

Руководство по настройке контроллера РСУ

Содержание

1. Условные обозначения и термины.....	4
1.1. Условные обозначения.....	4
1.2. Перечень терминов и сокращений.....	4
2. Введение.....	6
3. Программное обеспечение Prime для ввода контроллера в транспортную сеть.....	7
4. Ввод нового контроллера в транспортную сеть.....	8
4.1. Ввод модуля ЦПУ в транспортную сеть.....	9
5. Виртуальный контроллер.....	11
5.1. Настройка виртуального контроллера.....	11
5.2. Запуск виртуального контроллера.....	12
5.3. Остановка виртуального контроллера.....	13
5.4. Обновление архива виртуального контроллера.....	14
5.5. Виртуальный контроллер (Windows).....	14
5.5.1. Запуск виртуального контроллера.....	14
5.5.2. Остановка виртуального контроллера.....	15
5.5.3. Объединение виртуальных интерфейсов в сетевой мост.....	16
5.5.4. Добавление дополнительных IP-адресов для интерфейсов.....	17
5.5.5. Настройка server-io-pylon.....	17
5.6. Виртуальный контроллер (Linux).....	18
5.6.1. Запуск виртуального контроллера.....	18
5.6.2. Настройка виртуального контроллера.....	18
5.6.3. Настройка server-io-pylon.....	18
5.6.4. Операции с виртуальным контроллером.....	19
5.6.5. Пример настройки виртуального контроллера.....	19
5.6.6. Возможные проблемы.....	23
6. Операции с контроллером PCU в среде разработки Forge.....	25
6.1. Добавление контроллера PCU в проект.....	25
6.2. Удаление контроллера PCU из проекта.....	26
6.3. Выгрузка данных из контроллера PCU.....	26
6.4. Прогрузка контроллера PCU.....	29
6.5. Частичная прогрузка контроллера PCU.....	31

6.6. Импорт контроллера РСУ.....	32
6.7. Экспорт контроллера РСУ.....	33
7. Настройка ввода/вывода данных.....	34
7.1. Создание корзины.....	34
7.2. Переименование корзины.....	35
8. Операции с модулями.....	37
8.1. Добавление модулей в корзину.....	37
8.2. Конфигурация корзины.....	37
8.3. Перемещение модуля между корзинами.....	38
8.4. Изменение позиции модуля в корзине.....	39
8.5. Режим работы модулей вывода при потери связи с модулем ЦПУ.....	39
9. Выравнивание версий.....	41
9.1. Операция по выравниванию версий.....	41
10. Замена модуля ЦПУ в контроллере РСУ с резервированием.....	43
11. Изменение цикла в контроллере.....	44

1. Условные обозначения и термины

1.1. Условные обозначения



Внимание:

Помечает информацию, с которой необходимо ознакомиться, чтобы учесть особенности работы какого-либо элемента программного обеспечения.



ОСТОРОЖНО:

Помечает информацию, с которой необходимо ознакомиться, чтобы предотвратить нарушения в работе программного обеспечения либо предотвратить потерю данных.



ОПАСНО:

Помечает информацию, с которой необходимо ознакомиться, чтобы избежать потери контроля над технологическим процессом.

1.2. Перечень терминов и сокращений

Контроллер РСУ

Контроллер распределенной системы управления - узел РСУ, выполняющий технологическую программу. Контроллер РСУ обеспечивает связь технологической программы с объектом управления и вышестоящими узлами РСУ.

Корзина

Набор модулей контроллера РСУ, снабженный отдельным модулем источника питания (резервным модулем источника питания).

Модуль ввода/вывода

Составная аппаратная часть контроллера РСУ, предназначенная для сопряжения с объектом управления, которая обладает интерфейсами для считывания показаний со средств измерения и/или выдачи управляющего воздействия на исполнительный механизм.

Модуль источника питания

Устройство, предназначенное для обеспечения питанием электрическим током модулей корзины.

Модуль ЦПУ

Модуль центрального процессорного устройства - составная аппаратная часть контроллера РСУ, предназначенная для выполнения технологической программы, а также коммуникации с другими узлами РСУ.

ПО

Программное обеспечение.

Проект

Набор данных, который представляет конфигурацию РСУ. Проект хранится на станции инженера в единственном экземпляре.

Распределенная система управления - РСУ

Программно-аппаратный комплекс управления технологическим процессом, характеризующийся распределенной системой ввода-вывода и децентрализацией обработки данных.

Транспортная сеть распределенной системы управления - транспортная сеть РСУ

Локальная вычислительная сеть, которая связывает все узлы РСУ между собой.

Prime

Программное обеспечение для настройки/обновления контроллера.

2. Введение

Документ "Руководство по настройке контроллера РСУ" (далее Руководство) относится к комплекту эксплуатационных документов программного обеспечения распределенной системы управления (ПО РСУ).

Руководство содержит следующую информацию:

- описание операций для ввода контроллера в транспортную сеть при помощи ПО Prime, которое входит в состав программного обеспечения РСУ;
- описание операций с контроллером РСУ: добавление, удаление, выгрузка данных из контроллера РСУ, прогрузка контроллера РСУ, импорт, экспорт;
- описание операций с корзиной: создание, переименование, импорт, экспорт, удаление, выгрузка, прогрузка;
- описание операций с модулями: добавление модулей в корзину, переименование, импорт, экспорт, удаление, выгрузка, прогрузка, конфигурация корзины, перемещение модуля между корзинами, изменение позиции модуля;
- описание операции по выравниванию версий (приведение в соответствие версий системного программного обеспечения контроллера РСУ и программного обеспечения станции инженера);
- замена модуля ЦПУ в контроллере РСУ с резервированием.



Внимание: Справочная информация доступна:

- из главного меню командой **Помощь > Справка**;
- по клавише **“F1”**;
- выбором пункта **Справка** из контекстного меню дерева проекта.

3. Программное обеспечение Prime для ввода контроллера в транспортную сеть

Prime входит в состав программного обеспечения PCY.

С помощью Prime в транспортную сеть могут быть добавлены модули ЦПУ контроллеров:

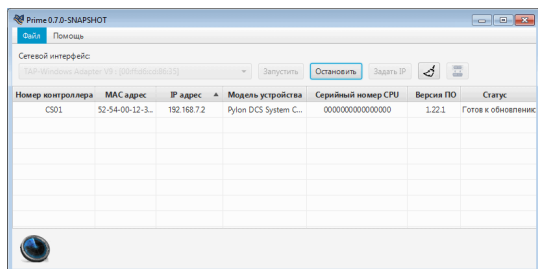


Рисунок 1. Окно Prime

В столбце **MAC адрес** указаны MAC адреса модулей ЦПУ для возможной сверки с аппаратной базой.

В столбце **IP Адрес** указан IP адрес контроллера.

В столбцах **Модель устройства**, **Серийный номер CPU**, **Версия ПО** указаны соответствующие характеристики модуля CPU.

В столбце **Статус** указано текущее состояние системы обновления и настройки контроллера.

В верхней части окна Prime расположена панель управления, которая включает в себя:

- **Сетевой интерфейс** - выпадающий список для выбора сетевого интерфейса контроллера.
- **Запустить** - кнопка поиска доступных модулей ЦПУ и виртуального контроллера.
- **Остановить** - кнопка остановки поиска.
- **Задать IP** - кнопка открытия формы для заполнения IP и номера контроллера.
-  - кнопка "Очистить таблицу";
-  - кнопка выравнивания версии.

Процесс поиска отображается при помощи анимированного изображения .

4. Ввод нового контроллера в транспортную сеть

Ввод нового контроллера в транспортную сеть осуществляется посредством ввода его модулей ЦПУ.

Модуль ЦПУ вводится в транспортную сеть при помощи Prime¹.

В конфигурации проекта возможны два режима работы контроллера:

- с резервированием (имеет *основной* и *резервный* модули ЦПУ);
- без резервирования (имеет только один модуль ЦПУ).

В случае резервирования Prime применяется только для основного модуля ЦПУ. Резервный модуль ЦПУ будет автоматически введен в транспортную сеть РСУ после загрузки контроллера.

Во время операции ввода модулю ЦПУ необходимо задать IP адрес и номер контроллера согласно проекту.



Внимание: Для подключения к контроллеру через Prime следует использовать третий порт контроллера (подключаться напрямую с ПК).



Внимание: При задании IP-адреса необходимо учесть, что на один контроллер должно быть выделено два соседних IP адреса с целью резервирования модулей ЦПУ. Диапазон допустимых значений для IP-адресов - от x.x.x.1 до x.x.x.253.



Внимание: Подсеть 192.168.100.x зарезервирована под синхронизацию между контроллерами, категорически нельзя назначать IP-адреса контроллеру из этой подсети!



ОПАСНО: после применения операции по вводу модулей ЦПУ контроллер очистит всю конфигурацию и перезагрузится.

¹ Смотрите п.3. Программное обеспечение Prime для ввода контроллера в транспортную сеть

4.1. Ввод модуля ЦПУ в транспортную сеть

Для того чтобы ввести модуль ЦПУ в транспортную сеть, выполните следующие действия:

1. Запустите Prime.
2. Выберите сетевой интерфейс контроллера из выпадающего списка **Сетевой интерфейс** на панели управления Prime.
3. Кликните **Запустить**.

Запустится поиск доступных модулей ЦПУ. Результат отобразится в таблице Prime:

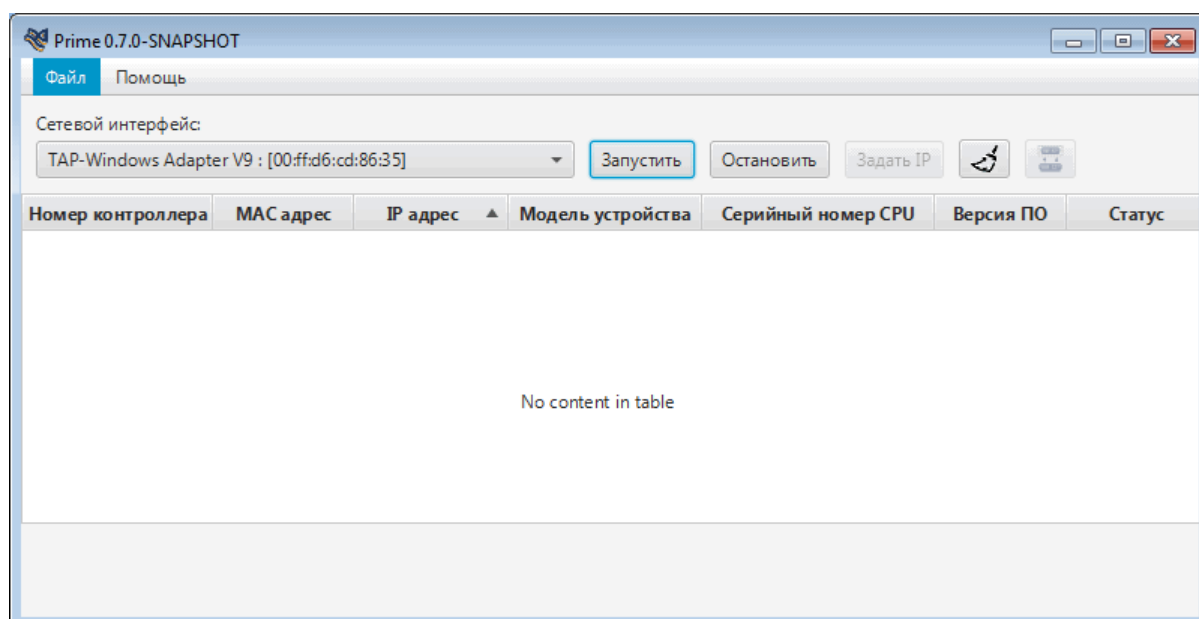


Рисунок 2. Prime

4. Левой кнопкой мыши выберите нужный модуль ЦПУ.
На панели управления будет активирована кнопка **Задать IP**.
5. Кликните **Задать IP**. В открывшемся окне заполните поля **Новый IP** и **Номер контроллера**:

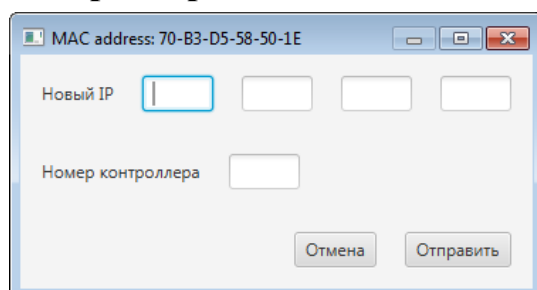


Рисунок 3. Указание IP адреса контроллера

6. Выберите **Отправить**.

7. Если введенные данные верны, выберите **ОК** в окне подтверждения изменений. Закройте окно с данными контроллера.
8. На панели управления нажмите кнопку обновления данных . В поле IP адрес модуля ЦПУ отобразится введенный IP адрес.

5. Виртуальный контроллер

5.1. Настройка виртуального контроллера

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера.
2. В поле **IP адрес** набираем адрес, который будет выдан виртуальному контроллеру.
3. В поле **Интерфейс** для связи с контроллером набираем ip-адрес из моста br0 хоста (инженерной станции).
4. Убедитесь, что на вкладке **Соединение** установлен флаг в поле **Использовать как виртуальный контроллер**.

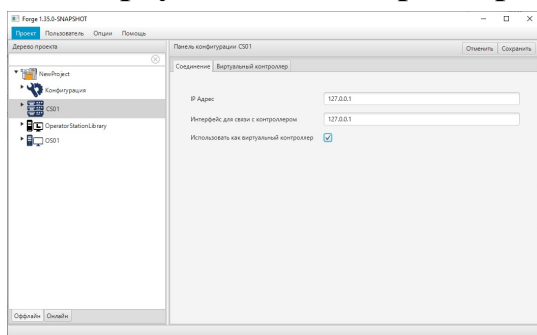


Рисунок 4. Вкладка "Соединение"

5. Перейдите на вкладку **Виртуальный контроллер** и заполните следующие поля:
- **IP адрес виртуального контроллера** – адрес, который будет выдан виртуальному контроллеру (поле **IP адрес** на вкладке **Соединение** должно совпадать с данным полем);
 - **MAC адрес виртуального контроллера** – идентификатор для возможной сверки с аппаратной базой (для разных виртуальных контроллеров должны быть разные MAC адреса, также они не должны следовать друг за другом);
 - **Интерфейс виртуального контроллера (tap)** – имя TAP-адаптера, добавленного в сеть для виртуального контроллера (для разных виртуальных контроллеров должен быть свой интерфейс tap);
 - **Pylon node ID** – позиция контроллера в корзине (3 – основной контроллер, 4/19 – вторичный);
 - **Порт Qemu Monitor** – соответствующий порт в эмуляторе (разный для каждого виртуального контроллера);
 - **Номер виртуального контроллера** – номер текущего контроллера (должен совпадать с номером контроллера в дереве – 1 для CS01, 2 для CS02 и так далее).

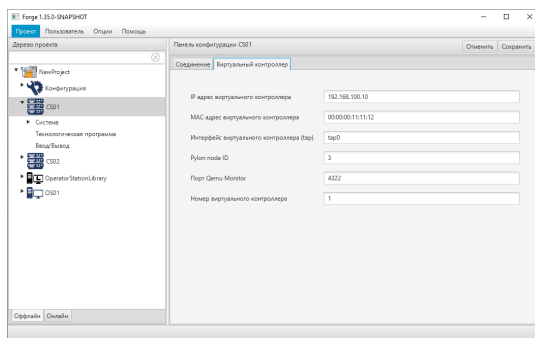


Рисунок 5. Вкладка "Виртуальный контроллер"

6. Запустить виртуальный контроллер (п.5.2 [Запуск виртуального контроллера](#)).
7. Для созданных виртуальных интерфейсов необходимо добавить дополнительные IP в подсетях, где будут работать виртуальные контроллеры. Для добавления IP адресов можно воспользоваться сторонними программами, например, Win IP config. (п.5.5.4 [Добавление дополнительных IP-адресов для интерфейсов](#)).

После запуска виртуального контроллера процесс запуска операционной системы контроллера и инициализация сетевых соединений занимает около 1 минуты, затем контроллер можно прогрузить проектом.

5.2. Запуск виртуального контроллера

Для того чтобы запустить виртуальный контроллер, выполните следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера.
2. В контекстном меню выберите **Запустить виртуальный контроллер**.

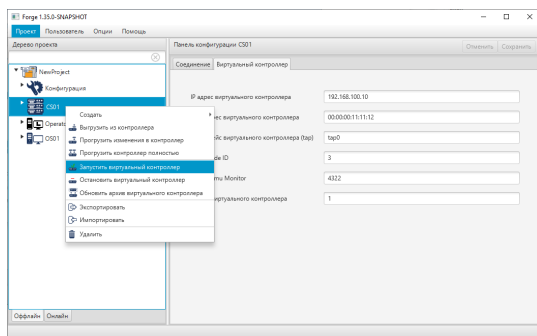


Рисунок 6. Запуск виртуального контроллера

3. Откроется окно эмулятора. Запуск произведен.

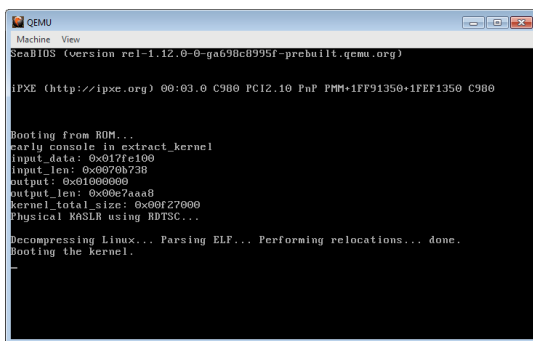


Рисунок 7. Окно эмулятора



Внимание: При каждом запуске виртуальный контроллер выполняет поиск архива ядра в папке **C:\Program Files\NaftaProcess\Engineer Station\Pylon\stages**. Если контроллер не обнаружит архив ядра с проектом, то будет запущен архив базового ядра **core-image-minimal-qemux86.cpio**, о чем система выведет соответствующее сообщение:

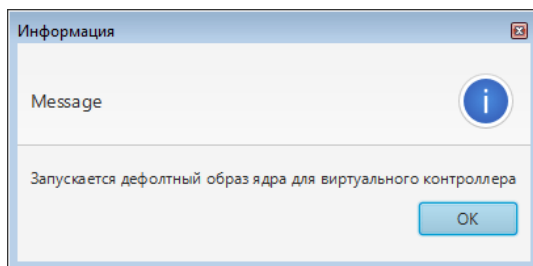


Рисунок 8. Запуск архива базового ядра

5.3. Остановка виртуального контроллера

Для того чтобы остановить виртуальный контроллер, выполните следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера.
2. В контекстном меню выберите **Остановить виртуальный контроллер**.

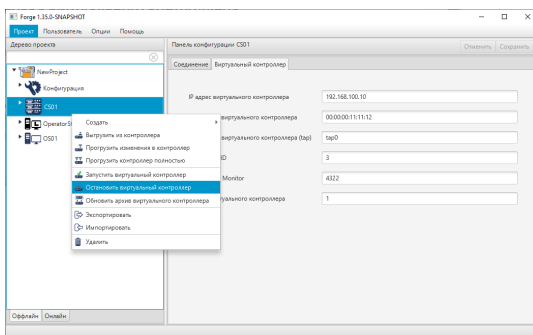


Рисунок 9. Остановка виртуального контроллера

Окно эмулятора закроется.

5.4. Обновление архива виртуального контроллера

В папке **C:\Program Files\NaftaProcess\Engineer Station\Pylon** расположен архив базового ядра контроллера **core-image-minimal-qemux86.cpio**.

Для того чтобы обновить архив *.cpio ядра виртуального контроллера, выполните следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера.
2. В контекстном меню выберите **Обновить архив виртуального контроллера**.

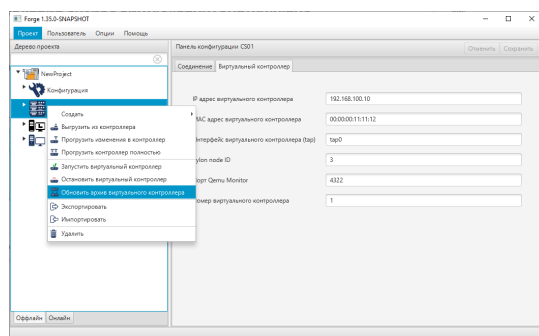


Рисунок 10. Обновление архива виртуального контроллера

В результате успешного обновления архива в папку **C:\Program Files\NaftaProcess\Engineer Station\Pylon\stages** будет записан файл **<Имя проекта>.<Имя контроллера>.VirtualController.cpio**. При следующем обновлении указанный файл будет перезаписываться.

5.5. Виртуальный контроллер (Windows)

5.5.1. Запуск виртуального контроллера

Для того, чтобы запустить виртуальный контроллер, выполните следующие действия:

1. В процессе установки автоинсталлера будет предложено установить дополнительный драйвер TAP-Windows - компонент Эмулятор Pylon контроллера. Это можно сделать как при первой установке, так и после, выбрав **Пуск > Параметры > Программы > NaftaProcess > Изменить**.



Внимание: При установке ПО версии NaftaProcessInstaller-1.5.0 устанавливается драйвер TAP-Windows-9.21.2, который не поддерживает NDIS6, и не будет работать в операционных системах Windows 10 и Windows 11, используйте новую версию ПО naftaprocess_1.6.0.

2. Выполнить от администратора в меню **Пуск > NaftaProcess PCY > Добавить новый TAP-интерфейс** (2 раза для двух виртуальных контроллеров). При

добавлении первого TAP-интерфейса (с момента установки Windows) будет произведена установка сетевого драйвера и появится запрос на подтверждение доверия к производителю "OpenVPN inc.". Необходимо подтвердить запрос.

3. Откройте "Сетевые подключения" и переименуйте появившиеся интерфейсы "Подключение по локальной сети.. (TAP-Windows Adapter V9)" в tap0 и в tap1 (интерфейс показывает, что кабель не подключен).

Далее виртуальный контроллер можно запустить двумя способами.

1 вариант:

Из среды разработки Forge (описание можно найти в п.5.1 [Настройка виртуального контроллера](#)).

2 вариант:

- 1) Открыть файл *C:\Program Files\NaftaProcess\Engineer Station\Pylon\pylon_start*.
- 2) Внести необходимые изменения в настройки запуска виртуального контроллера (например, set PYLON_IP=192.168.101.10).
- 3) Запустить виртуальный контроллер из меню Windows: **Пуск > NaftaProcess PCY > Запустить контроллер (Virt-CS-Start)**.
- 4) Для созданных виртуальных интерфейсов необходимо добавить дополнительные IP в подсетях, где будут работать виртуальные контроллеры (например, 192.168.101.3 и 192.168.102.3).

Для добавления IP адресов можно воспользоваться сторонними программами, например, Win IP config.

Контроллер будет доступен под IP 192.168.101.10

5.5.2. Остановка виртуального контроллера

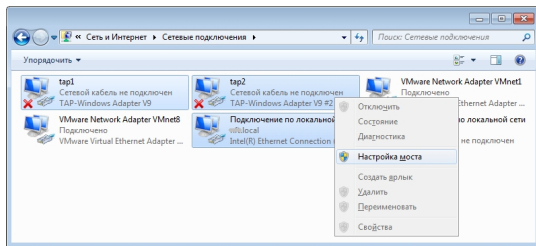
Для того чтобы остановить виртуальный контроллер, выполните одно из действий:

- Остановите виртуальный контроллер из меню Windows **Пуск > NaftaProcess PCY > Остановить контроллер (Virt-CS-Stop)**.
- Закройте окно эмулятора контроллера.
- Остановите виртуальный контроллер через среду разработки Forge (п.5.3 [Остановка виртуального контроллера в дереве проекта](#)).

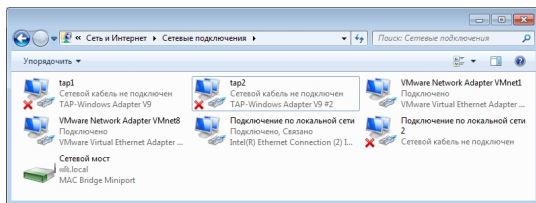
5.5.3. Объединение виртуальных интерфейсов в сетевой мост

Данная настройка необходима, чтобы один виртуальный контроллер мог взаимодействовать с другим. Для того, чтобы объединить созданные виртуальные интерфейсы в мост, выполните следующие действия:

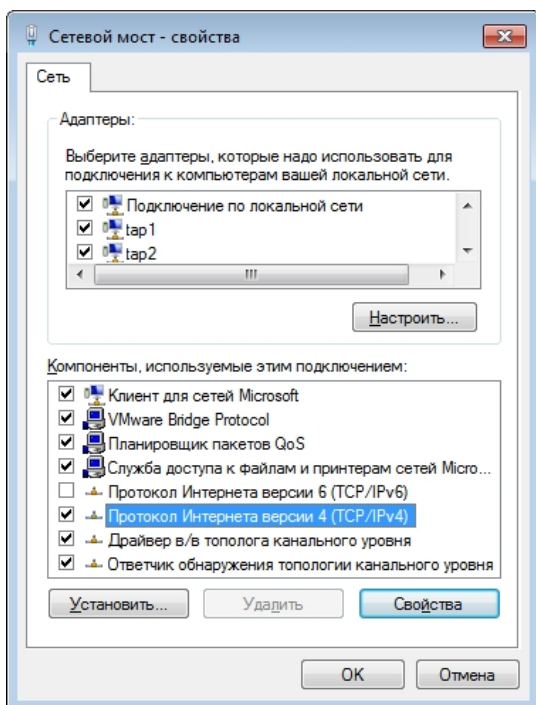
1. Откройте окно "Сетевые подключения".
2. Правой кнопкой мыши выделите виртуальный(-ые) интерфейс(-ы) и интерфейс сетевой карты.
3. В открывшемся контекстном меню выберите пункт "Настройка моста".



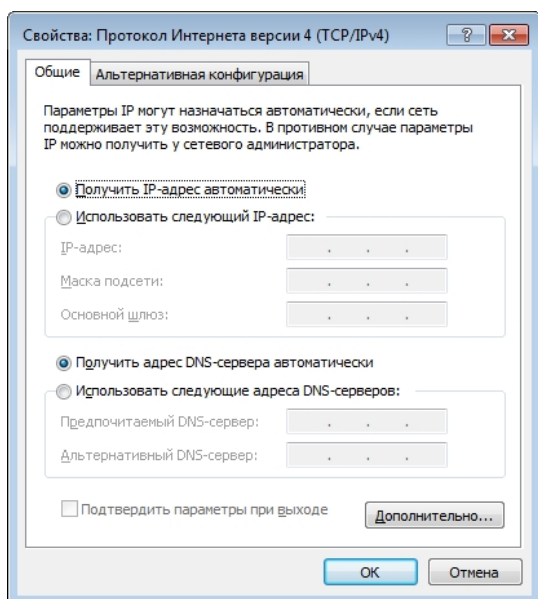
4. В результате в окне отразится новое сетевое устройство "Сетевой мост".



5. Правой кнопкой мыши выделите созданный мост и в контекстном меню выберите пункт "Свойства".



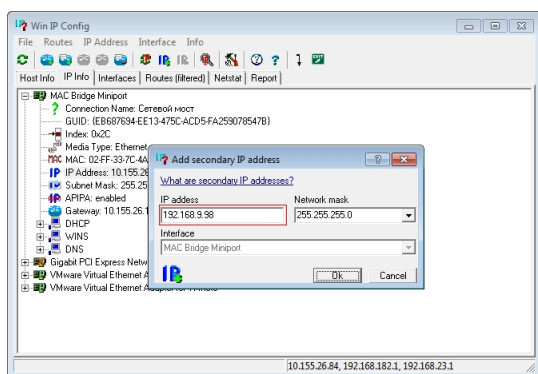
6. Выделите нужный компонент, нажмите кнопку **Свойства**. Установите флаг в поле **Получить IP-адрес автоматически**. Нажмите **ОК**.



5.5.4. Добавление дополнительных IP-адресов для интерфейсов

Установите программное обеспечение, предназначенное для конфигурирования сетевых интерфейсов.

1. Запустите программу от имени администратора ПК.
2. Выберите из списка интерфейсов созданный мост. Нажмите на панели кнопку **Добавить IP-адрес**.



3. Для созданного моста задайте два статических IP-адреса из подсетей, на которых будут функционировать виртуальные контроллеры. Например, основной IP-адрес (192.168.8.98) и вторичный IP-адрес (192.168.9.98).

5.5.5. Настройка server-io-pylon

В дереве проекта левой кнопкой мыши выберите имя нужной станции оператора (OS). На вкладке **Общие** в поле **IP Адрес станции оператора** введите ip-адрес станции (например, 192.168.8.100).

5.6. Виртуальный контроллер (Linux)

5.6.1. Запуск виртуального контроллера

Для того чтобы запустить виртуальный контроллер, необходимо создать сетевой мост. Для этого выполните следующие действия:

1. Перейдите в папку `/opt/Nafta/NaftaProcess/emulator`, в которой находится скрипт "bridge_up.sh".
2. Откройте этот скрипт для редактирования, поменяйте ip-адреса в строках

```
sudo ip address add 192.168.9.602/24 dev br0  
sudo ip address add 192.168.8.602/24 dev br0
```

на те, которые будут использоваться в Вашей подсети виртуальных контроллеров.

Если необходимо использовать несколько виртуальных контроллеров одновременно, в скрипт нужно добавить следующие строки для каждого виртуального контроллера кроме первого:

```
sudo ip tuntap add tapx mode tap user `whoami`  
sudo ip link set tapx master br0  
sudo ip link set tapx up
```

где **x** – это номер виртуального интерфейса tap для контроллера.

Сохраните изменения.

3. Запустите скрипт

```
sudo ./bridge_up.sh
```

5.6.2. Настройка виртуального контроллера

Настройте виртуальный контроллер, как указано в п. 5.1 [Настройка виртуального контроллера](#) Руководства.

5.6.3. Настройка server-io-pylon

1. В дереве проекта левой кнопкой мыши выберите имя нужной станции оператора (OS). На вкладке **Общие** в поле **IP Адрес станции оператора** введите ip-адрес станции (например, 192.168.8.89).

5.6.4. Операции с виртуальным контроллером

Операции запуска, остановки и обновления архива виртуального контроллера в среде разработки Forge на операционной системе Linux аналогичны операциям [Запуск виртуального контроллера](#), [Остановка виртуального контроллера](#), [Обновление архива виртуального контроллера](#) на операционной системе Windows, описанным в Руководстве.

5.6.5. Пример настройки виртуального контроллера

В качестве примера представлена настройка и запуск четырёх виртуальных контроллеров.

Начальные данные: локальные ip-адреса хоста (инженерной станции): 192.168.8.1/24 и 192.168.9.1/24, они же будут использоваться для связи с виртуальными контроллерами.

1. В дереве проекта левой кнопкой мыши выберите CS01 и укажите в интерфейсе для связи с контроллером IP адрес хоста в основной подсети.
2. Установите флаг в поле **Использовать как виртуальный контроллер**.
3. В поле **IP адрес** укажите отличный от ip-адреса хоста ip-адрес, который будет использовать виртуальный контроллер. В примере используется IP адрес 192.168.8.5².

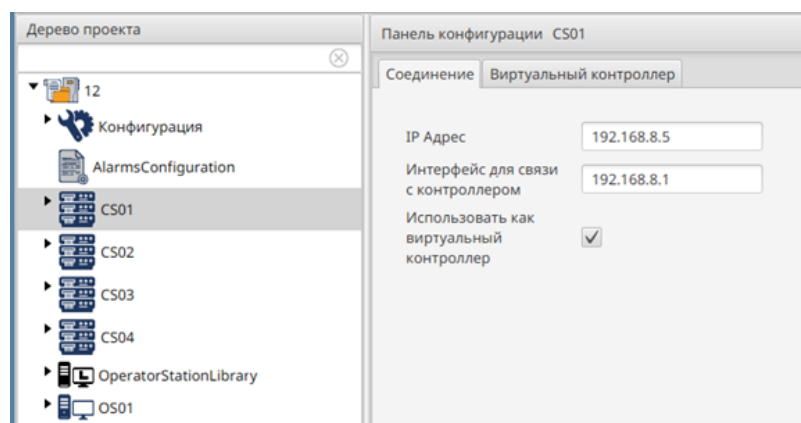


Рисунок 11. Пример настройки CS01 в качестве виртуального контроллера. Вкладка "Соединение"

4. Перейдите на вкладку **Виртуальный контроллер**

² ip-адреса контроллеров и хоста не должны следовать друг за другом, так как за каждым объектом в системе резервируется два ip-адреса, где второй имеет тот же адрес, что и первый, но инкрементированный на один, таким образом инженерная станция занимает следующие адреса: 192.168.8.1, 192.168.8.2, 192.168.9.1, 192.168.9.2.

5. В поле **IP адрес виртуального контроллера** укажите тот же ip-адрес, который был указан в поле **IP адрес** на вкладке **Соединение** (192.168.8.5).

6. Остальные поля оставьте без изменений.

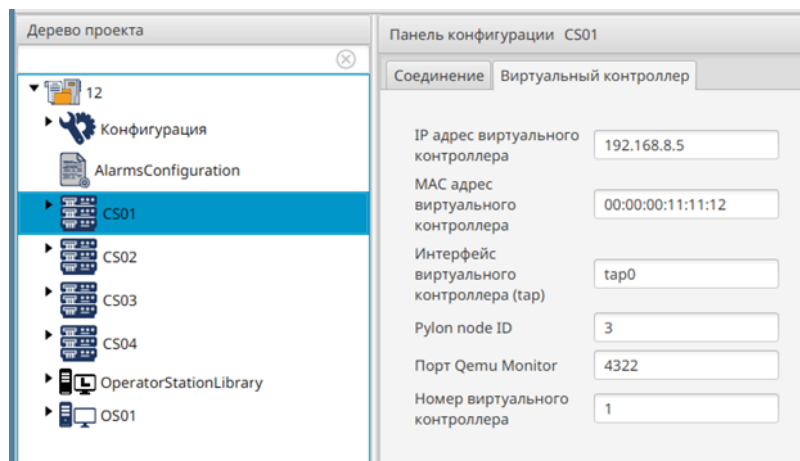


Рисунок 12. Пример настройки CS01 в качестве виртуального контроллера. Вкладка "Виртуальный контроллер"

7. В дереве проекта левой кнопкой мыши выберите CS02 и укажите в интерфейсе для связи с контроллером ip-адрес хоста в основной подсети.

8. Установите флаг в поле **Использовать как виртуальный контроллер**.

9. В поле **IP адрес** укажите отличный от ip-адреса хоста ip-адрес, который будет использовать виртуальный контроллер, в примере используется ip-адрес 192.168.8.7 (инкрементируется на два для каждого следующего контроллера).

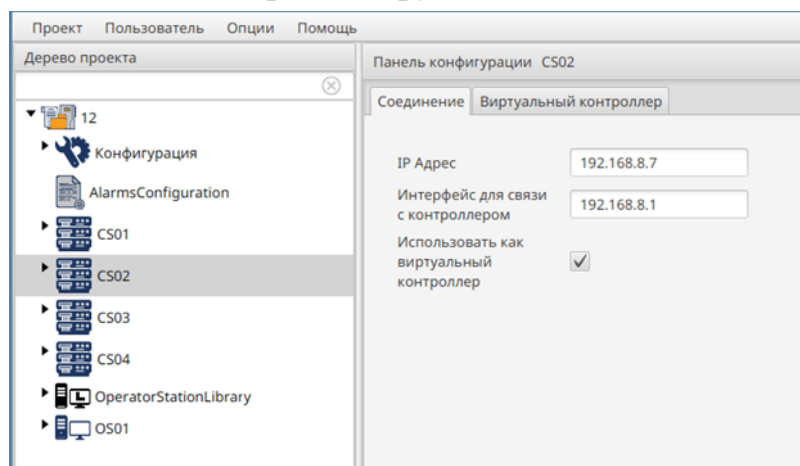


Рисунок 13. Пример настройки CS02 в качестве виртуального контроллера. Вкладка "Соединение"

10. Перейдите на вкладку **Виртуальный контроллер**.

11. В поле **IP адрес виртуального контроллера** укажите тот же ip-адрес, который был указан в поле **IP адрес** на вкладке **Соединение** (192.168.8.7).

12. MAC адрес виртуального контроллера укажите отличный от CS01, инкрементируется на два: 00:00:00:11:11:14 (MAC адреса резервируются по тому же принципу, что и ip-адреса).

13. Интерфейс виртуального контроллера укажите tap1 (инкрементируется на один).
14. Порт Qemu Monitor укажите 4323 (инкрементируется на один).
15. Номер виртуального контроллера укажите "2".
16. Pylon node ID необходимо оставить без изменений.

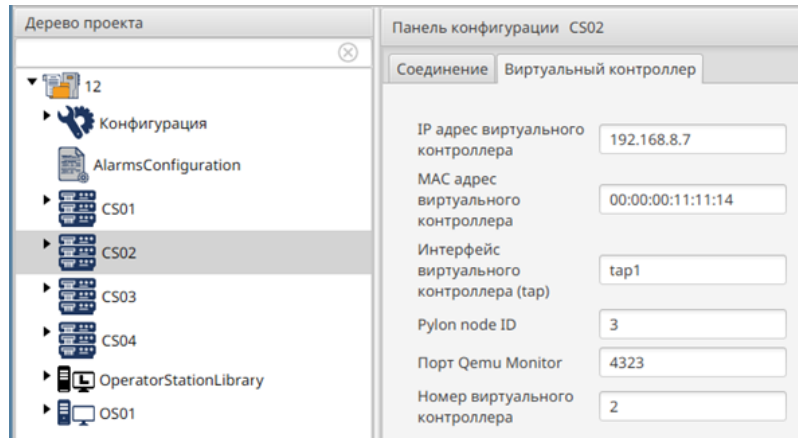


Рисунок 14. Пример настройки CS02 в качестве виртуального контроллера. Вкладка "Виртуальный контроллер"

17. Повторите пункты 7-16 для CS03 и CS04.

Таблица 1. Данные, указанные в контроллерах

Номер CS	IP адрес	MAC адрес	Интерфейс виртуального контроллера	Порт Qemu Monitor	Номер виртуального контроллера
1	192.168.8.5	00:00:00:11:11:12	tap0	4322	1
2	192.168.8.7	00:00:00:11:11:14	tap1	4323	2
3	192.168.8.9	00:00:00:11:11:16	tap2	4324	3
4	192.168.8.11	00:00:00:11:11:18	tap3	4325	4

Для всех контроллеров поля **IP адрес** и **IP адрес виртуального контроллера** имеют одинаковый адрес, интерфейс для связи с контроллером указан 192.168.8.1, установлен флаг в поле **Использовать как виртуальный контроллер**.

18. Перейдите в папку `/opt/Nafta/NaftaProcess/emulator`, в которой находится скрипт "bridge_up.sh".

19. Откройте этот скрипт для редактирования, поменяйте следующие строки:

```
sudo ip address add 192.168.9.602/24 dev br0
sudo ip address add 192.168.8.602/24 dev br0
```

на ip-адреса хоста (инженерной станции):

```
sudo ip address add 192.168.8.1/24 dev br0
```

```
sudo ip address add 192.168.9.1/24 dev br0
```

20. Добавьте в середину скрипта, например, после строчки

```
sudo ip link set tap0 up
```

следующие строчки:

```
sudo ip tuntap add tap1 mode tap user `whoami`  
sudo ip link set tap1 master br0  
sudo ip link set tap1 up  
  
sudo ip tuntap add tap2 mode tap user `whoami`  
sudo ip link set tap2 master br0  
sudo ip link set tap2 up  
  
sudo ip tuntap add tap3 mode tap user `whoami`  
sudo ip link set tap3 master br0  
sudo ip link set tap3 up
```

Скрипт должен выглядеть таким образом:

```
#!/bin/bash  
# brctl(8) - bridge_utils is deprecated  
###sudo brctl addbr br0  
#sudo ip link add br0 type bridge  
sudo ip link add br0 type bridge mcast_snooping 0 mcast_querier 1  
sudo ip addr flush dev eth0  
###sudo brctl addif br0 eth0  
sudo ip link set eth0 master br0  
sudo ip tuntap add tap0 mode tap user `whoami`  
###sudo brctl addif br0 tap0  
sudo ip link set tap0 master br0  
#sudo ip link set tap0 promisc on  
sudo ip link set tap0 up  
  
sudo ip tuntap add tap1 mode tap user `whoami`  
sudo ip link set tap1 master br0  
sudo ip link set tap1 up  
  
sudo ip tuntap add tap2 mode tap user `whoami`  
sudo ip link set tap2 master br0  
sudo ip link set tap2 up  
  
sudo ip tuntap add tap3 mode tap user `whoami`  
sudo ip link set tap3 master br0  
sudo ip link set tap3 up  
  
sudo ip link set eth0 up  
##echo 0 >/sys/devices/virtual/net/br0/bridge/multicast_snooping  
sudo ip link set br0 up  
###sudo brctl show  
sudo bridge link  
sudo ip address add 192.168.8.1/24 dev br0  
sudo ip address add 192.168.9.1/24 dev br0  
ip addr  
  
echo 'net.ipv4.ip_forward=1' >> /etc/sysctl.conf  
echo 'net.bridge.bridge-nf-call-ip6tables = 0' >> /etc/sysctl.conf  
echo 'net.bridge.bridge-nf-call-iptables = 0' >> /etc/sysctl.conf  
echo 'net.bridge.bridge-nf-call-arptables = 0' >> /etc/sysctl.conf
```

21. Запустите скрипт

```
sudo ./bridge_up.sh
```

```
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 master br0 state forwarding priority 32 cost 100
4: tap0: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 master br0 state forwarding priority 32 cost 100
5: tap1: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 master br0 state forwarding priority 32 cost 100
6: tap2: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 master br0 state forwarding priority 32 cost 100
7: tap3: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 master br0 state forwarding priority 32 cost 100
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast master br0 state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:7b:14:46 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: br0: <NO-CARRIER,BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc noqueue state DOWN group default qlen 1000
    link/ether 00:0c:29:7b:14:46 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 192.168.8.1/24 scope global br0
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet 192.168.9.1/24 scope global br0
        valid_lft forever preferred_lft forever
4: tap0: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast master br0 state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/ether d2:74:24:af:83:2d brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
5: tap1: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast master br0 state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/ether 22:a4:b4:71:fd:aa brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
6: tap2: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast master br0 state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/ether 3e:ca:7d:a0:31:73 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
7: tap3: <BROADCAST,MULTICAST,UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast master br0 state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/ether 3a:54:27:01:ed:30 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

Рисунок 15. Вывод команды bridge_up



ОСТОРОЖНО: Обратите внимание на наличие интерфейса br0, его IP-адреса являются IP-адресами хоста (инженерной станции), также обратите внимание на наличие интерфейсов tap, количество которых должно совпадать с количеством одновременно запускаемых виртуальных контроллеров.

22. Запустите виртуальные контроллеры, как указано в п. 5.2 Руководства.

Для проверки успешности запуска виртуального контроллера перейдите в online-режим или пропингуйте его по IP-адресу. Если пинг есть, значит, виртуальный контроллер запущен и настроен корректно.

5.6.6. Возможные проблемы

- Виртуальный контроллер не запускается (не появляется монитор):

Убедитесь, что IP-адреса, MAC адреса, интерфейсы tap, порты и номера виртуальных контроллеров различаются. Если один виртуальный контроллер запущен, то последующие могут не запуститься или некорректно работать в том случае, если у них имеются конфликты между собой.

Также в некоторых версиях AstraLinux монитор может визуально не отображаться, в таком случае визуально убедиться в запуске виртуального контроллера можно через системный монитор, указав в поиске "qemu".

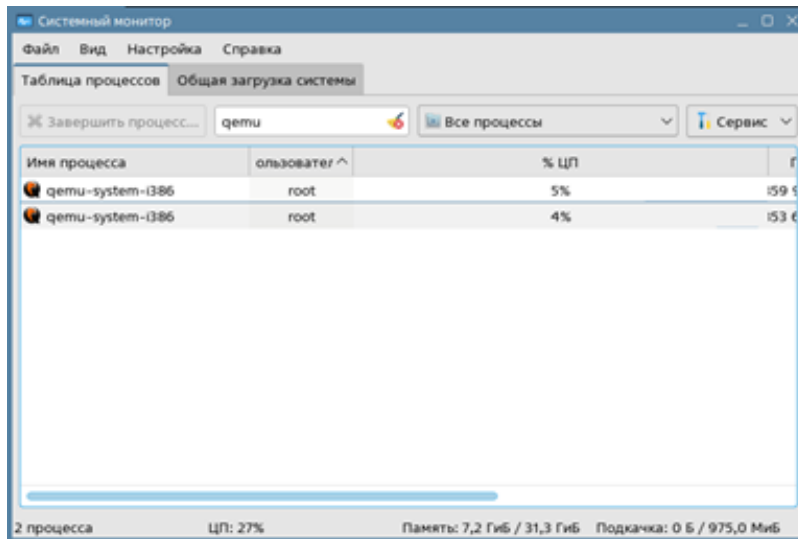


Рисунок 16. Пример отображения двух запущенных виртуальных контроллеров в системном мониторе

- Контроллер запустился, но не прогружается:

Убедитесь, что с контроллером есть связь (необходимо пропинговать):

- Если связь есть, значит виртуальный контроллер имеет конфликт с другим виртуальным контроллером, также необходимо проверить соответствие номера виртуального контроллера и номера CS.
- Если связи нет, значит настройка виртуального контроллера или моста выполнена некорректно, либо виртуальный контроллер ещё не инициализировался. Повторите процедуру через 1-2 минуты.

Если проблема не устранилась:

- Убедитесь, что ip-адрес виртуального контроллера и хоста (инженерной станции) находятся в одной подсети.
- Убедитесь, что у виртуального контроллера отсутствуют конфликты с адресами других виртуальных контроллеров и хоста (инженерной станции).
- Убедитесь, что мост запущен корректно – введите команду

```
ip a
```

и убедитесь в наличии интерфейса br0, ip-адресов в нём, и в наличии интерфейса tap для проблемного виртуального контроллера.

- Контроллер запустился, прогружается, но соединение с ним нестабильное (теги имеют плохое качество, в online-режиме контура блоки периодически подсвечиваются красным):

Контроллер имеет конфликт ip-адреса, MAC адреса или порта Qemu Monitor.

6. Операции с контроллером РСУ в среде разработки Forge

В проекте предусмотрены следующие операции с контроллером (стандартным, виртуальным):

- добавление контроллера;
- удаление;
- выгрузка данных из контроллера РСУ;
- прогрузка контроллера РСУ;
- импорт;
- экспорт.

Кроме того при работе с виртуальным контроллером в дереве проекта доступны следующие операции:

- запуск виртуального контроллера;
- останов виртуального контроллера;
- обновление архива виртуального контроллера.

6.1. Добавление контроллера РСУ в проект

Для того, чтобы добавить контроллер РСУ в проект, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя проекта со значком .
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Добавить контроллер**.
3. В открывшемся диалоговом окне укажите числовой идентификатор нового контроллера РСУ и нажмите **ОК**:

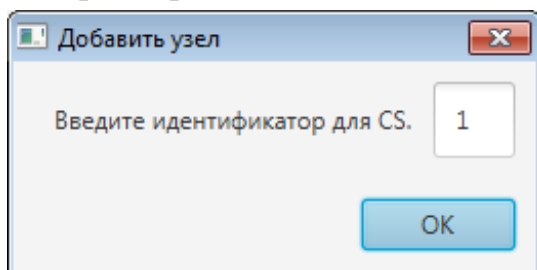


Рисунок 17. Присваивание контроллеру идентификатора



Внимание: По умолчанию в диалоговом окне для контроллера РСУ предлагается первый свободный идентификатор. При задании

идентификатора пользователем необходимо учесть, что идентификатор контроллера РСУ имеет ограничение диапазона задаваемых значений от 1 до 99 и должен быть уникальным в пределах проекта.

Новый контроллер РСУ с числовым идентификатором в названии появится в дереве проекта:

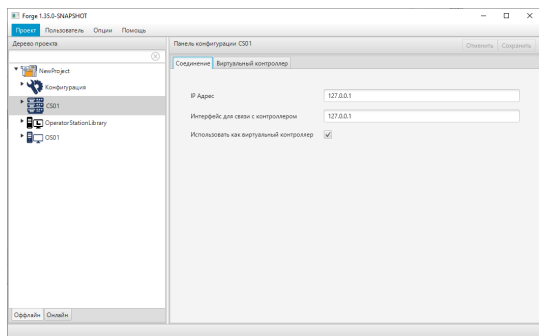


Рисунок 18. Контроллер РСУ в дереве проекта

- 4.левой кнопкой мыши выберите значок созданного контроллера РСУ.
5. В поле **IP Адрес** вкладки **Соединение** задайте уникальный адрес контроллера РСУ.
6. В поле **Использовать как виртуальный контроллер** установите флаг, если контроллер РСУ будет использоваться в качестве виртуального. Настройка виртуального контроллера приведена в разделе п.5.1 [Настройка виртуального контроллера](#).

6.2. Удаление контроллера РСУ из проекта

Для того, чтобы удалить контроллер РСУ из проекта, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера РСУ со значком .
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Удалить**.
3. В открывшемся диалоговом окне выберите **ОК**.
Контроллер РСУ будет удален из дерева проекта.

6.3. Выгрузка данных из контроллера РСУ

Выгрузка данных производится с целью копирования конфигурации удаленного контроллера РСУ в проект. Чтобы произвести выгрузку данных из контроллера РСУ, необходимо выполнить действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера со значком .

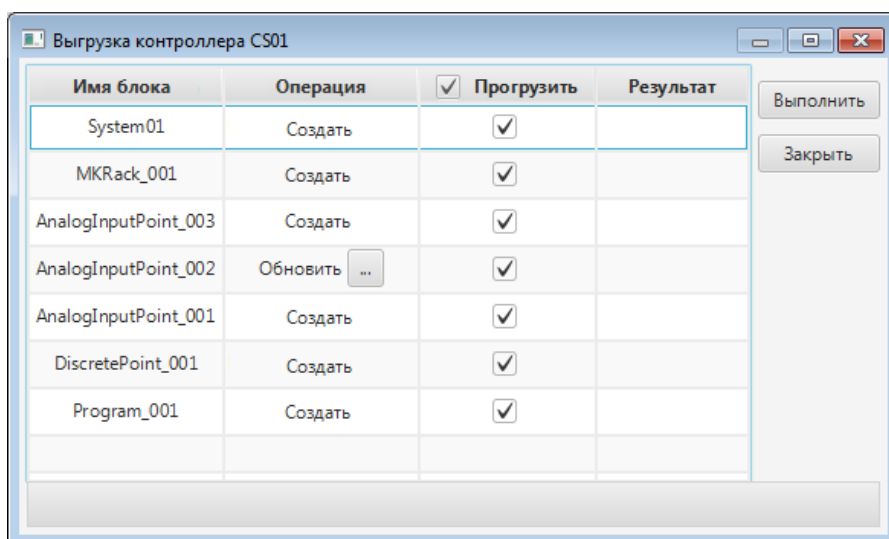


Внимание: Перед выгрузкой необходимо убедиться, что:

- числовой идентификатор в имени контроллера в проекте соответствует выгружаемому;
- уникальный адрес контроллера PCY в поле **Соединение** задан верно.

2. В контекстном меню выберите **Выгрузить из контроллера**.

3. Откроется таблица выгрузки:



Имя блока	Операция	☒ Прогрузить	Результат
System01	Создать	☒	
MKRack_001	Создать	☒	
AnalogInputPoint_003	Создать	☒	
AnalogInputPoint_002	Обновить 	☒	
AnalogInputPoint_001	Создать	☒	
DiscretePoint_001	Создать	☒	
Program_001	Создать	☒	

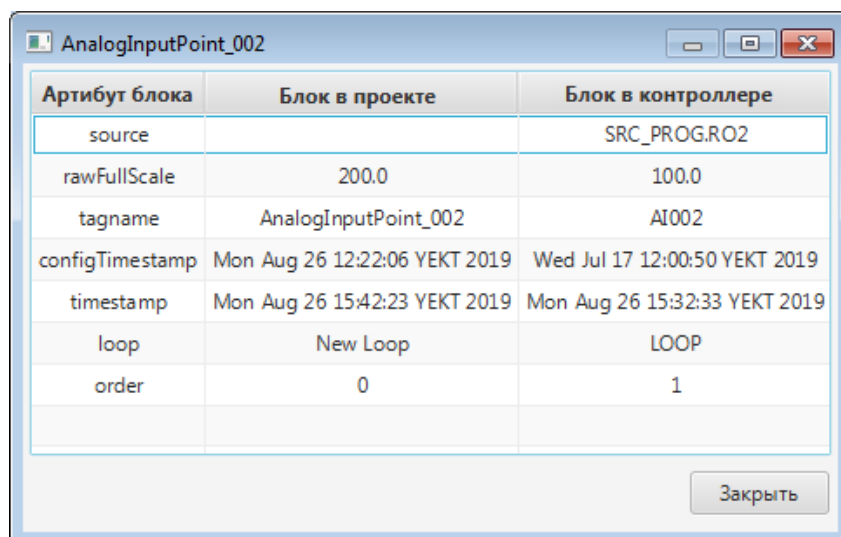
Рисунок 19. Выгрузка данных из контроллера PCY

4. В столбце **Операция** представлены действия, рекомендованные для выполнения, согласно версиям контроллера текущего проекта и выгружаемого удаленного контроллера:

- **Создать** - операция создания нового функционального блока в контроллере текущего проекта согласно версии удаленного контроллера;
- **Обновить** - операция обновления данных функционального блока контроллера проекта до версии удаленного контроллера.



Внимание: Для операции **Обновить** возможен просмотр различий между полями параметра функционального блока по кнопке :



Атрибут блока	Блок в проекте	Блок в контроллере
source		SRC_PROG.RO2
rawFullScale	200.0	100.0
tagname	AnalogInputPoint_002	AI002
configTimestamp	Mon Aug 26 12:22:06 YEKT 2019	Wed Jul 17 12:00:50 YEKT 2019
timestamp	Mon Aug 26 15:42:23 YEKT 2019	Mon Aug 26 15:32:33 YEKT 2019
loop	New Loop	LOOP
order	0	1

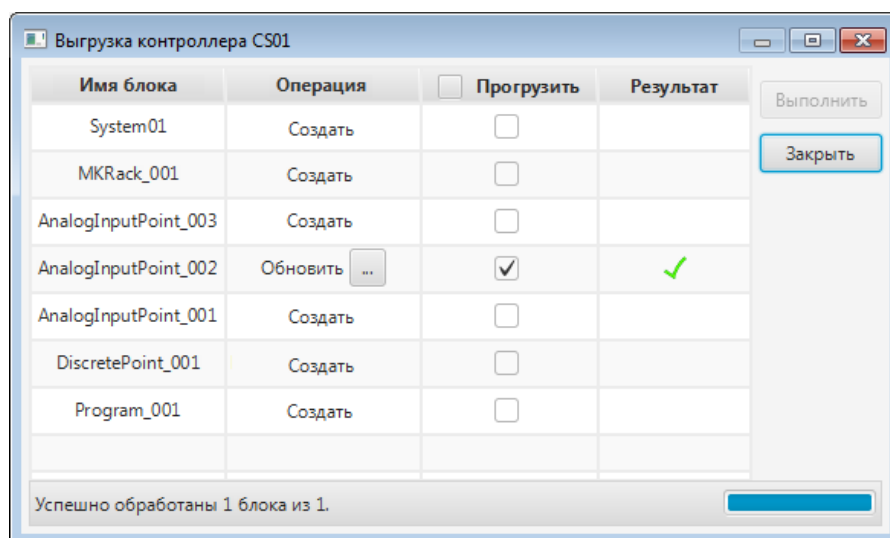
Закреть

Рисунок 20. Различия в данных контроллера

5. Выберите блок и установите флаг в столбце **Прогрузить**.

Примечание: По умолчанию данные удаленного контроллера выгружаются полностью (все флаги установлены).

6. Нажмите кнопку **Выполнить**. В нижней части таблицы отобразится прогресс выполнения и соответствующее сообщение:



Имя блока	Операция	☐ Прогрузить	Результат
System01	Создать	☐	
MKRack_001	Создать	☐	
AnalogInputPoint_003	Создать	☐	
AnalogInputPoint_002	Обновить ...	☒	✓
AnalogInputPoint_001	Создать	☐	
DiscretePoint_001	Создать	☐	
Program_001	Создать	☐	

Успешно обработаны 1 блока из 1.

Выполнить
Закреть

Рисунок 21. Результат выгрузки контроллера

7. Нажмите кнопку **Закреть**.

В результате выгрузки:

- выгруженные функциональные блоки удаленного контроллера будут отображаться в дереве проекта;
- имеющиеся в проекте, но отсутствующие в удаленном контроллере функциональные блоки, сохраняются.

6.4. Прогрузка контроллера PCY

Для прогрузки программы пользователя в контроллер PCY необходимо :

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера со значком .



Внимание: Перед прогрузкой необходимо убедиться, что:

- числовой идентификатор в имени сконфигурированного контроллера в проекте соответствует прогружаемому;
- уникальный адрес контроллера PCY в поле **Соединение** задан верно.

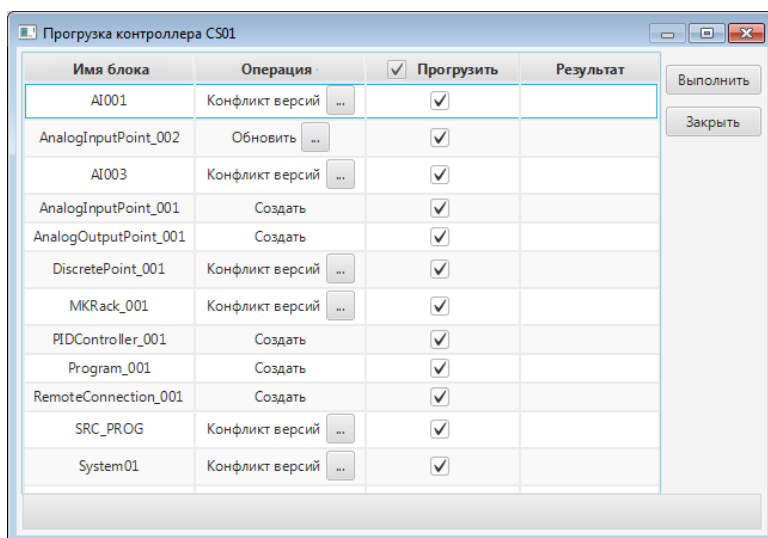


Внимание: Степень безопасности вносимых в программу изменений на работающем оборудовании определяется инженером самостоятельно.

2. В открывшемся контекстном меню выберите:

- **Прогрузить контроллер полностью** - появится предупредительное окно об остановке, и перед самой прогрузкой проекта будут остановлены выполнения технологической программы и синхронизации между резервной парой контроллеров.
- **Прогрузить изменения в контроллер** - это онлайн-прогрузка (контроллер не останавливает выполнение своей программы).

3. Откроется таблица прогрузки:



Имя блока	Операция	☒ Прогрузить	Результат
AI001	Конфликт версий ...	☒	
AnalogInputPoint_002	Обновить ...	☒	
AI003	Конфликт версий ...	☒	
AnalogInputPoint_001	Создать	☒	
AnalogOutputPoint_001	Создать	☒	
DiscretePoint_001	Конфликт версий ...	☒	
MKRack_001	Конфликт версий ...	☒	
PIDController_001	Создать	☒	
Program_001	Создать	☒	
RemoteConnection_001	Создать	☒	
SRC_PROG	Конфликт версий ...	☒	
System01	Конфликт версий ...	☒	

Рисунок 22. Прогрузка контроллера PCY

4. В столбце **Операция** представлены действия, рекомендованные для выполнения, согласно версиям сконфигурированного контроллера и прогружаемого удаленного контроллера:

- **Создать** - операция создания нового функционального блока в удаленном контроллере согласно версии текущего проекта;
- **Обновить** - операция обновления данных функционального блока удаленного контроллера до версии текущего проекта;
- **Конфликт версий** - операция, аналогичная операции **Обновить**, возникающая при попытке прогрузить блок, версия которого уже была изменена либо с другой инженерной станции, либо со станции оператора;
- **Удалить** - операция удаления функционального блока из прогружаемого контроллера.



Внимание: Для операций **Обновить** и **Конфликт версий** возможен просмотр различий между полями параметра функционального блока по кнопке :

Атрибут блока	Блок в проекте	Блок в контроллере
source		SRC_PROG.RO2
rawFullScale	200.0	100.0
tagname	AnalogInputPoint_002	AI002
configTimestamp	Mon Aug 26 12:22:06 YEKT 2019	Wed Jul 17 12:00:50 YEKT 2019
timestamp	Mon Aug 26 15:42:23 YEKT 2019	Mon Aug 26 15:32:33 YEKT 2019
loop	New Loop	LOOP
order	0	1

Заккрыть

Рисунок 23. Различия в данных контроллера

5. Выберите блок и установите флаг в столбце **Прогрузить**.

6. Нажмите кнопку **Выполнить**. В нижней части таблицы отобразится прогресс выполнения и соответствующее сообщение:

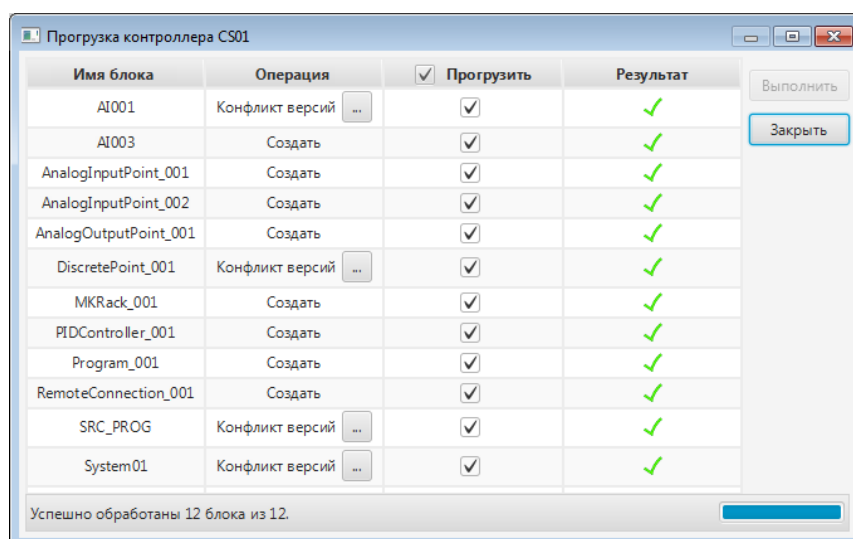


Рисунок 24. Результат прогрузки контроллера

7. Нажмите кнопку **Закрыть**.

Результат прогрузки конфигурации контроллера в удаленный контроллер будет отображен на вкладке **Онлайн**.

6.5. Частичная прогрузка контроллера PCY

Частичная прогрузка контроллера PCY позволяет выборочно прогружать контур, функциональные блоки, корзину или модули, при этом не влияя на технологический процесс.

Операция прогрузки контура, функциональных блоков, корзины или модулей аналогична операции **прогрузки контроллера**, описанной в п.6.4 Руководства.

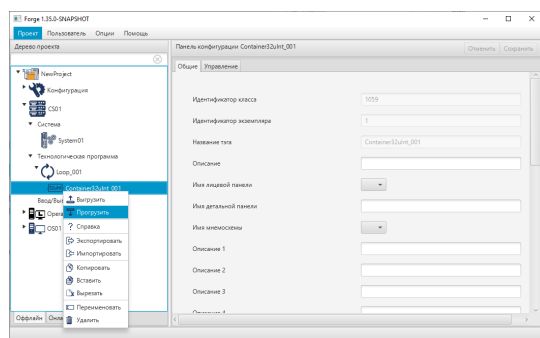


Рисунок 25. Прогрузка функционального блока



Внимание: Перед прогрузкой функциональный(ые) блок(и) необходимо перевести в ручной режим, после прогрузки и успешной инициализации функциональный(ые) блок(и) перевести в необходимый режим.

6.6. Импорт контроллера PCY

Для того чтобы импортировать данные контроллера в проект, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите контроллер, в который необходимо импортировать данные.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Импортировать**:

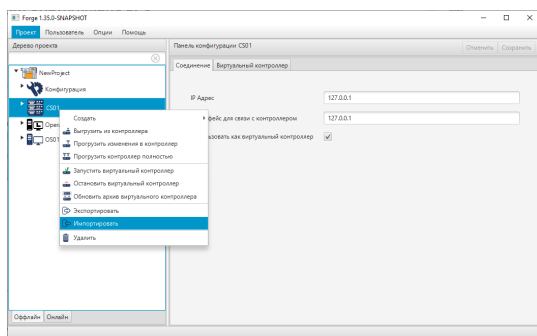


Рисунок 26. Импорт контроллера



ОСТОРОЖНО: Во время операции *Импорт* данные конфигурации текущего контроллера **полностью** заменяются на данные конфигурации импортируемого контроллера.



Внимание: При импорте контроллера в проект конфликта имен не возникает.

3. В открывшемся окне **Импорт <имя контроллера>** укажите путь расположения файла для импорта:

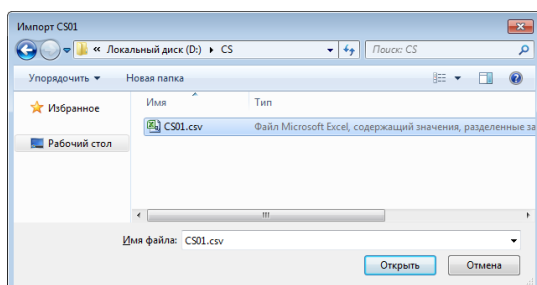


Рисунок 27. Путь к конфигурации контроллера

4. Выделите нужный файл правой кнопкой мыши и выберите **Открыть**. Данные текущей конфигурации контроллера будут заменены на данные импортированной конфигурации.

6.7. Экспорт контроллера PCY

Для того, чтобы экспортировать данные конфигурации контроллера из проекта, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите контроллер для экспорта.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Экспортировать**:

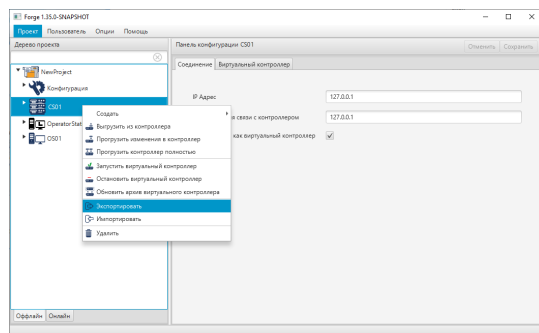


Рисунок 28. Экспорт контроллера

3. В открывшемся окне **Экспорт <имя контроллера>** укажите имя и путь сохранения файла с расширением .csv:

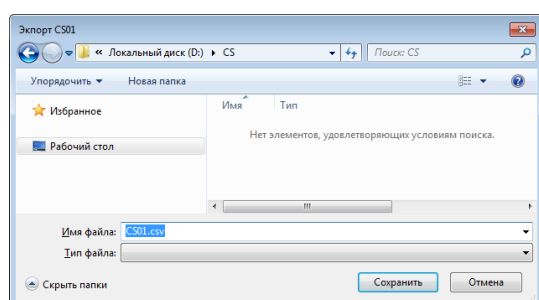


Рисунок 29. Путь сохранения конфигурации контроллера

4. Выберите **Сохранить**.

Файл с заданным именем и расширением .csv будет сохранен в указанной директории.

7. Настройка ввода/вывода данных

В проекте предусмотрены следующие операции с корзиной:

- создание корзины;
- переименование;
- импорт;
- экспорт;
- удаление;
- выгрузка;
- прогрузка.

Операции по созданию и переименованию корзины описаны в п.п. 7.1-7.2 Руководства.

Остальные операции аналогичны операциям удаления, выгрузки, прогрузки, импорта, экспорта контроллера, описанным в п.п. 6.2-6.4, 6.6-6.7 Руководства.

7.1. Создание корзины

Для того чтобы создать в контроллере PCY новую корзину, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера PCY со значком .
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Создать > Ввод/Вывод > MKRack**.
Новая корзина появится в дереве проекта во вкладке Ввод/Вывод.
3. В поле **Адрес** вкладки **Корзина** задайте уникальный адрес корзины в соответствии с переключателем адреса на ее корпусе.



Внимание:

- При открытии/импорте проекта производится проверка на наличие корзин с одинаковыми адресами. Если обнаружены корзины с неуникальными адресами в одном контроллере, на экран выводится предупреждение, указывающее на наличие корзин с неуникальными адресами в конкретном контроллере.
- При добавлении/вставке/импорте корзины в проект, если в том же контроллере присутствует корзина с таким же адресом, то добавляемой/копируемой/импортируемой корзине назначается адрес на

1 больше, чем максимальный адрес корзины в этом контроллере, и всплывает предупреждение, что адрес корзины был изменен.

- При редактировании адреса корзины вручную в панели конфигурации, если введенный адрес не уникален, отобразится сообщение об ошибке.

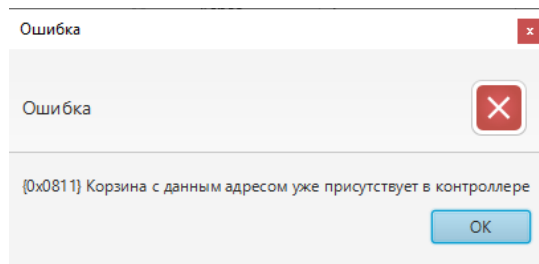


Рисунок 30. Неуникальный адрес корзины

Прим.: При резервировании модулей ЦПУ возможны два случая:

- Основной и резервный модули ЦПУ находятся в одной корзине. Тогда корзина должна иметь адрес **1**.
- Основной и резервный модули ЦПУ находятся в разных корзинах. Тогда корзина с основным модулем ЦПУ должна иметь адрес **1**, а с резервным - адрес **2**.

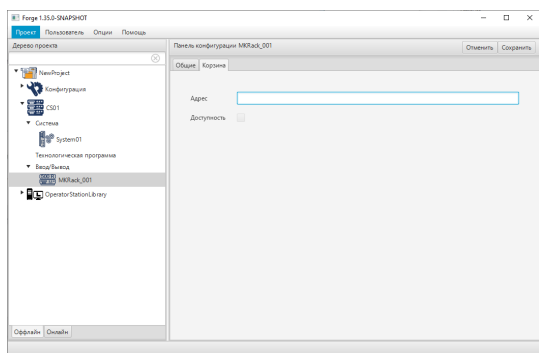


Рисунок 31. Корзина в дереве проекта

7.2. Переименование корзины

Для того, чтобы переименовать корзину, необходимо выполнить следующие действия:

1. В дереве проекта во вкладке контроллера правой кнопкой мыши выберите нужную корзину.
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Переименовать**.
3. В открывшемся диалоговом окне введите новое имя корзины и нажмите **ОК**.

В дереве проекта напротив значка корзины будет отображено новое имя.

8. Операции с модулями

Для настройки конфигурации корзин контроллера РСУ в проекте предусмотрены следующие операции с модулями:

- добавление модуля в корзину;
- конфигурация корзины;
- перемещение модуля между корзинами;
- изменение позиции модуля в корзине;
- переименование;
- импорт;
- экспорт;
- удаление;
- выгрузка;
- прогрузка.

Операция по переименованию модуля аналогична операции переименования корзины в п.7.2 Руководства. Остальные операции аналогичны операциям удаления, выгрузки, прогрузки, импорта, экспорта контроллера, описанным в п.п. 6.2-6.4, 6.6-6.7 Руководства.

8.1. Добавление модулей в корзину

Для того, чтобы добавить модуль в корзину, необходимо выполнить следующие действия:

1. Во вкладке **Ввод/Вывод** дерева проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужной корзины со значком .
2. В открывшемся контекстном меню выберите **Добавить новый модуль**.
3. Выберите нужный модуль в открывшемся контекстном меню.
Модуль будет добавлен в дерево проекта во вкладку корзины.

8.2. Конфигурация корзины

Позиции модулей в корзине должны быть заданы в соответствии с правилами:

1. Номер позиции для модуля питания (МК550024PSU):
 - под модули питания в корзине отводятся позиции 1 и 2;
 - если модуль питания в корзине присутствует в единственном экземпляре, позиция 2 должна сохраняться незанятой.

2. Номер позиции для модуля ЦПУ (МК502142CPU):

- в контроллере РСУ с резервированием модули ЦПУ могут находиться в одной корзине, либо разнесены по двум корзинам;
- под пару модулей ЦПУ, расположенных в одной корзине, отводятся позиции 3 и 4;
- под модули ЦПУ, расположенные в двух корзинах, отводится позиция 3.

3. Другие модули:

- занимают свободные позиции в корзинах, начиная с номера 3, после задания позиций модулям ЦПУ.

8.3. Перемещение модуля между корзинами

Для того, чтобы переместить модуль между корзинами, необходимо выполнить следующие действия:

1. Во вкладки корзины дерева проекта выберите нужный модуль.
2. Выберите вкладку **Модуль** на панели конфигурации справа.
3. В открывшейся вкладке рядом с полем **Корзина** нажмите кнопку :

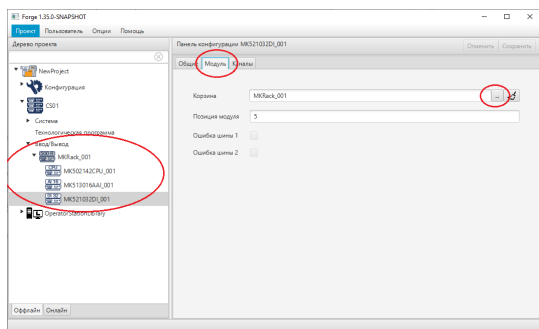


Рисунок 32. Перемещение модуля между корзинами

4. Выберите нужную корзину в открывшемся окне и нажмите **ОК**.
Модуль будет отображен во вкладке выбранной корзины дерева проекта:

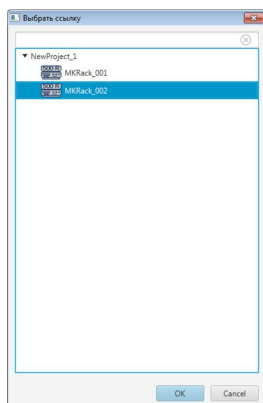


Рисунок 33. Выбор корзины

8.4. Изменение позиции модуля в корзине

Для того, чтобы изменить позицию модуля в корзине, необходимо выполнить следующие действия:

1. Во вкладке корзины дерева проекта выберите нужный модуль.
2. Выберите вкладку **Модуль** на панели конфигурации справа.
3. В поле **Позиция модуля** укажите нужную позицию.

Позиция модуля к корзине будет изменена.



Внимание: Позиция модуля должна иметь уникальный номер, не совпадающий с позициями других модулей корзины.

8.5. Режим работы модулей вывода при потере связи с модулем ЦПУ

Для того чтобы задать режим работы модулей вывода при потере связи с модулем ЦПУ:

1. На вкладке **Значение по умолчанию** у следующих модулей вывода задайте значение **Таймаута** в секундах:
 - МК514008AAO_001;
 - МК514008AO_001;
 - МК531032ADO_001;
 - МК531032DO_001;
 - МК532032ADO_001;
 - МК574008AAOHART_001.
2. Если связь с модулем ЦПУ не установлена в течение заданного времени, будет установлено значение по умолчанию: для этого установите флаг в поле **Включить режим для канала** и задайте **Значение**.

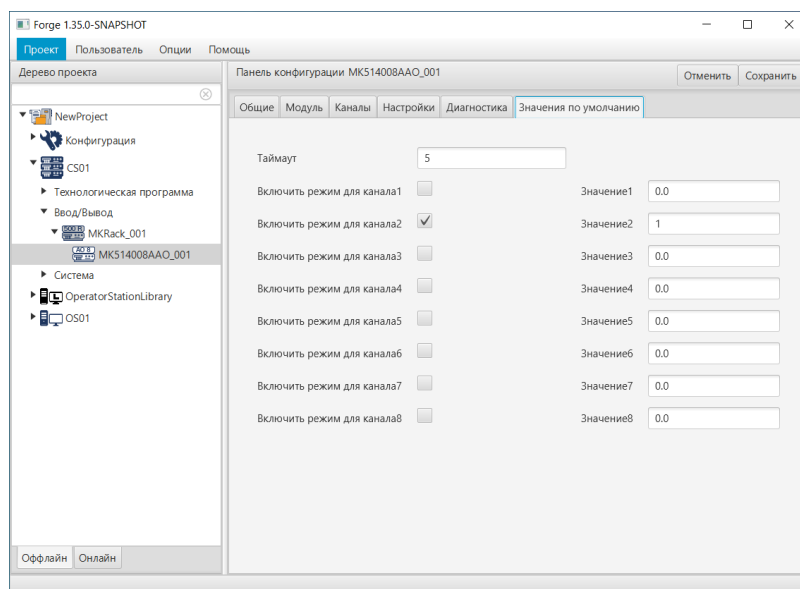


Рисунок 34. Вкладка значение по умолчанию

9. Выравнивание версий

В случае несовпадения версий системного программного обеспечения контроллера РСУ и программного обеспечения станции инженера, возникает необходимость привести их в соответствие.

Для этой цели предусмотрена операция по выравниванию версий.



ОПАСНО: после применения операции по выравниванию версий база конфигурации контроллера РСУ **полностью очищается**.

9.1. Операция по выравниванию версий

Для того чтобы выравнивать версии, запустите Prime для ввода контроллера в транспортную сеть выполните следующие действия:

1. Запустите поиск контроллеров.
2. Лево́й кнопкой мыши выберите строку с нужным контроллером:

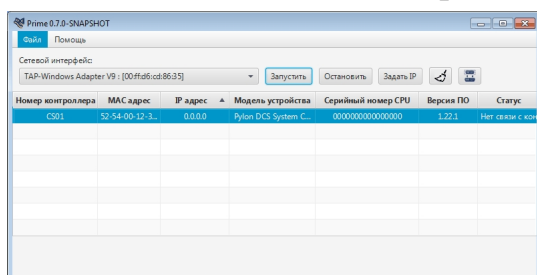


Рисунок 35. Prime

3. В панели управления нажмите кнопку для выравнивания версий
4. В окне подтверждения выберите **ОК**:

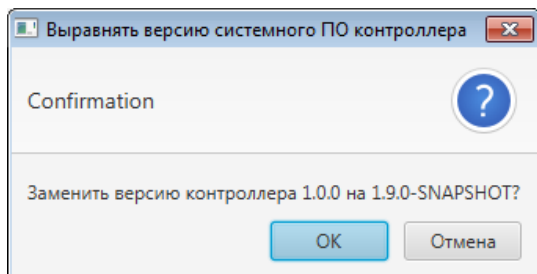


Рисунок 36. Подтверждение выравнивания версий контроллера

5. Дождитесь завершения процесса загрузки системного программного обеспечения.
6. По завершении процесса в окне подтверждения нажмите **Заккрыть**.

Контроллер перезагрузится и будет готов к работе.

7. На панели управления нажмите кнопку обновления данных .

10. Замена модуля ЦПУ в контроллере РСУ с резервированием

При замене модуля ЦПУ в контроллере РСУ с резервированием возможны два случая:

1. Резервная пара модулей ЦПУ находится в одной корзине.

В данном случае перед установкой нового модуля ЦПУ в корзину необходимо убедиться, что:

- 1) Питание контроллера РСУ отключено.
- 2) Канал синхронизации подключен.

2. Резервная пара модулей ЦПУ разнесена по разным корзинам.

В данном случае перед установкой нового модуля ЦПУ в корзину необходимо убедиться, что канал синхронизации подключен.



ОПАСНО: если канал синхронизации не будет подключен до установки нового модуля ЦПУ в корзину, то после установки модуль перейдет в активный статус, что может привести к системному сбою на шине ввода/вывода.

11. Изменение цикла в контроллере

Изменение цикла в контроллере осуществляется путем **Forge > Контроллер > Система > System01**, далее, кликнув правой кнопкой мыши по полю **System01**, в контекстном меню выберите **Изменить цикл контроллера**.

В открытом окне введите значение системного цикла, равное 100, 200, 250, 500 или 1000 и кликните по кнопке **Установить**.

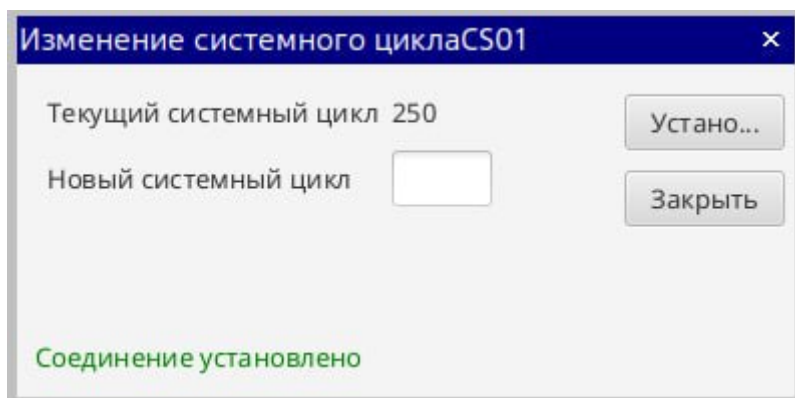


Рисунок 37. Изменение цикла в контроллере