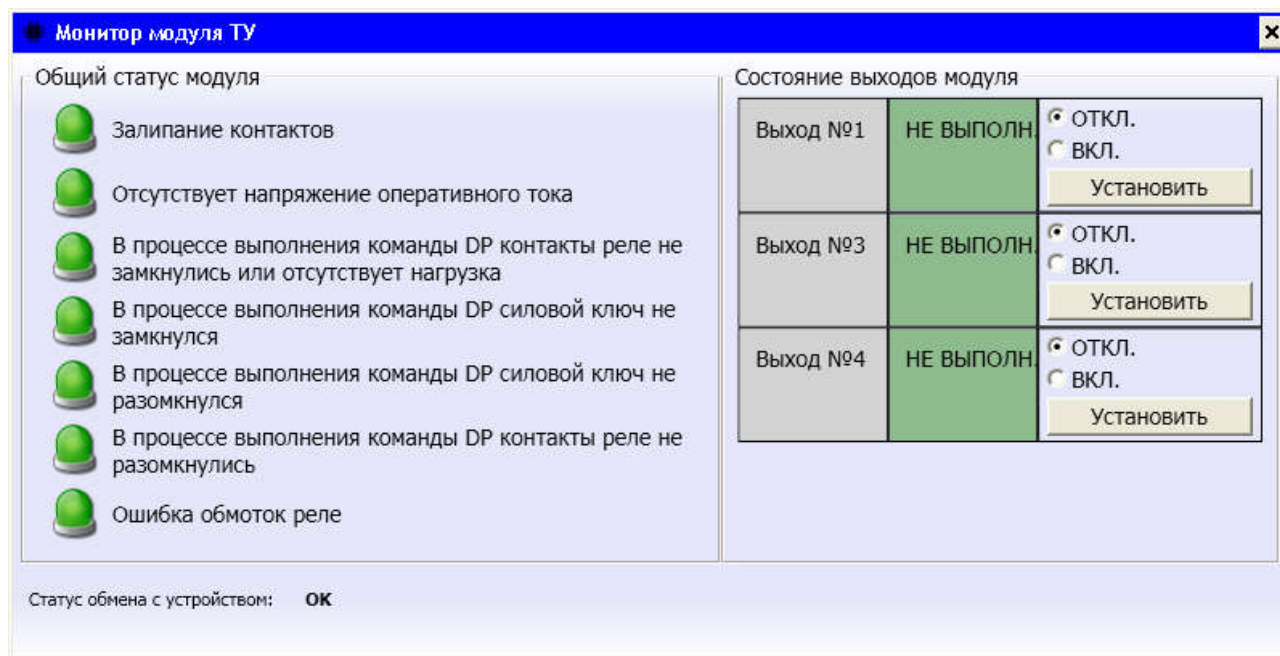
- очікувати завершення інтервалу 10 сек.

Зміни станів ТС спостерігати у вікні «Монитор узла ТС» *MIOConfigurator.exe*. Усі зміни положення тумблера впродовж 10 сек не мають відображатися у вікні монітору.

Але по закінченню часу 10 сек у вікні монітору має бути відображений стан 2.

7.2 Монитор вузла ТК.

При виборі іконки «Модуль ТУ» відкривається вікно, вигляд якого показаний на малюнку 24.



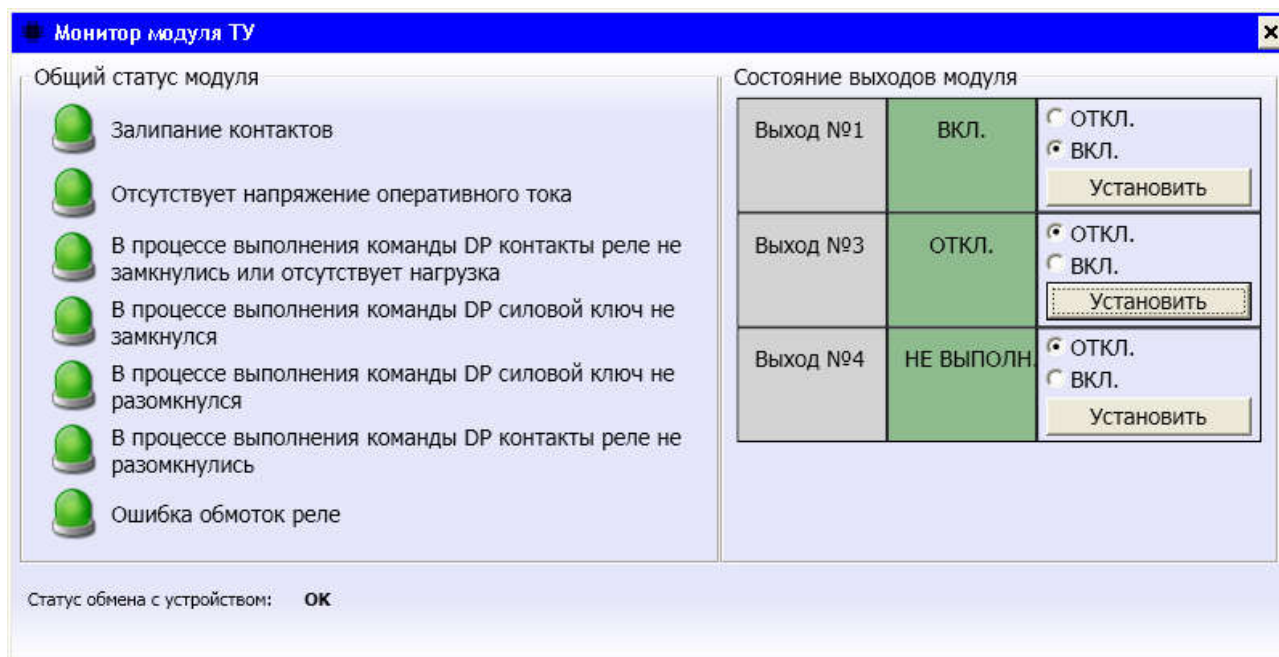
Малюнок 24. Вікно монітору вузла ТК.

В лівій частині вікна відображаються статуси відмов вузла ТК:

- індикатор зеленого кольору, якщо вузол функціонує нормально;
- індикатор червоного кольору, якщо виявлена помилка в роботі вузла.

В правій частині вікна на зеленому полі відображається стан останньої успішно виконаної команди («ОТКЛ.» або «ВКЛ.» або «НЕ ВЫПОЛН.») та іконка «Установить» при натисканні на яку запускається процес відправки в MBV команди ТК.

Якщо з моменту подачі живлення на MBV не було зроблено жодної операції ввімкнення або вимкнення силових вихідних реле, то стан виходів ТК буде відображатися як «НЕ ВЫПОЛН.» (малюнок 24). Якщо якась команда була виконана, то біля відповідного виходу буде відображено, яка конкретно команда була успішно відпрацьована (малюнок 25).



Малюнок 25. Вікно монітору вузла ТК після виконання команд ТК.

Для відпрацювання команди ввімкнення або вимкнення силових вихідних реле необхідно клікнути на відповідне поле («ОТКЛ.» або «ВКЛ.») та клікнути мишкою на кнопку «Установить».

В нижній частині вікна відображається статус обміну програми монітору з MBV.

Примітка:

1) Вихід №2 в таблиці станів не відображається, тому що завжди використовується в парі з виходом №1 (відпрацьовує при відправці команди «Отключить» на вихід №1) та не може бути використаний як окремий канал керування;

2) При наявності несправностей у вузлі ТК неможливе виконання команди ввімкнення або вимкнення;

3) У випадку, якщо в MBV відключений контроль ланцюгів ТК (перемикач «СНСК» в положенні «DIS») у вікні монітору вузла ТК усі статуси відмов будуть відображатися зеленим кольором. Винятком є статус «Ошибка обмотки реле», контроль якої відбувається завжди незалежно від положення перемикача контролю.

7.3 Монитор вузла ТВ.

При виборі іконки «Модуль ТИ» відкривається вікно, вигляд якого показаний на малюнку 26.



Малюнок 26. Вікно монітору вузла ТВ.

У верхній частині вікна відображається статус вузла ТВ.

В нижній частині вікна відображаються існуючі значення вимірювань струму та частоти на вимірювальному вході MBV.

7.4 Монітор області реєстрів користувача.

При виборі кнопки «Область пользовательских регистров» відкривається вікно, вигляд якого показаний на малюнку 27.

В таблиці вікна на малюнку 27 показана область реєстрів користувача, в якій відображаються джерела даних для відповідних адрес реєстрів-приймачів та актуальні значення цих даних. В нижній частині вікна відображається статус обміну програми монітору MBV.

Примітка. При складанні таблиці маршрутизації необхідно враховувати те, що початкова область реєстрів користувача вже відведена для ретрансляції по запиту №1 та запиту №2 (малюнок 20). Також необхідно враховувати що адреса 0 виділена під статус запиту (малюнок 20).

Монитор пользовательских регистров			
Адрес	Значение	Значение(HEX)	Источники информации
0	11	000B	Источник: Регистр таблицы маршрутизации. Адрес: 12 Маршрут №: 1
1	12	000C	Источник: Регистр таблицы маршрутизации. Адрес: 16 Маршрут №: 2
2	13	000D	Источник: Регистр таблицы маршрутизации. Адрес: 40 Маршрут №: 3
3	0	0000	
4	0	0000	
5	0	0000	
6	0	0000	
7	0	0000	
8	0	0000	
9	0	0000	
10	0	0000	Источник: Запрос Modbus master. Порт №: 3 Запрос №: 1
11	22	0016	Источник: Запрос Modbus master. Порт №: 3 Запрос №: 1
12	23	0017	Источник: Запрос Modbus master. Порт №: 3 Запрос №: 1
13	24	0018	Источник: Запрос Modbus master. Порт №: 3 Запрос №: 1
14	25	0019	Источник: Запрос Modbus master. Порт №: 3 Запрос №: 1
15	0	0000	Источник: Запрос Modbus master. Порт №: 3 Запрос №: 2
16	27	001B	Источник: Запрос Modbus master. Порт №: 3 Запрос №: 2
17	18163	46F3	Источник: Запрос Modbus master. Порт №: 3
Статус обмена с устройством: OK			

Малюнок 27. Вікно монітору області реєстрів користувача.

8. Калібрування струму вимірюваного MBV M-8-4-I

Для калібрування струму, вимірюваного MBV, необхідно:

а). спеціалізоване ПЗ «**MBV Curr Calib**», яке можна завантажити з сайту НТЦ «Енергозв'язок» <https://energospv.org.ua/telemehanika/>;


б). перехідник «RS-232/RS-485» або «USB/RS-485» для підключення MBV до комп'ютера;

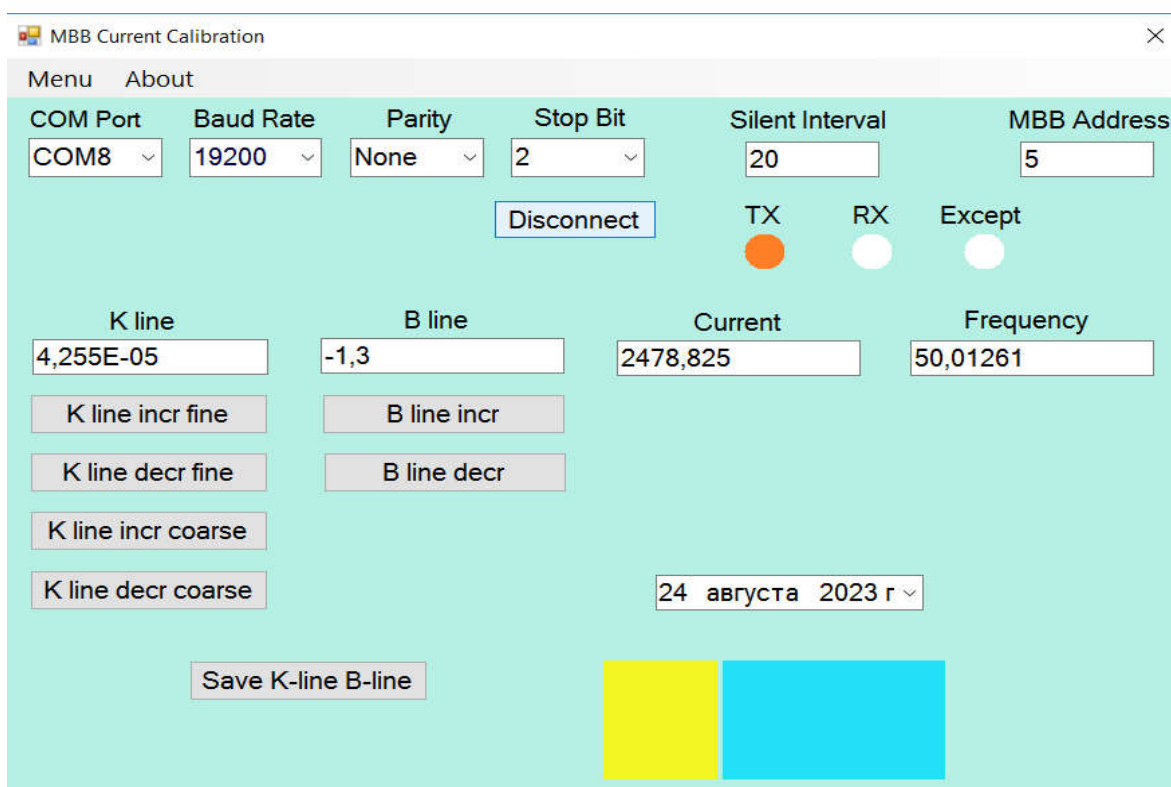
в). джерело стабільного змінного струму з можливістю регулювання струму від 0 до 6 А;

г). вимірювальний прилад класу точності 0,2% з межами вимірювання змінного струму від 0 до 6А.

Для завдання струму необхідно джерело змінного струму підключити послідовно з вимірювальним приладом та вимірювальними струмовими ланцюгами MBV.

Запустити додаток «**MBV Curr Calib**» з файлу (ярлика) «**MBV Curr Calib.exe**».

 MBV Curr Calib.exe



Малюнок 28. Вікно додатку **MBV Curr Calib**.

У вікні що з'явиться (Малюнок 28) необхідно виконати налаштування параметрів зв'язку, які розміщені у верхній частині вікна, та натиснути кнопку «**Connect**». Якщо все виконано правильно, то іконки «**TX**» «**RX**» будуть блимати в такт запитам та відповідям. Якщо зв'язку з MBV немає, то буде блимати тільки «**TX**», а іконки «**RX**» та «**Except**» не будуть блимати. Якщо в MBV нема модуля вимірювання або він відключений, то буде блимати іконка «**Except**».

Для грубої підгонки струму використовувати іконки «**K line incr coarse**», «**K line decr coarse**», для плавної підгонки - «**K line incr fine**», «**K line decr fine**», для зміщення графіка

характеристики на мінімальне значення струму (0,04 А) використовувати іконки «**B line incr**», «**B line decr**», для збереження змінених значень коефіцієнтів використовувати іконку «**Save K-line B-line**».

Кроки проведення калібрування:

1. задати мінімальний струм 0,04А. Підгонкою «**B line incr**», «**B line decr**» досягти відповідності показів на контрольному вимірювальному приладі та у вікні сервісного ПЗ;
2. задати струм 5А. Підгонкою «**K line incr coarse**», «**K line decr coarse**», «**K line incr fine**», «**K line decr fine**» досягти відповідності показів на контрольному вимірювальному приладі та у вікні сервісного ПЗ;
3. виконати збереження змінених значень коефіцієнтів натиснувши на іконку «**Save K-line B-line**»;
3. виконати перевірку відповідності показів на контрольному вимірювальному пристрої та у вікні сервісного ПЗ по додатковим контрольним точкам — 1,25А, 2,5А, 3,75А. Різниця показів не повинна перевищувати значення 0,2%.

9. Завантаження кодів програми MBV M-8-4-I через порт1

Дана опція дозволяє завантажити коди програми в мікроконтролер MBV без застосування спеціалізованих програматорів без розбирання корпусу.

Для завантаження кодів ПЗ через порт 1 необхідно:

- ПК з установленою Windows XP версії 7 або 10;
- конвертер USB/RS-485 або RS-232/RS-485;
- встановити додаток **STMFlashLoader Demo.exe** (завантажити з сайту

<https://www.st.com/en/development-tools/flasher-stm32.html>).

Перед завантаженням необхідно:

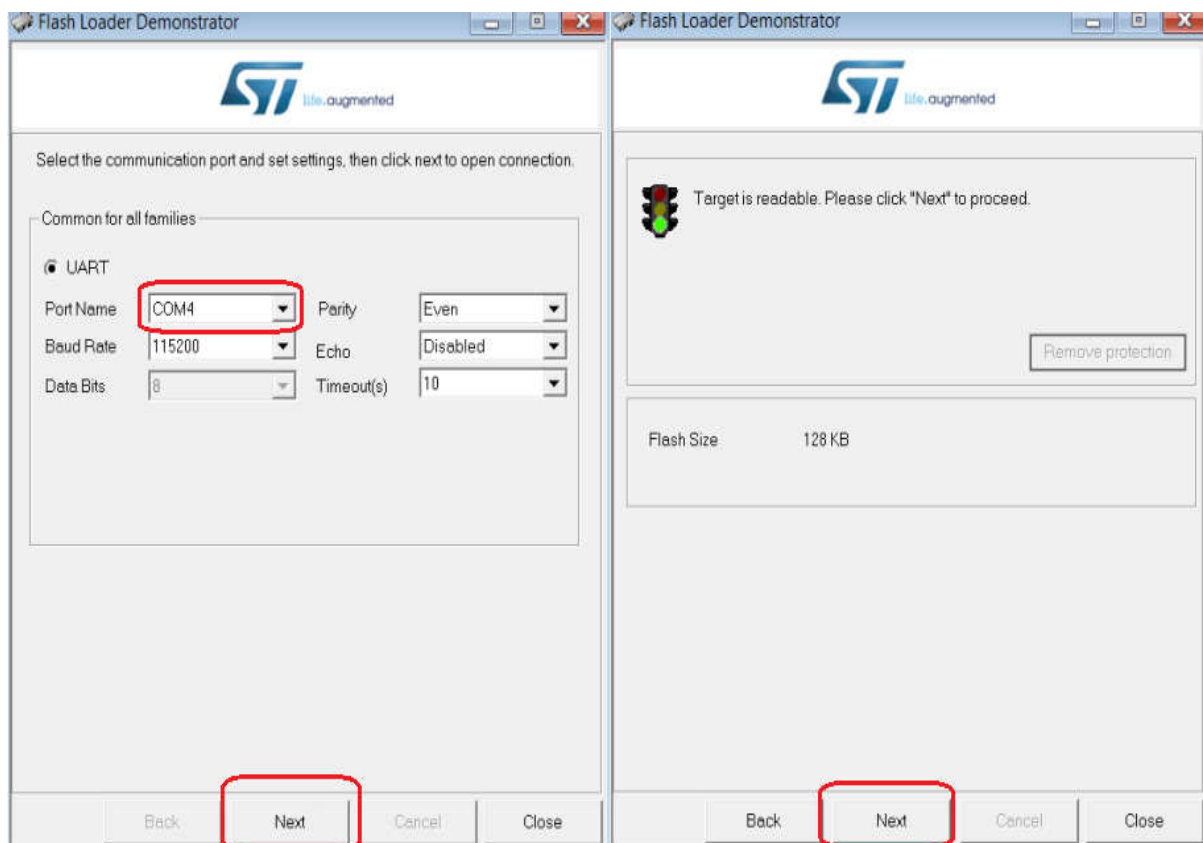
- 1). підключити конвертер USB/RS-485(RS-232/RS-485) до порту ПК з боку USB(RS-232), а з боку RS485 до порту №1 MBV;
- 2). запустити додаток **STMFlashLoader Demo.exe** з файла (ярлика)



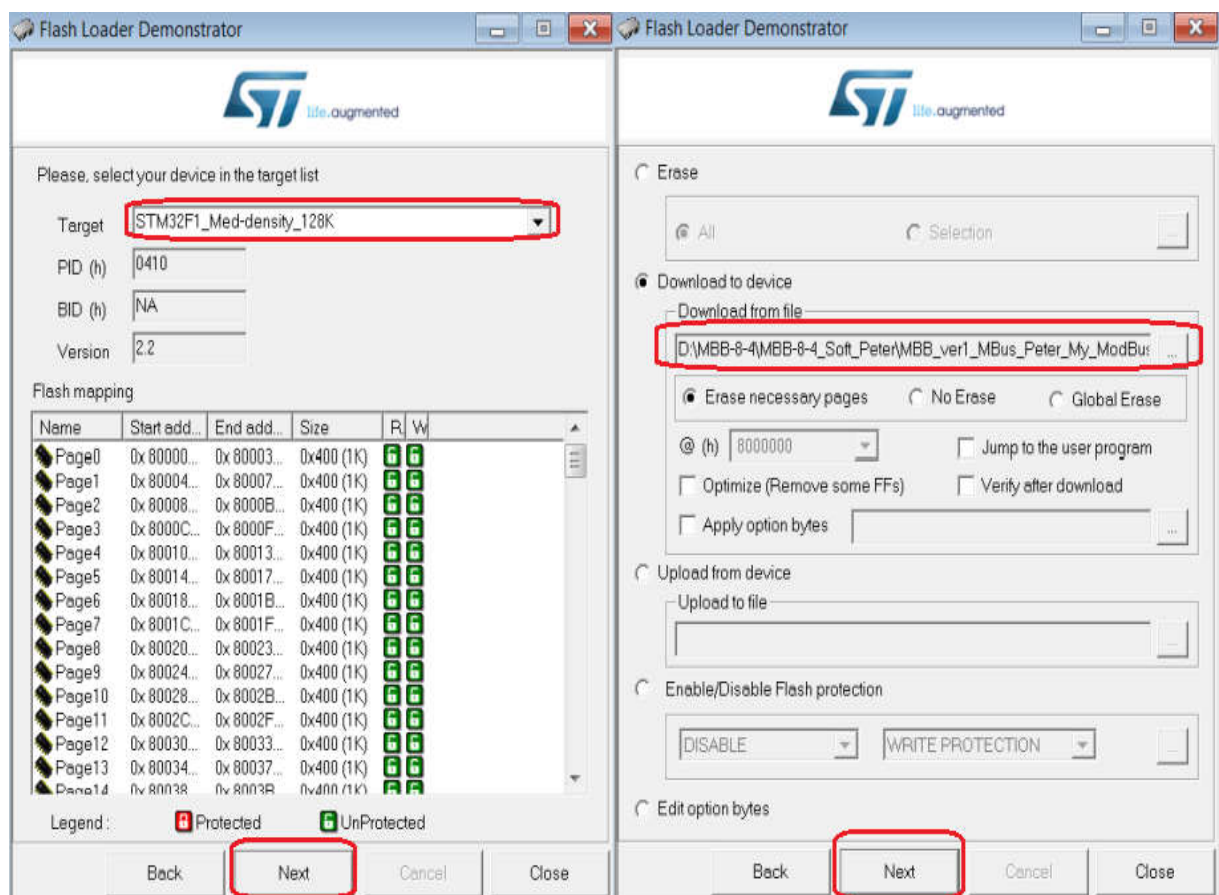
має з'явитися вікно (Малюнок 29 зліва). В цьому вікні треба тільки вибрати порт COM, змінювати параметри зв'язку не обов'язково.

Покрокова інструкція завантаження кодів програми в MBV:

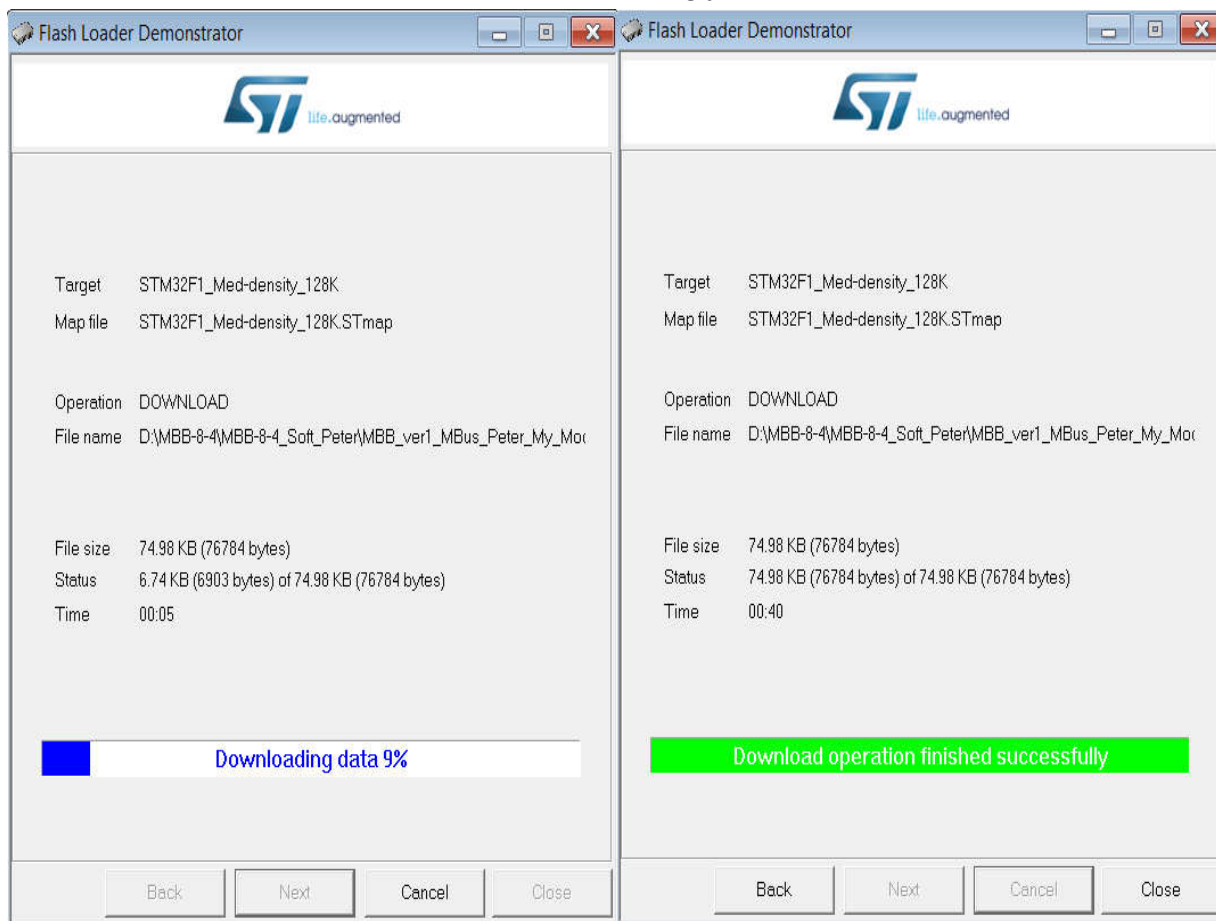
- відключити живлення від MBV;
- затиснути кнопку «PRG» на MBV, підключити живлення до MBV, відпустити кнопку через 3 с;
- натиснути Next згідно малюнка 29;
- послідовно виконати усі дії обведені червоною лінією на малюнках 29, 30, 31.



Малюнок 29.



Малюнок 30.



Малюнок 31.

Після успішного виконання усіх вищевказаних кроків відключити живлення від MBV, а через 5 с знову підключити, після чого MBV повністю готовий до роботи з новим завантаженням ПЗ.