



НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ЦЕНТР "ЕНЕРГОЗВ'ЯЗОК"

**Модуль ввода-вывода
дискретных сигналов
и измерения тока фазы
МВВ М-8-4-І
СМТ.5105.019
ТУУ 31.2-25641912-001:2011**

Сервисное ПО MIOConfigurator

**Киев
ноябрь 2023**

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие сведения о конфигурировании MBV		3
2	Подключение технологического компьютера		3
3	Значение параметров связи MBV «по умолчанию»	Таблица 1	3
4	Запуск программы сервисного ПО "MIOConfigurator"		3
5	Поиск модулей MBV на линии связи	Таблица 2	5
6	Конфигурирование MBV		8
6.1	Первое чтение конфигурации с MBV		8
6.2	Конфигурирование параметров коммуникации		10
6.2.1	Конфигурирование параметров «Тишина в линии» и «Задержка ответа»		11
6.3	Конфигурирование параметров узла ТС		11
6.3.1	Конфигурирование инверсии входов ТС и двойных ТС		11
6.4	Конфигурирование параметров узла ТУ		11
6.5	Конфигурирование параметров узла ТИ		12
6.6	Конфигурирование параметров узла ретрансляции		12
6.7	Конфигурирование модуля Modbus (master)		14
7	Монитор состояния узлов MBV		17
7.1	Монитор узла ТС		18
7.2	Монитор узла ТУ		19
7.3	Монитор узла ТИ		20
7.4	Монитор области пользовательских регистров		20
8	Калибровка тока измеряемого MBV M-8-4-I		22
9	Загрузка кодов программы MBV M-8-4-I через порт 1		23

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

1. ТС — телесигнализация
2. ТУ — телеуправление
3. ТИ - телеизмерение

1 Общие сведения о конфигурировании

В комплект поставки MBV M-8-4-I/MBV M-8-4/MBV M-8 (в дальнейшем MBV) входит сервисное программное обеспечение (в дальнейшем сервисное ПО) **MIOConfigurator.exe**, загрузить которое можно с сайта <https://energoss.org.ua/telemehanika/>. Эта программа предназначена для изменения его настроек с помощью технологического компьютера.

Параметры настроек могут быть считаны:

- из энергонезависимой памяти MBV;
- с жесткого диска компьютера.

Параметры настроек могут быть сохранены:

- в энергонезависимой памяти MBV;
- на жестком диске компьютера.

Запуск программы осуществляется на компьютере под управлением операционной системы семейства MS Windows с установленным пакетом Microsoft .Net Framework 4.

Все необходимые файлы и описания для работы с сервисным ПО:

- **MIOConfigurator.exe**,
- **MBV M-8-4-I карта памяти_рус.pdf**,
- **MBV M-8-4-I ТО_рус.pdf**,

можно загрузить из сайта НТЦ «Энергосвязь».

2 Подключение технологического компьютера

Подключение технологического компьютера осуществляется к одному из трех портов с интерфейсом RS-485, имеющихся в MBV, через адаптер RS-232/RS-485 или USB/RS-485. Обычно для конфигурирования используется второй порт, однако можно использовать любой из трех, если он настроены на работу по протоколу Modbus (RTU) в режиме ведомого (Slave). Физическое подключение следует выполнять при отключенном питании MBV.

Примечание. Технологический компьютер подключается к MBV только в случае его конфигурирования или тестирования.

3 Значения параметров связи MBV «по умолчанию»

Значения параметров связи MBV «по умолчанию» используются для установки связи между MBV и технологическим компьютером в случае утери «пользовательских».

Для активации значений связи «по умолчанию» необходимо выполнить следующие действия:

- подключить порт связи №2 (или любой другой, настроенный в режиме Modbus (RTU)/Slave) к технологическому компьютеру (ПК);
- установить переключатель «CNFG.» в положение «DFL»;
- отключить от MBV питание 24В на 5 сек.

Параметры связи MBV «по умолчанию» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Положение переключателя CNFG	Режим работы порта	BaudRate	Кол-во бит в байте	Паритет	Кол-во стоп-бит
В нижнем положении (DFL)	ModBus (RTU) Slave	9600	8	None	1

Для возврата к «пользовательской» конфигурации выполнить следующие действия:

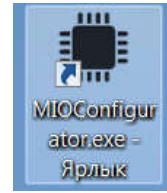
- установить переключатель «CNFG.» в положение «USR»;
- отключить от MBV питание 24В на 5 сек.

Важно! Режим «по умолчанию» нельзя использовать для работы, поскольку в нем нельзя изменить адрес MBV на линии (он всегда равен 1).

4. Запуск программы сервисного ПО MIOConfigurator.exe

Запуск программы сервисного ПО *MIOConfigurator.exe*

выполняется с предварительно установленного на рабочем столе ПК ярлыка



После запуска программы на мониторе технологического ПК отображается главное окно (рисунок 1) разделенное на 3 области:

1. «**Устройства**» в котором отображаются все MBV подключенные к технологическому ПК;
2. «**Настройка**», где отображаются параметры конфигурации выбранного MBV;
3. Строка состояния (внизу), разделенная на 3 части:
 - левая часть отображает состояние порта и параметры связи технологического ПК;
 - средняя часть для вывода сообщений о текущих или выполненных действиях;
 - правая часть прогресс-бар для отображения процесса выполнения какого-либо длительного действия (например, поиск адресов нескольких MBV, подключенных по информационной магистрали к технологическому ПК).



Рисунок 1. Главное окно сервисного ПО *MIOConfigurator.exe*.

Перед началом работы с MBV необходимо задать параметры связи порта технологического компьютера. Для этого в меню «Соединение» следует выбрать пункт «Подключиться», - откроется окно «Настройки подключения» к последовательному порту, приведенное на рисунке 2.

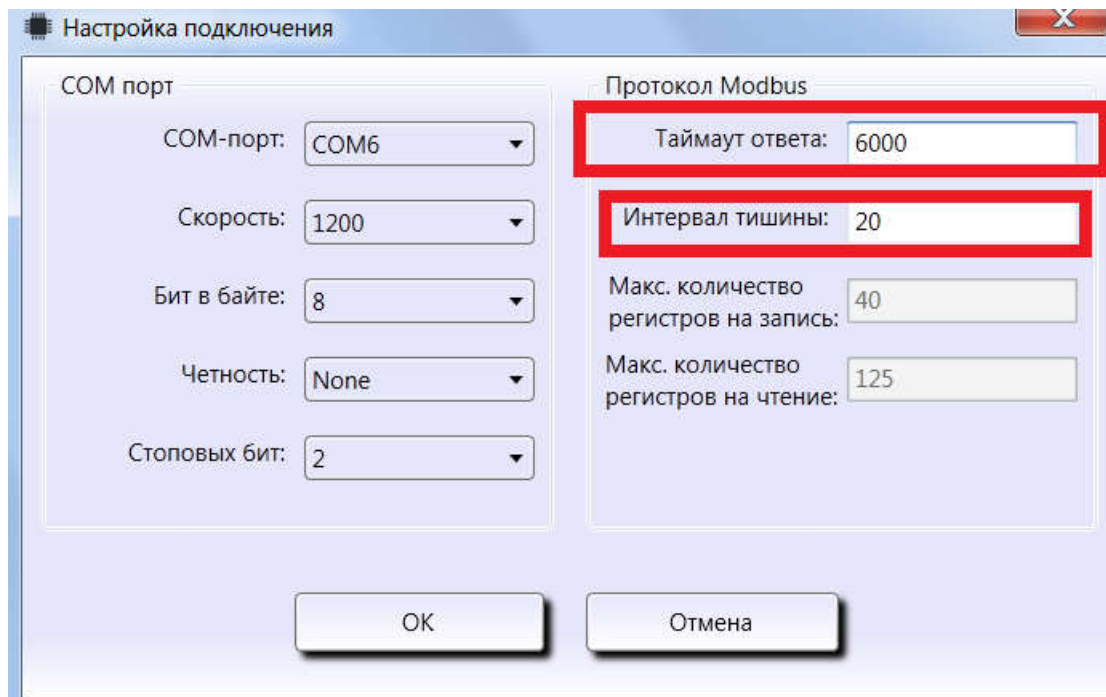


Рисунок 2. Окно выбора настроек подключения к MBV.

Важно. Обратите внимание на параметры «Таймаут ответа» и «Интервал тишины» (обведены красной линией), которые зависят от скорости обмена (таблица 2). При корректном их задании обеспечивается устойчивая связь с технологическим компьютером.

Таблица 2

№ п/п	Значение параметра «BaudRate»	Значение параметра 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

После настройки параметров подключения, следует нажать кнопку «ОК».

В результате в главном окне программы станет активным пункт меню «Список устройств», а в строке статуса появятся параметры подключения последовательного порта.

5 Поиск модулей MBV на линии связи

Для поиска MBV на линии связи необходимо в меню «Список устройств» выбрать один из 2-х пунктов (рисунок 3):

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

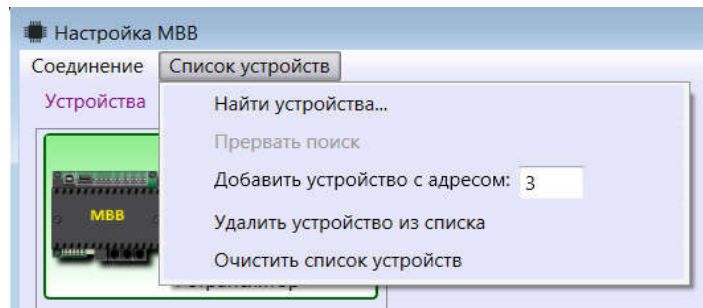


Рисунок 3. Окно где можно добавить MBV с известным адресом.

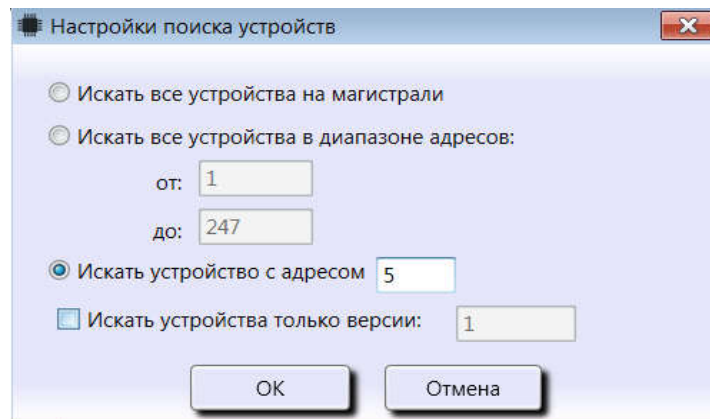


Рисунок 4. Окно поиска одного MBV с известным адресом.

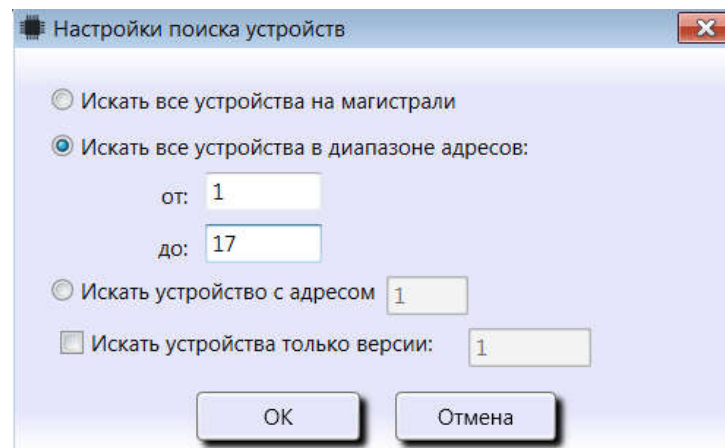


Рисунок 5. Окно поиска нескольких MBV на линии в заданном пользователем диапазоне адресов.

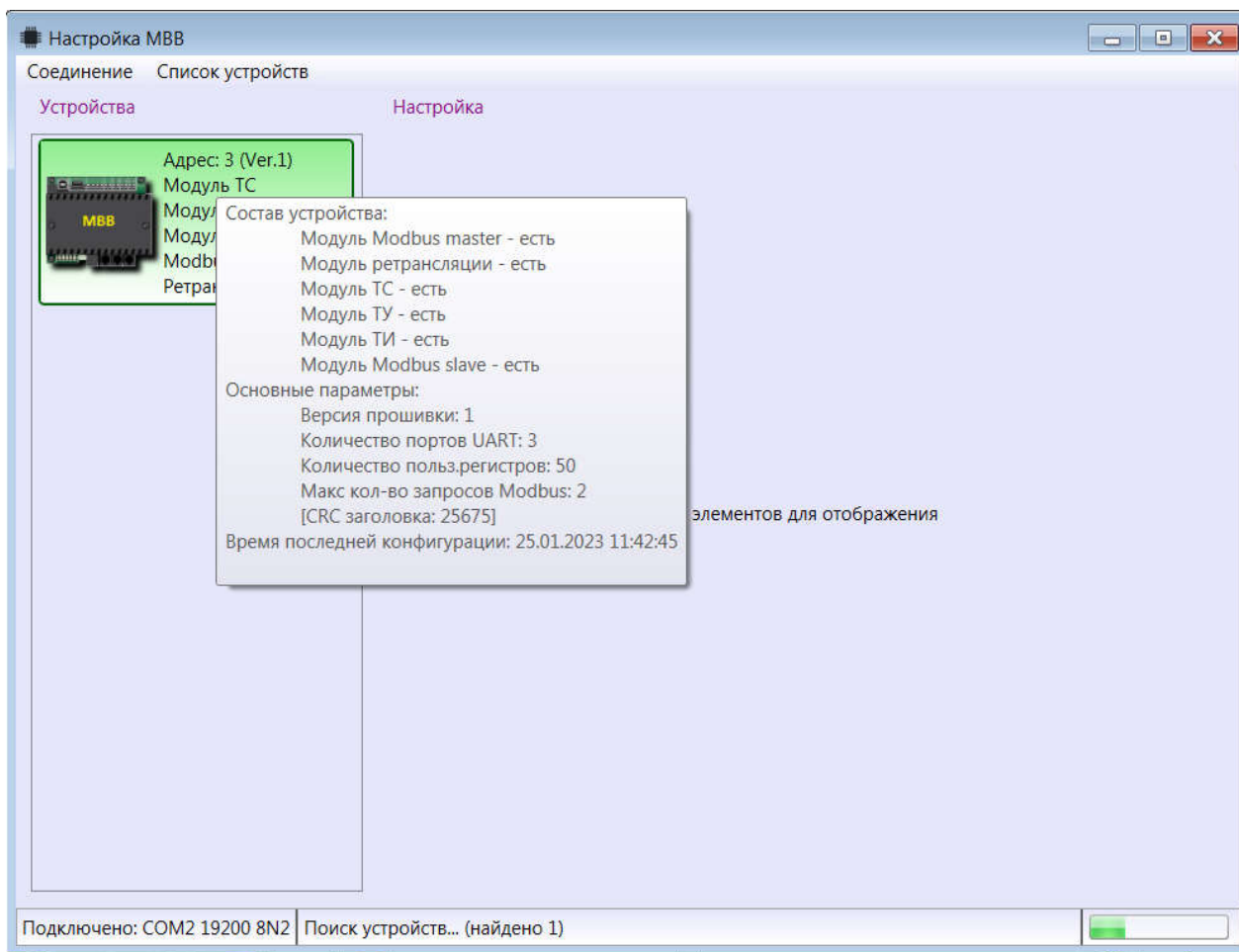


Рисунок 6. Поиск MBV в процессе. Состояние поиска отображается на прогресс-баре внизу справа.

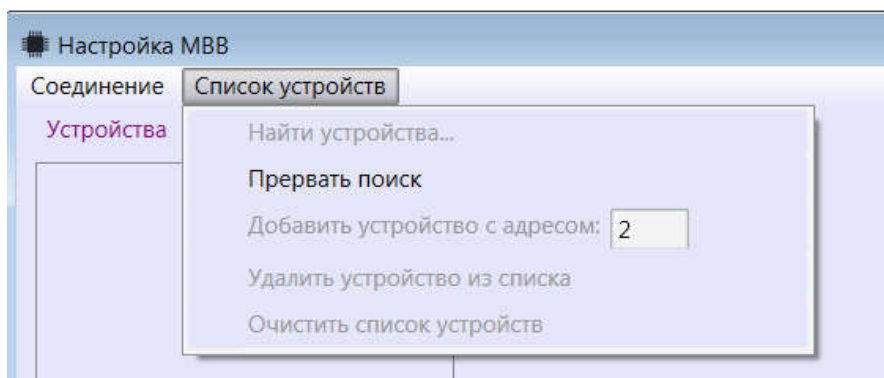


Рисунок 7. Принудительный выход из режима поиска.

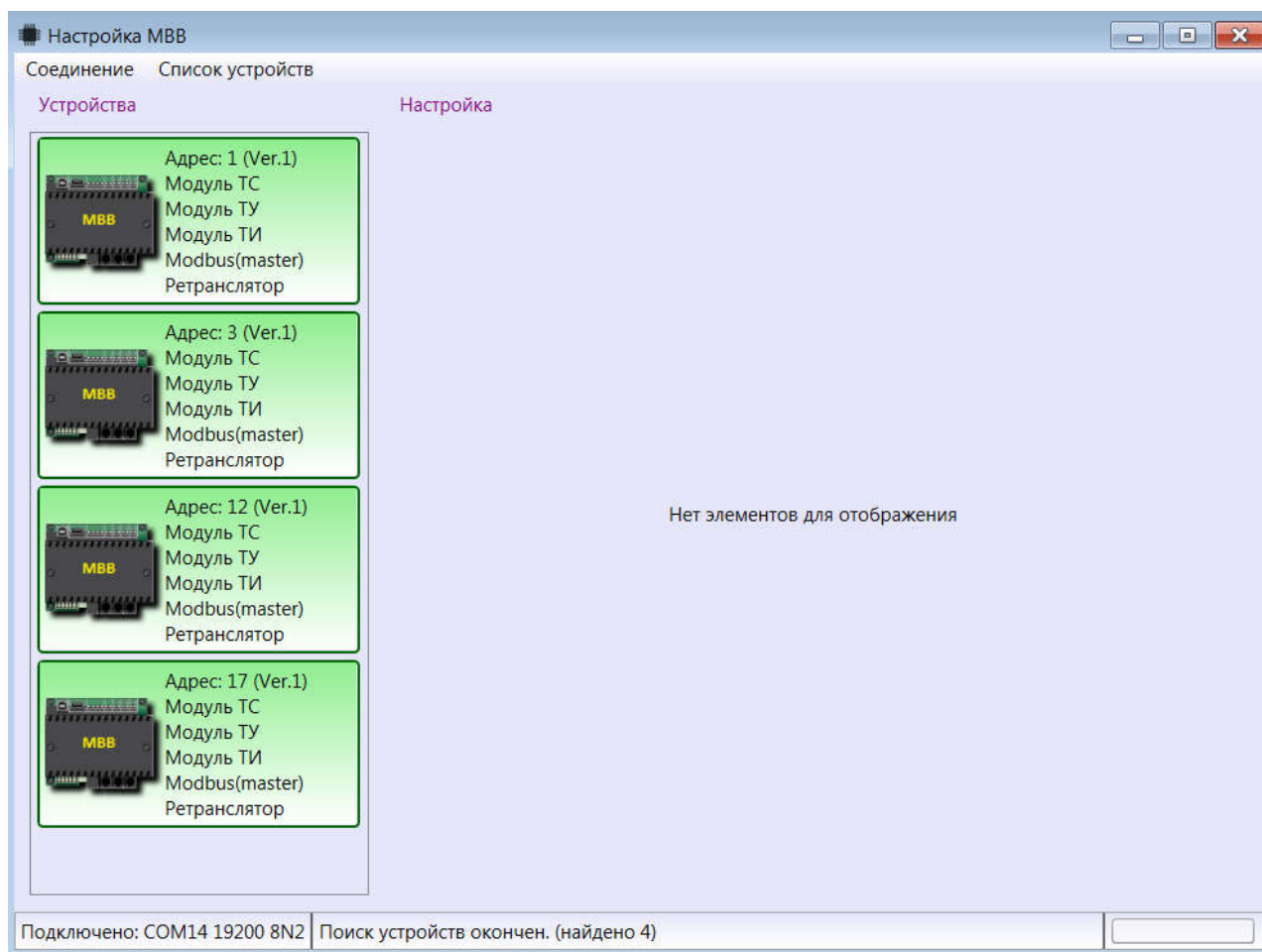


Рисунок 8. Поиск MBV завершен.

Важно.

1. Для работы с группой MBV, подключенных по схеме «магистраль», необходимо:
 - совпадение настроек параметров портов связи;
 - у всех MBV должен быть настроен режим Modbus (RTU) (slave);
 - у каждого MBV должен быть уникальный адрес.
2. Переключатель «CNFG» должен быть в положение «USR».
3. Для одного MBV для всех трех портов адреса одинаковы.

6 Конфигурирование MBV

6.1 Первое чтение конфигурации из MBV

Для просмотра либо изменения настроек MBV, необходимо считать из его энергонезависимой памяти сохраненную конфигурацию. Для этого следует кликнуть правой кнопкой мыши на значке выбранного MBV, отображаемом в области «Устройства» (рисунок 8). В результате появится окно, показанное на рисунке 9.

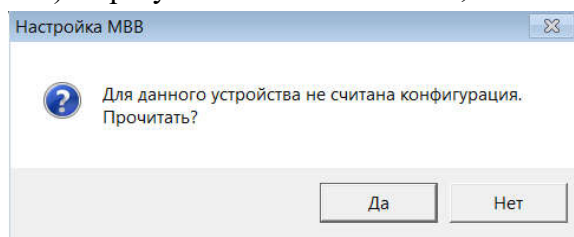


Рисунок 9. Окно запроса на чтение конфигурации MBV.

После нажатия на значок «Да», главное окно программы примет вид, приведенный на рисунке 10. В строке статуса появится сообщение об удачном чтении параметров конфигурации из MBV.

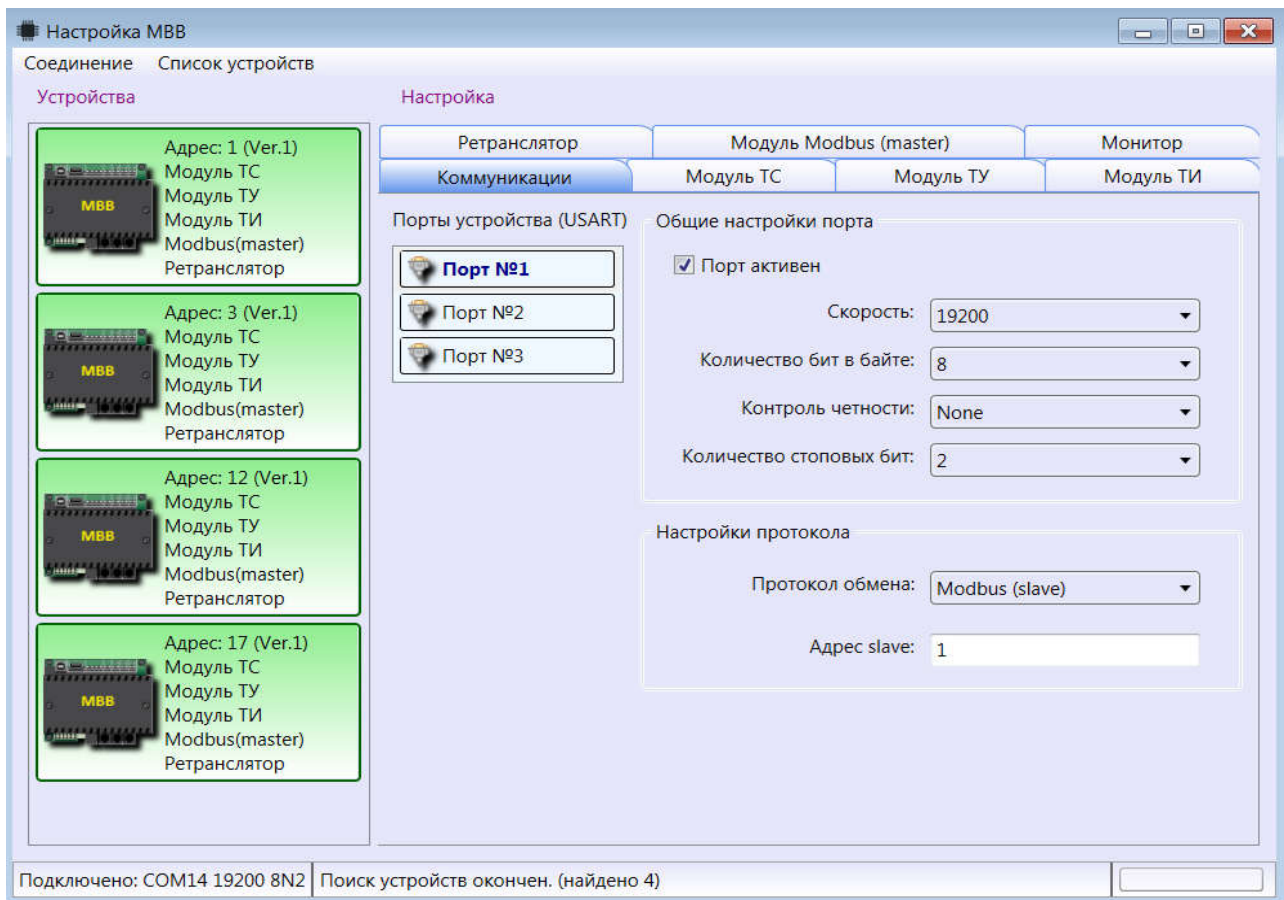


Рисунок 10. Вид главного окна программы с загруженной конфигурацией MBV.

Если стать курсором на выбранный MBV и кликнуть правой кнопкой мышки, то появится меню с набором действий (см. рисунок 11) .

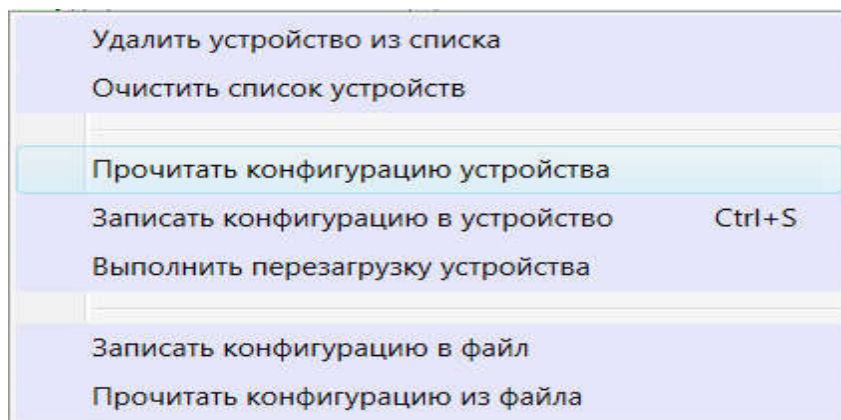


Рисунок 11. Меню работы с MBV.

6.2 Конфигурирование параметров коммуникации

Подвести курсор к иконке «**Коммуникации**», щелкнуть правой кнопкой мышки чтобы появилось окно (Рисунок 12). В первой области расположены три кнопки вызова каждого из трех последовательных портов MBV; во второй области - отображения настроек СОМ-порта и в третьей — режим работы протокола Modbus (RTU) для этого порта.

Значения параметров связи для каждого порта настраиваются индивидуально. Для порта №1 и порта №3 присутствует флажок «**Порт активен**», позволяющий активировать или отключать порт (рисунок 12).

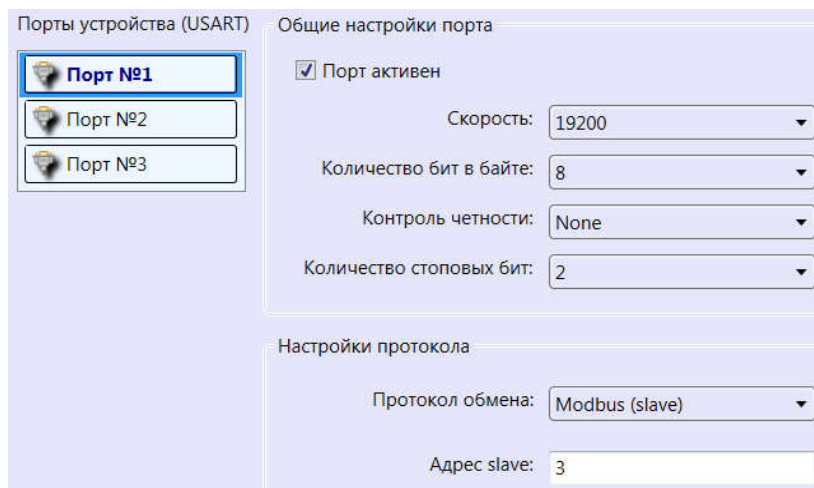


Рисунок 12. Общие настройки последовательных портов.

В области «**Настройки протокола**» производится выбор режима протокола Modbus (RTU) для соответствующего порта. Порт №1 и порт №3 могут быть настроены на режим Modbus (slave) или Modbus (master) за исключением порта №2, который может быть настроен только на режим Modbus (slave).

Примечание. На режим Modbus (master) может быть настроен только один из 2-х портов, порт №1 или порт №3. В случае попытки задать режим Modbus (master) для 2-х портов, в режиме Modbus (master) будет работать только порт №1, а порт №3 будет работать как Modbus (slave).

Примечание. Адрес slave может быть задан в настройках любого порта и имеет одинаковое значение для всех портов.

В случае режима «master» задается:

- тайм аут ответа, что означает период следования запросов (мс) к внешнему устройству «slave», подключенному к выбранному порту;
- количество повторов запроса в случае не ответа от «slave» (рисунок 13).

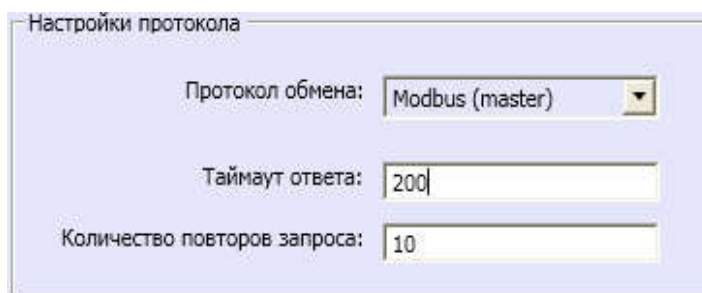


Рисунок 13. Настройки параметров обмена для режима Modbus (master).

Если выбран режим работы Modbus (master) то необходимо дополнительно выполнить настройки описанные в пункте «Модуль Modbus (master)» (6.7).

6.2.1 Конфигурирование параметров «Тишина в линии» и «Задержка ответа»

Сервисное ПО *MIOConfigurator.exe* не имеет возможность настроек параметров «Тишина в линии» и «Задержка ответа». Это можно выполнить с применением симулятора ModBus RTU, например *ModScan32.exe*. Параметры «Тишина в линии» и «Задержка ответа» записываются в MBV по команде 16 одной посылкой совместно с параметрами настроек инверсии входов ТС и двойных ТС (п. 6.3.1 настоящего описания). Более детальную информацию о наполнении посылки см. документ *MBV M-8-4-I_карта памяти_рус.pdf* таблицы 1, 2. Наполнение регистров полезных данных посылки содержащей в себе вышеуказанные параметры:

00,0A,00,0A,00,0A	00,05,00,05,00,05	F0,07	26,AC	
00,0A,00,0A,00,0A				интервал тишины для 3-х портов
00,05,00,05,00,05				задержка ответа для 3-х портов
F0,07				инверсии входов ТС, настройка ТС как одинарных или
двойных				
	26,AC			время переключения двойных ТС, мс

Примечание. F0,07 — ТС4,5,6,7,8 — двойные, ТС1,2,3 -с инверсией.

6.3 Конфигурирование параметров узла ТС

Настройка производится на вкладке «Модуль ТС», фрагмент которой представлен на рисунке 14. Здесь имеются 2 иконки:

- включение либо отключение узла ТС в конфигурации. **Примечание.** Узел ТС всегда активен независимо есть ли «галочка» на этой иконке;

- задание времени гистерезиса на переключение контактов ТС («дребезг контактов»).

Значение времени гистерезиса на переключение контактов ТС в *MBV M-8-4-I_карта памяти_рус.pdf*.

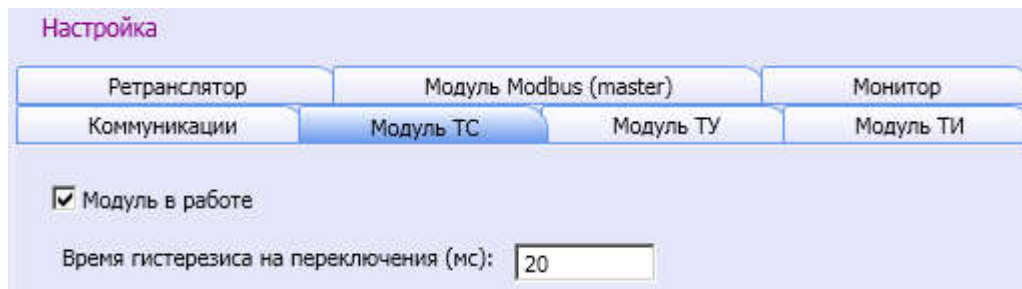


Рисунок 14. Настройки узла ТС.

6.3.1 Конфигурирование инверсии входов ТС и двойных ТС

Сервисное ПО *MIOConfigurator.exe* не имеет возможность настроек инверсии входов ТС и двойных ТС. Это можно выполнить с применением симулятора ModBus RTU, например *ModScan32.exe*. Параметры настроек инверсии входов ТС и двойных ТС записываются в MBV совместно с параметрами «Тишина в линии» и «Задержка ответа» по команде 16 одной посылкой совместно с (п. 6.2.1 настоящего описания). Более детальную информацию о наполнении посылки см. документ *MBV M-8-4-I_карта памяти_рус.pdf* таблицы 1, 2.

6.4 Конфигурирование параметров узла ТУ

Производится на вкладке «Модуль ТУ», фрагмент которой приведен на рисунке 15. Предусмотрена возможность:

- включения либо отключения узла ТУ в конфигурации. Узел ТУ можно сделать неактивным если убрать галочку на иконке «Модуль в работе». Это необходимо сделать для варианта исполнения MBV M-8;

- выбор режимов работы выходов ТУ;
- задание времени замыкания реле «Длина импульса», настроенного на «Двойное переключение» импульсный режим срабатывания.

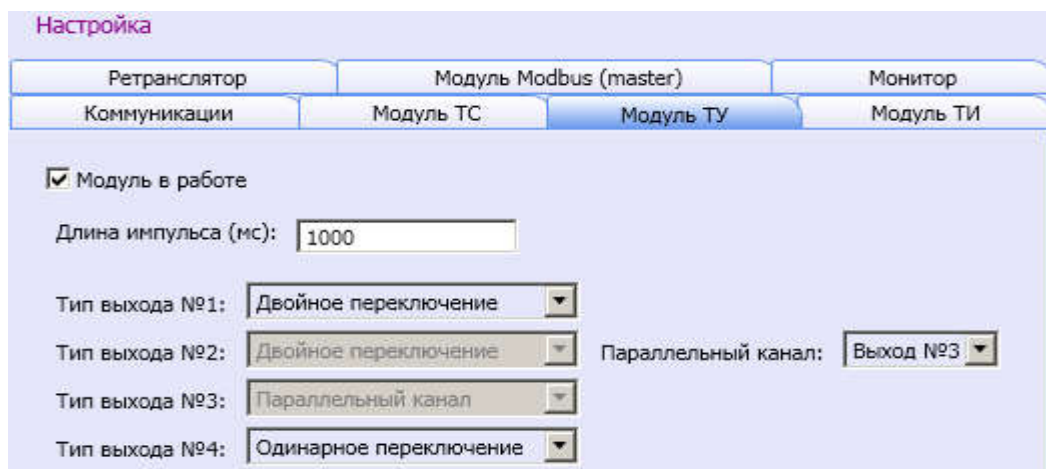


Рисунок 15. Окно настройки узла ТУ.

MBV M-8-4-I содержит четыре силовых выходных реле варианты настроек которых приведены в *MBV M-8-4-I_карта памяти_рус.pdf*.

6.5 Конфигурирование параметров узла ТИ

Настройка производится на вкладке «Модуль ТИ», фрагмент которой представлен на рисунке 16. Здесь доступна возможность:

- включения либо отключения узла ТИ в конфигурации («галочку» необходимо убирать для вариантов исполнения MBV M-8, MBV M-8-4);
- задание частоты измеряемого тока (возможные варианты 50 либо 60 Гц).

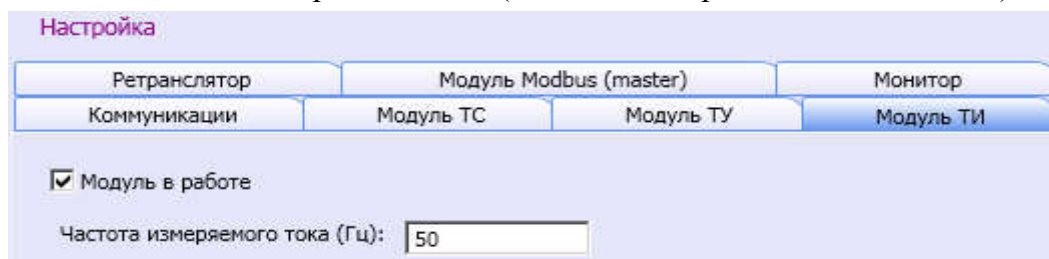


Рисунок 16. Настройки узла ТИ.

6.6 Конфигурирование параметров узла ретрансляции

Узел ретрансляции (маршрутизации) позволяет группировать регистры в одной области (области регистров пользователя по адресам 0-49) в последовательности, удобной для забирая данных устройством верхнего уровня (SCADA, ОИК).

Узел ретрансляции можно отключить, убирая галочку на иконке «Модуль в работе». При задействовании узла ретрансляции обязательно должен быть настроен режим «ModBus Master» либо для порта 1 либо для порта 3.

Карта памяти MBV разделена на три логические зоны (см. *MBV M-8-4-I_карта памяти_рус.pdf*):

- область регистров пользователя (регистры маршрутизации);
- область регистров управления/состояния MBV;
- область регистров конфигурации.

В MBV предусмотрена маршрутизация (перекладывание) содержимого регистров:

- из регистров пользователя в регистры пользователя;
- из регистров конфигурации в регистры пользователя;
- из регистров управления/состояния в регистры пользователя.
- из регистров запросов Modbus (master) (6.7).

Один маршрут может перекладывать только один регистр. Максимальное количество возможных маршрутов (регистров) равно 50.

Конфигурирование процесса маршрутизации осуществляется на вкладке «Ретрансляция», (рисунок 17).

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

Количество настроенных маршрутов: 3

Рисунок 17. Пример настройки карты маршрутизации

Программа сервисного ПО контролирует корректность настроек параметров ретрансляции с целью недопущения наложения адресов регистров назначения из более чем одного регистра-источника. При попытке записи (Рисунок 11, «Запись конфигурации в устройство») некорректно настроенной конфигурации в MBV всплывает предупреждение с указанием ошибки конфигурации, как показано на рисунке 18.

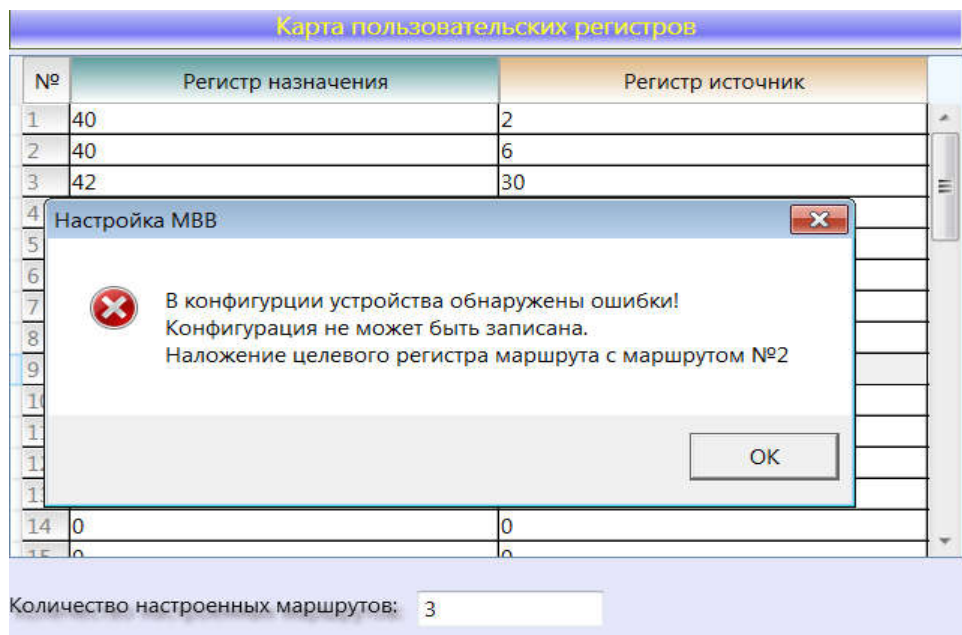


Рисунок 18. Всплывающее предупреждение о наложении адресов при ретрансляции.

Здесь, для примера, в один регистр назначения с адресом 40 предпринята попытка выполнить ретрансляцию данных одновременно из двух регистров-источников с адресами 2 и 6, что недопустимо.

Примечание. В данном примере ретрансляция осуществляется с области пользовательских регистров в область пользовательских регистров. Это удобно тогда, когда процесс Modbus (master) записывает данные в область пользовательских регистров, а затем процесс ретрансляции перекладывает только выборочные регистры в область пользовательских регистров откуда верхнее устройство будет их забирать.

Примечание. При распределении регистров в таблице ретрансляции необходимо учитывать регистры, в которые ложатся данные от запросов Modbus (master) (6.7), если порт1 или порт3 настроены как Modbus (master).

6.7 Конфигурирование узла Modbus (master)

Вкладка «Модуль Modbus (master)» предназначена для настройки запросов протокола Modbus (master) от MBV к ведомым устройствам, если в настройках порта 1 или порта 3 на вкладке «Коммуникации» выбран режим протокола **Modbus (master)** (рисунок 12). Для порта сконфигурированного как **Modbus (master)** есть возможность настроить два запроса данных (два опрашиваемых устройства либо одно с которого забираются две области данных) по протоколу Modbus(RTU) к подключаемым устройствам, работающим в протоколе Modbus(RTU) в режиме «slave». Пример настройки запросов приведен на рисунке 19.

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

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

Рисунок 19. Пример настроек 2-х запросов:
запрос №1 - MBV опрашивает данные с устройства с адресом 2,
запрос №2 - MBV опрашивает данные с устройства с адресом 3.

В качестве функций запроса могут выступать следующие:

- 02 – запрос состояния дискретных входов (Read Input Status)
- 03 – запрос регистров хранения (Read Holding Registers)
- 04 – запрос регистров хранения (Read Input Registers)

Важно. При задании значений для полей «Начальный адрес в карте памяти подчиненного (slave)» и «Количество регистров в запросе» необходимо избегать наложения на уже задействованные регистры в таблице ретрансляции (рисунок 20).

При попытке записи конфигурации в MBV, в случае обнаружения наложения адресов в карте пользовательских регистров, всплывает предупреждение с указанием ошибки конфигурации, а запись в MBV блокируется. Примерный вид предупреждения об ошибках наложения адресов приведен на рисунке 20, где показан вариант наложения адресов в таблице пользовательских регистров. Причина возникновения ошибки: процесс Modbus (master) и процесс ретрансляции перекладывают данные в один и тот же регистр 40.

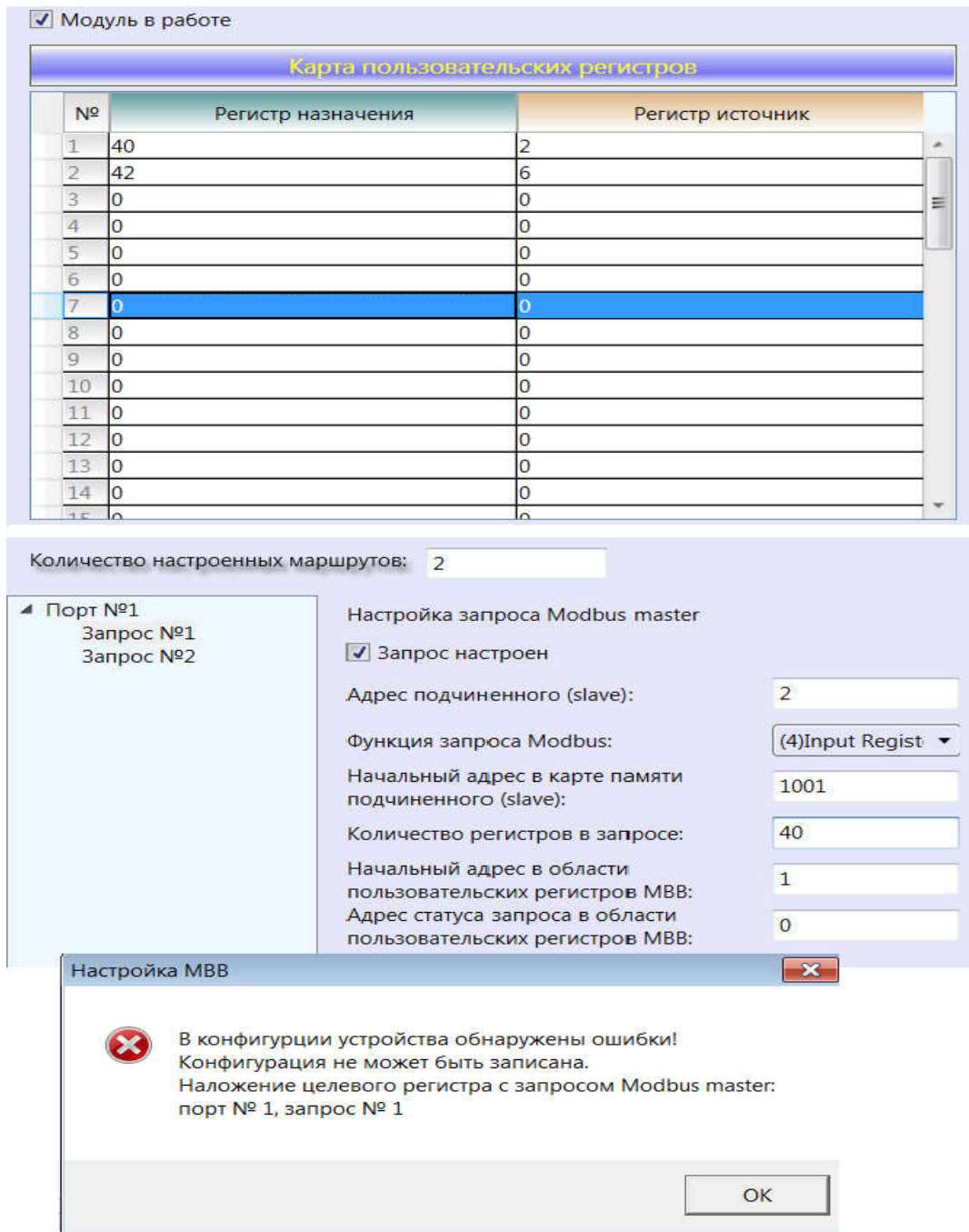


Рисунок 20. Примерный вид предупреждения при ошибках наложения адресов в карте пользовательских регистров.

7 Монитор состояния MBV

Для монитора состояния MBV предназначена вкладка «Монитор», фрагмент вида которой приведен на рисунке 21.

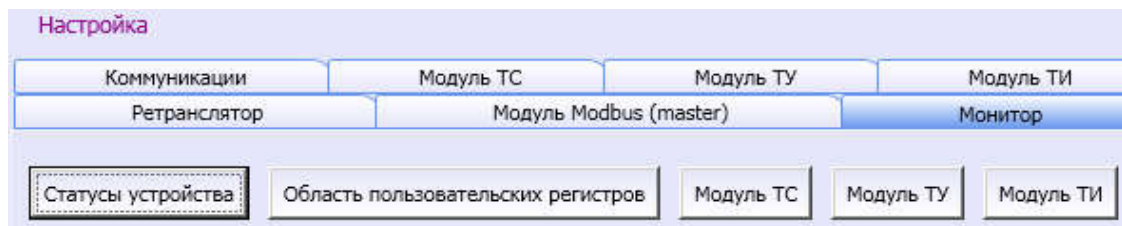


Рисунок 21. Общий вид вкладки «Монитор» окна программы настройки.

На вкладке «Монитор» размещены четыре кнопки, при щелчке левой кнопкой мыши на одну из которых, открывается соответствующее окно, позволяющее просматривать состояние какого-либо из узлов MBV.

При выборе кнопки «Статусы устройства» открывается окно, вид которого приведен на рисунке 22. В верхней части окна отображаются общие статусы узлов MBV:

- индикатором зеленого цвета, если узел функционирует нормально;
- индикатором красного цвета, если обнаружена ошибка функционирования узла.

В нижней части окна отображается статус обмена программы монитора с MBV, с которого забираются данные по запросам.

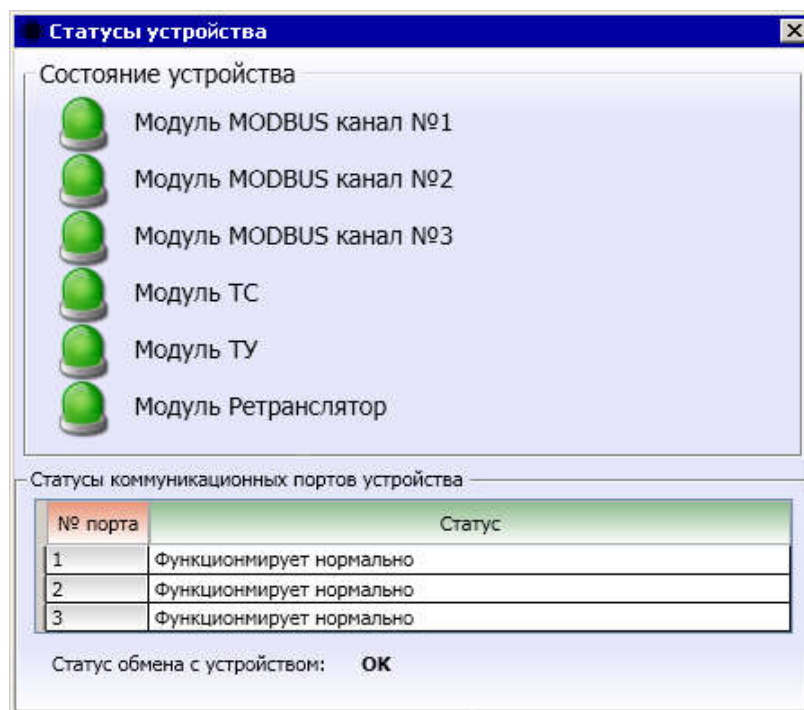


Рисунок 22. Окно статусов MBV.

7.1 Монитор узла ТС.

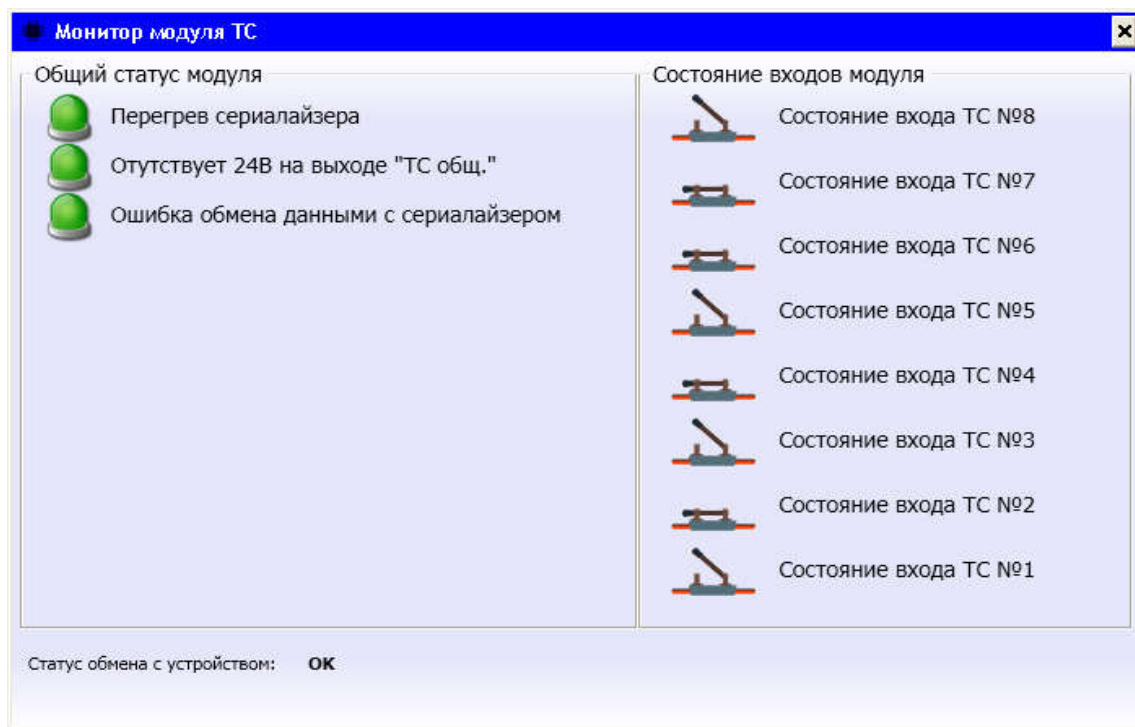


Рисунок 23. Окно монитора узла ТС.

В левой части окна отображаются общие статусы узла ТС:

- индикатором зеленого цвета, если узел функционирует нормально;
- индикатором красного цвета, если обнаружена ошибка функционирования узла.

В правой части окна отображаются актуальные состояния дискретных входов ТС – замкнутые либо разомкнутые.

В нижней части окна отображается статус обмена программы монитора с MBV.

Одним из пунктов монитора узла ТС есть проверка работоспособности буфера ТС, в котором хранятся 8 последних срезов ТС. Этот буфер необходим для того, чтобы устройство верхнего уровня не теряло данные при быстром изменении ТС, или при кратковременном пропадании связи с MBV.

Для наполнения буфера необходимо:

- закрыть окно монитора ТС;
- поочередно выполнить 8 изменений ТС.

Для проверки наполнения буфера необходимо:

- открыть окно монитора ТС;
- наблюдать изменения срезов ТС в последовательности их изменения.

Алгоритм проверки ТС, настроенных как двойные:

- задать параметр **«Время переключения двойных ТС»** 10 сек (для удобства) (см. *MBV M-8-4-I_карта памяти_рус.pdf*);
- настроить два соседних ТС как двойные;
- подключить на входы ТС крайние ножки перекидного тумблера, среднюю ножку подключить на COM 24V;
- подать питание на MBV, подождать 20 сек;
- поменять положение тумблера на противоположное (условно назовем состояние 2);
- в течение 10 сек изменять положение тумблера несколько раз, но перед окончанием 10 сек вернуть его в состояние 2;
- ожидать завершения 10 сек.

Изменения состояний ТС наблюдать в окне **«Монитор узла ТС»** *MIOConfigurator.exe*. Все изменения положения тумблера в течение 10 сек не должны отображаться в окне монитора.

Но по окончании 10 сек в окне монитора должно отобразиться состояние 2.

7.2 Монитор узла ТУ.

При выборе иконки «Модуль ТУ» открывается окно, вид которого приведен на рисунке 24.

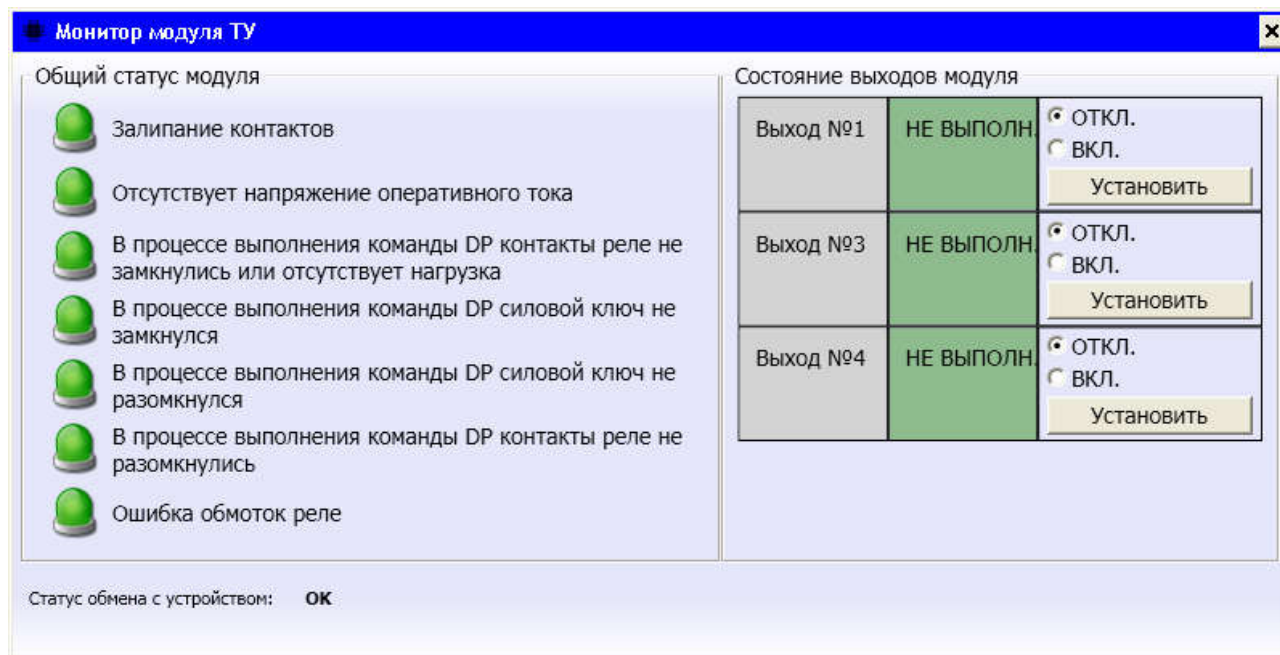


Рисунок 24. Окно монитора узла ТУ.

В левой части окна отображаются обобщенные статусы отказов узла ТУ:

- индикатором зеленого цвета, если узел функционирует нормально;
- индикатором красного цвета, если обнаружена ошибка в работе узла.

В правой части окна на зеленом поле отображаются состояния последней успешно выполненной команды («ОТКЛ.» или «ВКЛ.» или «НЕ ВЫПОЛН.») и иконка «Установить» при нажатии на которую запускается процесс отправки в MBV команды ТУ.

Если с момента подачи питания на MBV не было произведено ни одной операции включения либо отключения силовых выходных ключей, то состояние выходов ТУ будет отображаться как «НЕ ВЫПОЛН.» (рисунок 24). Если же какая-либо команда была выполнена, то напротив соответствующего выхода будет отображено, какая конкретно команда была успешно отработана (рисунок 25).

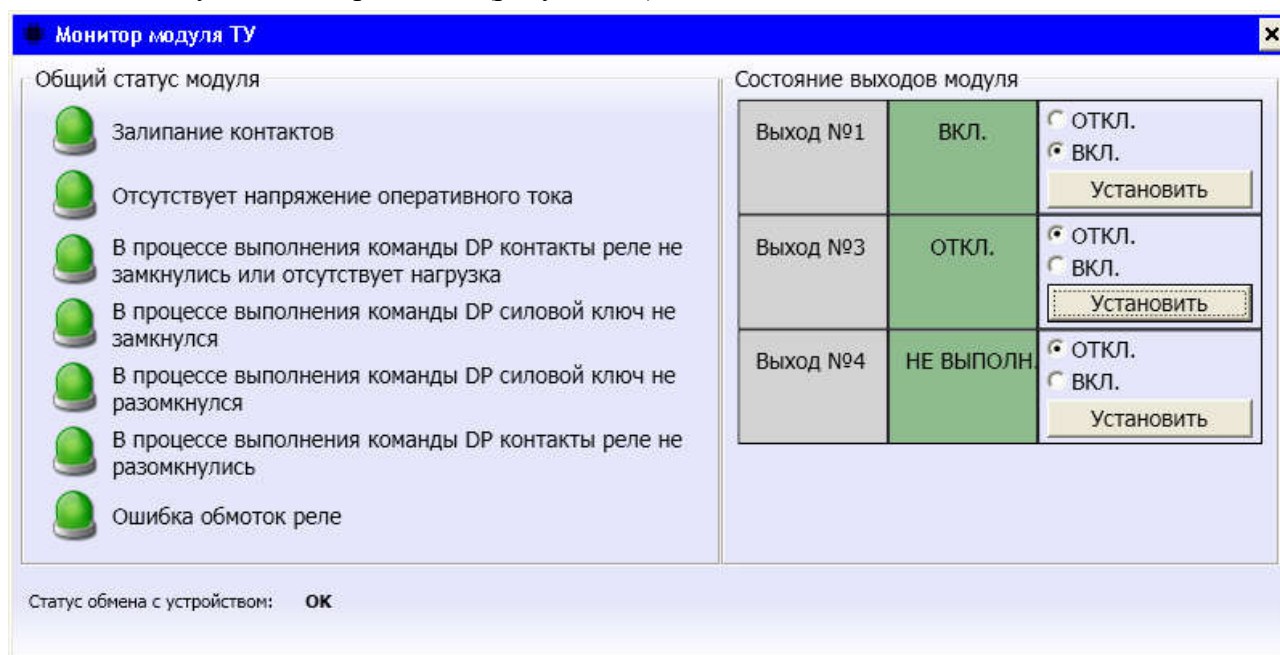


Рисунок 25. Окно монитора узла ТУ после выполнения отработки команд ТУ.

Для отработки команды включения либо отключения силовых выходных реле необходимо кликнуть на соответствующее поле («ОТКЛ.» либо «ВКЛ.») и произвести щелчок мышью по кнопке «Установить».

В нижней части окна отображается статус обмена программы монитора с MBV.

Примечания:

1) Выход №2 в таблице состояния не отображается, поскольку всегда используется в паре с выходом №1 (отрабатывает при посылке команды «Отключить» на выход №1) и не может быть использован в качестве отдельного канала управления;

2) При наличии неисправностей в узле ТУ невозможно произвести выполнение команды включения либо отключения;

3) В случае, если в MBV отключен контроль цепей ТУ (переключатель «СНСК» установлен в положение «DIS») в окне монитора узла ТУ все статусы отказов будут отображаться зеленым цветом. Исключением есть статус «Ошибка обмотки реле», контроль которой осуществляется всегда независимо от положения переключателя контроля.

7.3 Монитор узла ТИ.

При выборе иконки «Модуль ТИ» открывается окно, вид которого приведен на рисунке 26.



Рисунок 26. Окно монитора узла ТИ.

В верхней части окна отображается статус узла ТИ.

В нижней части окна отображаются текущие значения измерений тока и частоты на измерительном входе MBV.

7.4 Монитор области пользовательских регистров.

При выборе кнопки «Область пользовательских регистров» открывается окно, вид которого приведен на рисунке 27.

В таблице окна на рисунке 27 приведена область пользовательских регистров, в которой отображаются источники данных для соответствующих адресов регистров приемников и актуальные значения этих данных. В нижней части окна отображается статус обмена программы монитора с MBV.

Примечание. При составлении таблицы маршрутизации необходимо учитывать то, что начальная область пользовательских регистров уже выделена для ретрансляции по запросу №1 и запросу №2 (рисунок 20). Также необходимо учитывать что адрес 0 выделен под статус запросов (рисунок 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: **ОК**

Рисунок 27. Окно монитора области пользовательских регистров.

8. Калибровка тока измеряемого MBV M-8-4-I

Для калибрования тока, измеряемого MBV, необходимо:

а). специализированное ПО «**MBV Curr Calib**», загрузить которое можно из сайта НТЦ «Энергосвязь» <https://energосv.org.ua/telemehanika/>;

б). переходник «RS-232/RS-485» или «USB/RS-485» для подключения MBV к компьютеру;

в). источник стабильного переменного тока с возможностью регулировки тока от 0 до 6 А;

г). измерительный прибор класса точности 0,2% с пределами измерения переменного тока от 0 до 6А.

Для задания тока необходимо источник переменного тока подключить последовательно с измерительным прибором и измерительными токовыми цепями MBV.

Затем запустить приложение «**MBV Curr Calib**» из файла (ярлыка) «**MBV Curr Calib.exe**».

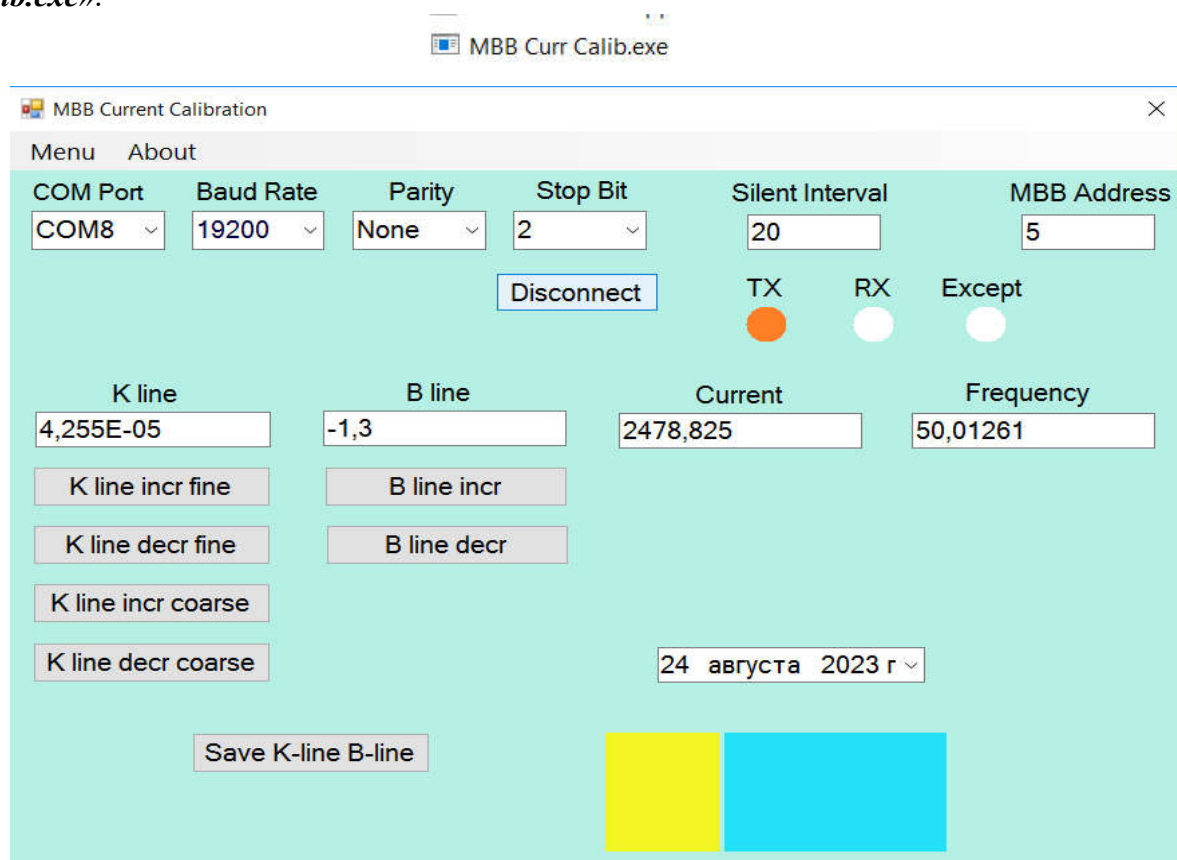


Рисунок 28. Окно приложения **MBV Curr Calib**.

В появившемся окне (Рисунок 28) необходимо выполнить настройки параметров связи, которые находятся в верхней части окна, и нажать кнопку «**Connect**». Если все выполнено правильно, то иконки «**TX**» «**RX**» будут перемигивать в такт запросам и ответам. Если связи с MBV нет, то будет мигать только «**TX**», а иконки «**RX**» и «**Except**» не будут мигать. Если в MBV нету модуля измерения или он отключен, то будет мигать иконка «**Except**».

Для грубой подгонки тока использовать иконки «**K line incr coarse**», «**K line decr coarse**», для плавной подгонки - «**K line incr fine**», «**K line decr fine**», для смещения настроечной характеристики на минимальных значениях тока (0,04 А) использовать иконки «**B line incr**», «**B line decr**», для сохранения измененных значений коэффициентов использовать иконку «**Save K-line B-line**».

Шаги проведения калибровки:

1. задать минимальный ток 0,04А. Подгонкой «**B line incr**», «**B line decr**» добиться соответствия показаний на контрольном измерительном приборе и в окне настоящего сервисного ПО;

2. задать ток 5А. Подгонкой «**K line incr coarse**», «**K line decr coarse**», «**K line incr fine**», «**K line decr fine**» добиться соответствия показаний на контрольном измерительном приборе и в окне настоящего сервисного ПО;

3. выполнить сохранение измененных значений коэффициентов нажатием на иконку «**Save K-line B-line**»;

3. выполнить проверку соответствия показаний на контрольном измерительном приборе и в окне настоящего сервисного ПО по следующим дополнительным контрольным точкам — 1,25А, 2,5А, 3,75А. Разница показаний не должна превышать значения 0,2%.

9. Загрузка кодов программы MBV M-8-4-I через порт 1

Данная опция позволяет загрузить коды программы в микроконтроллер MBV без применения специализированных программаторов и без разборки корпуса.

Для загрузки кодов ПЗ через порт 1 необходимо:

- ПК с установленным Windows XP версии 7 или 10;

- конвертер USB/RS-485 или RS-232/RS-485;

- установить приложение **STMFlashLoader Demo.exe** (скачать с сайта ST <https://www.st.com/en/development-tools/flasher-stm32.html>).

Перед загрузкой кодов необходимо:

1). подключить конвертер USB/RS-485(RS-232/RS-485) к порту ПК со стороны USB(RS-232), а со стороны RS485 к порту №1 MBV;

2). запустить приложение **STMFlashLoader Demo.exe** с файла (ярлыка)



должно появиться окно (рисунок 29 слева). В появившемся окне надо только выбрать порт COM, изменять параметры связи не обязательно.

Пошаговая инструкция загрузки кодов программы в MBV:

- отключить питание от MBV;

- нажать кнопку «PRG» на MBV, подать питание на MBV, отпустить кнопку через 3 с;

- нажать Next согласно рисунка 29 слева.

- проследовать всем указаниям (обведено красной линией) на рисунках 29, 30, 31.

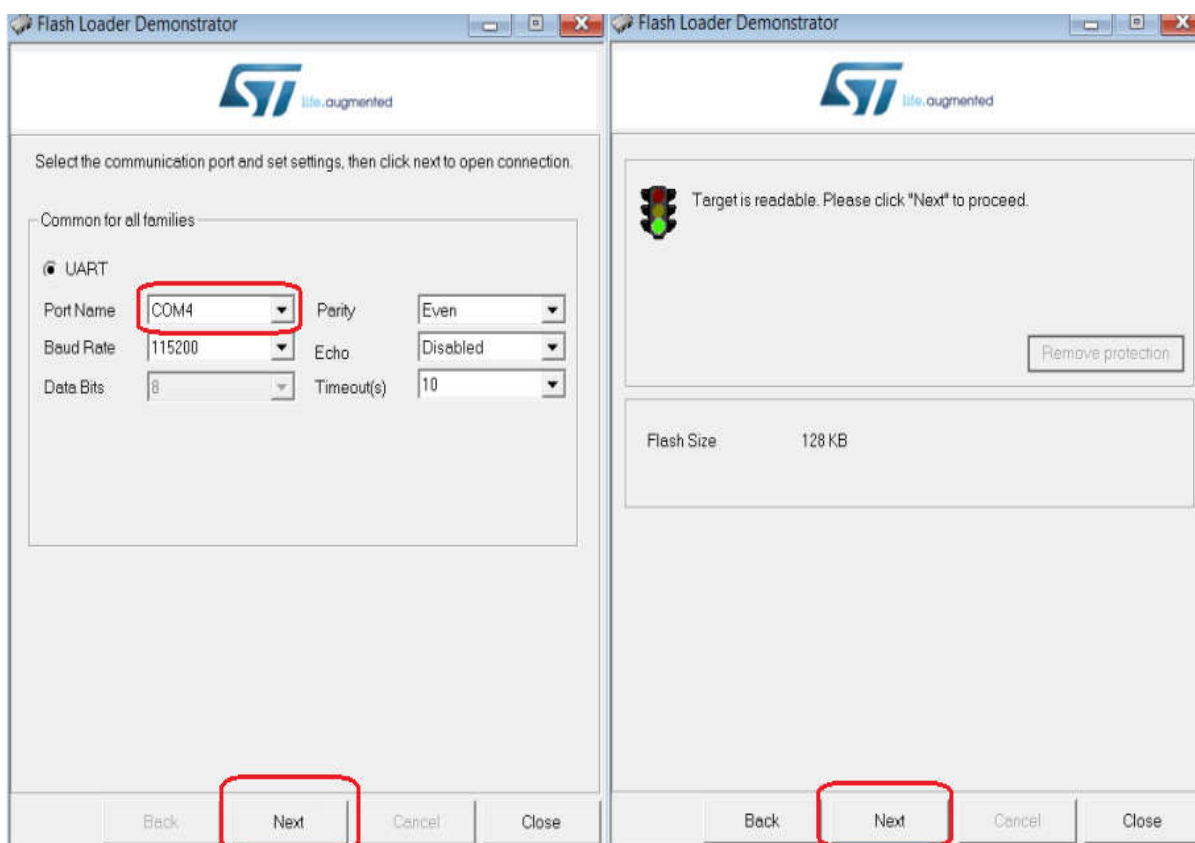


Рисунок 29.

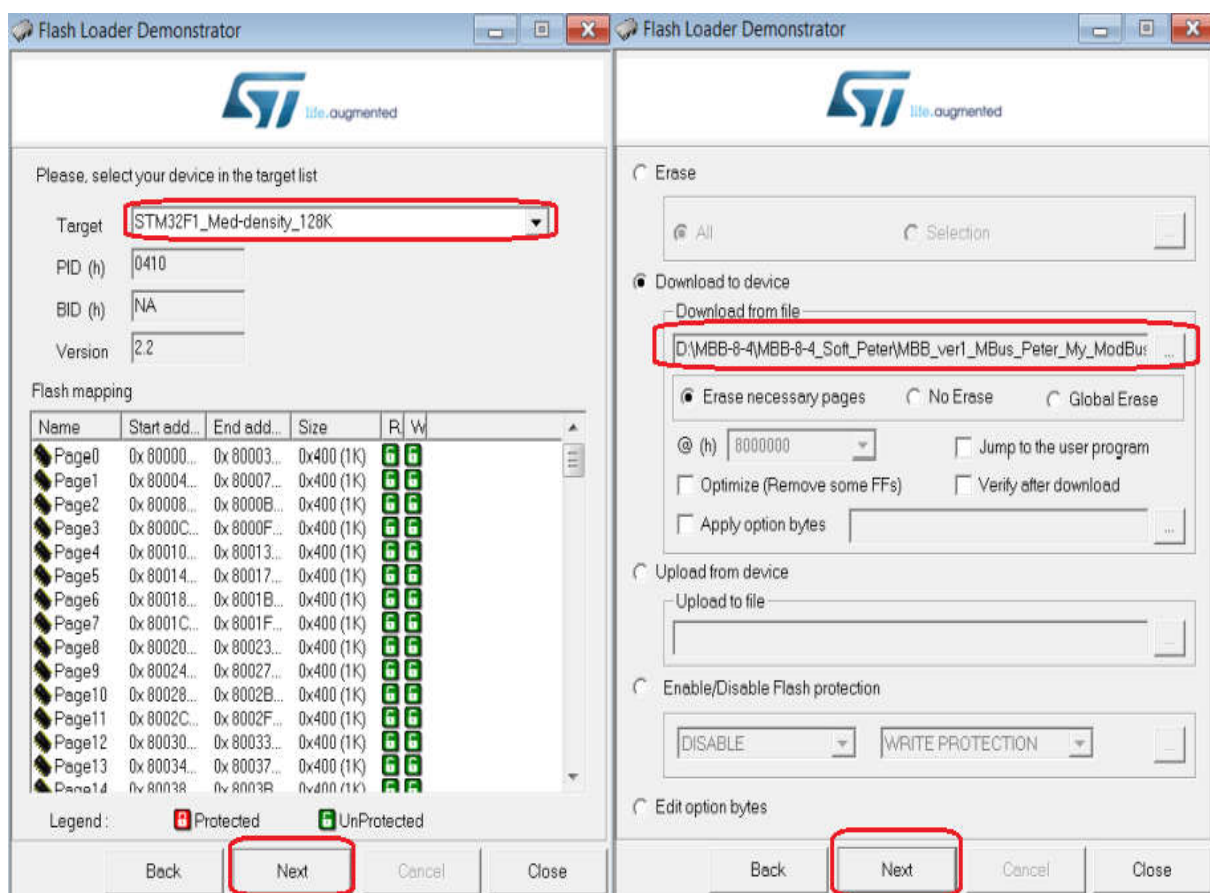


Рисунок 30.

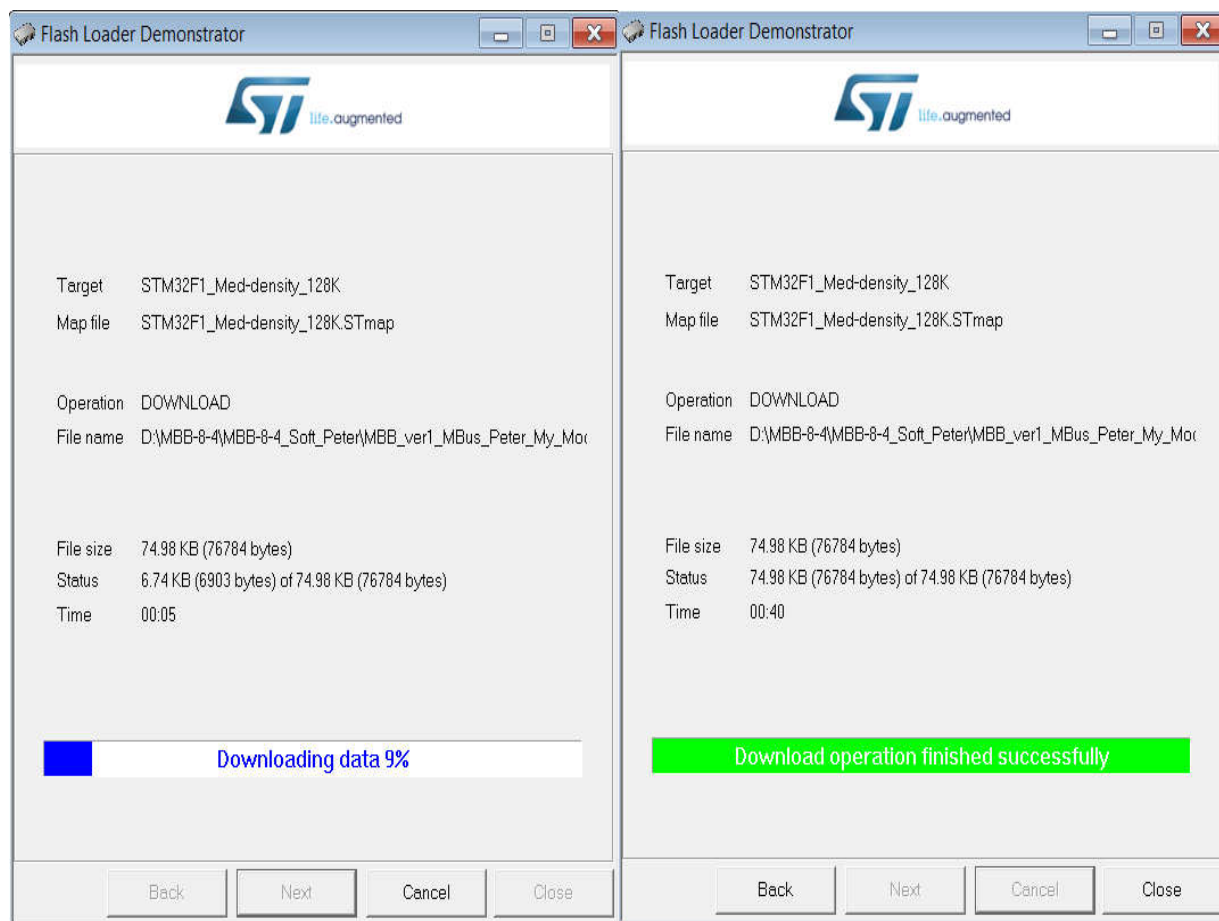


Рисунок 31.

После успешного выполнения всех вышеуказанных шагов отключить питание от MBV, а через 5 сек опять подать питание, после чего MBV полностью готов к работе с новым загруженным ПО.