

***NaftaProcess***



# **Руководство по настройке контроллера РСУ**

2023

# Содержание

<b>1. Условные обозначения и термины.....</b>	<b>4</b>
1.1. Условные обозначения.....	4
1.2. Перечень терминов и сокращений.....	4
<b>2. Введение.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Утилита для ввода контроллера в транспортную сеть.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Ввод нового контроллера в транспортную сеть.....</b>	<b>8</b>
4.1. Ввод модуля ЦПУ в транспортную сеть.....	8
<b>5. Виртуальный контроллер (Windows).....</b>	<b>10</b>
5.1. Запуск виртуального контроллера.....	10
5.2. Остановка виртуального контроллера.....	11
5.3. Объединение виртуальных интерфейсов в сетевой мост.....	11
5.4. Добавление дополнительных IP-адресов для интерфейсов.....	12
<b>6. Виртуальный контроллер (Linux).....</b>	<b>14</b>
6.1. Запуск виртуального контроллера.....	14
6.2. Настройка виртуального контроллера.....	14
6.3. Настройка server-io-rylon.....	15
6.4. Операции с виртуальным контроллером.....	15
<b>7. Операции с контроллером PCU в среде разработки Forge.....</b>	<b>16</b>
7.1. Добавление контроллера PCU в проект.....	16
7.2. Удаление контроллера PCU из проекта.....	17
7.3. Выгрузка данных из контроллера PCU.....	17
7.4. Прогрузка контроллера PCU.....	20
7.5. Частичная прогрузка контроллера PCU.....	22
7.6. Импорт контроллера PCU.....	23
7.7. Экспорт контроллера PCU.....	24
7.8. Настройка виртуального контроллера.....	24
7.9. Запуск виртуального контроллера.....	26
7.10. Остановка виртуального контроллера.....	27
7.11. Обновление архива виртуального контроллера.....	28

<b>8. Настройка ввода/вывода данных.....</b>	<b>29</b>
8.1. Создание корзины.....	29
8.2. Переименование корзины.....	30
<b>9. Операции с модулями.....</b>	<b>31</b>
9.1. Добавление модулей в корзину.....	31
9.2. Конфигурация корзины.....	31
9.3. Перемещение модуля между корзинами.....	32
9.4. Изменение позиции модуля в корзине.....	33
<b>10. Выравнивание версий.....</b>	<b>34</b>
10.1. Операция по выравниванию версий.....	34
<b>11. Замена модуля ЦПУ в контроллере РСУ с резервированием.....</b>	<b>36</b>

# 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.

## 2. Введение

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

Руководство содержит следующую информацию:

- описание операций для ввода контроллера в транспортную сеть при помощи утилиты, которая 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. Утилита для ввода контроллера в транспортную сеть

Утилита для ввода контроллера в транспортную сеть (далее утилита) входит в состав программного обеспечения РСУ.

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

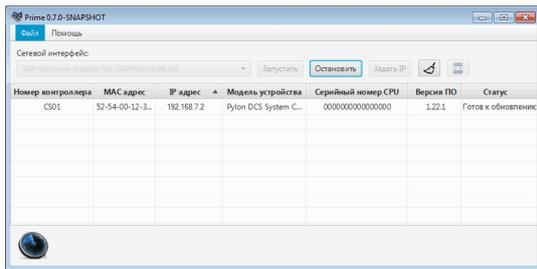


Рисунок 1. Окно утилиты

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 утилиты 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 утилиты<sup>1</sup>.

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 утилита 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:** 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.



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

### 4.1. Ввод модуля ЦПУ в транспортную сеть

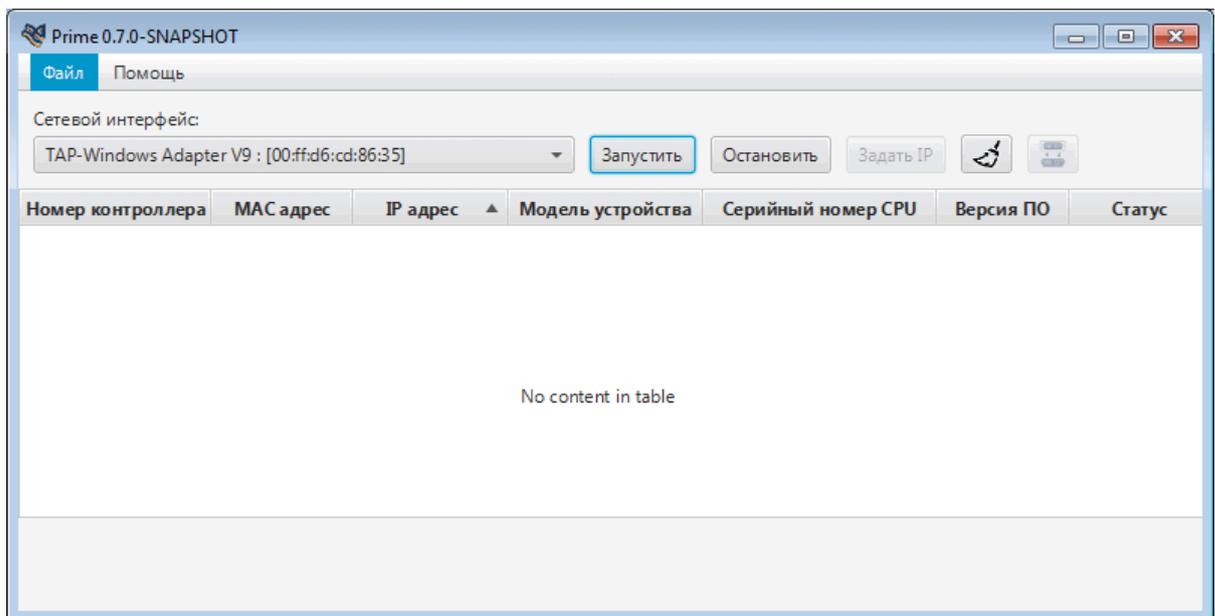
Для того чтобы ввести модуль ЦПУ в транспортную сеть, выполните следующие действия:

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

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

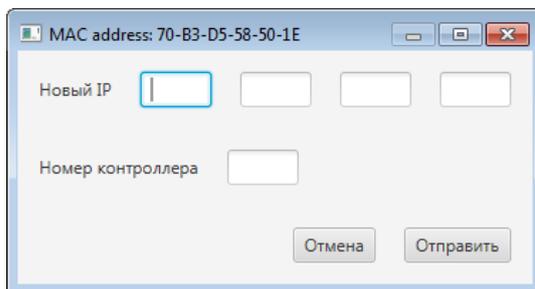
---

<sup>1</sup> См. п. 3. Утилита для ввода контроллера в транспортную сеть



**Рисунок 2. Утилита**

- 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 (Windows)

### 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-9.21.2. Его необходимо установить с включенными компонентами: TAP Virtual Ethernet Adapter, TAP Utilities, TAP SDK.
2. Выполнить от администратора в меню **Пуск**→**TAP-Windows**→**Add a newVirtual Ethernet adapter**(2 раза для двух виртуальных контроллеров)/
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. [Настройка виртуального контроллера](#) ).

#### 2 вариант:

- 1) Открыть файл, на который ссылается ярлык в меню Windows:

**Пуск**→**Nafta**→**VirtCS-Start**.

- 2) Внести необходимые изменения в настройки запуска виртуального контроллера (например, set PYLON\_IP=192.168.100.10).

- 3) Запустить виртуальный контроллер из меню Windows: **Пуск**→**Nafta**→**VirtCSStart**, предварительно задав настройки в файле VirtCS-Start.

- 4) Для созданных виртуальных интерфейсов необходимо добавить дополнительные IP в подсетях, где будут работать виртуальные контроллеры (например, 192.168.100.3 и 192.168.101.3).

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

Контроллер будет доступен под IP 192.168.100.10

## 5.2. Остановка виртуального контроллера

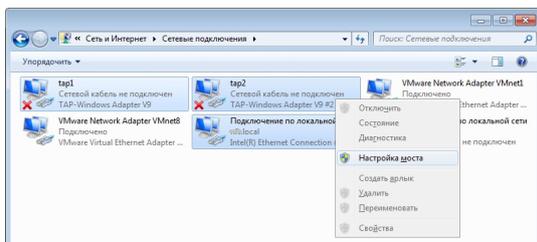
Для того чтобы остановить виртуальный контроллер, выполните одно из действий:

- Остановите виртуальный контроллер из меню Windows **Пуск > Nafta > Virt-CS-Stop**.
- Закройте окно эмулятора контроллера.
- Остановите виртуальный контроллер через среду разработки Forge (п.6.9 Остановка виртуального контроллера в дереве проекта).

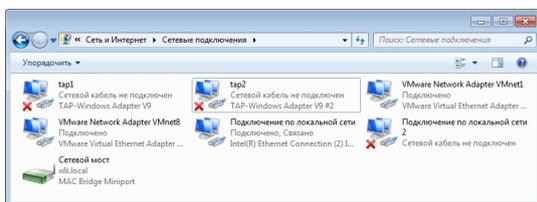
## 5.3. Объединение виртуальных интерфейсов в сетевой мост

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

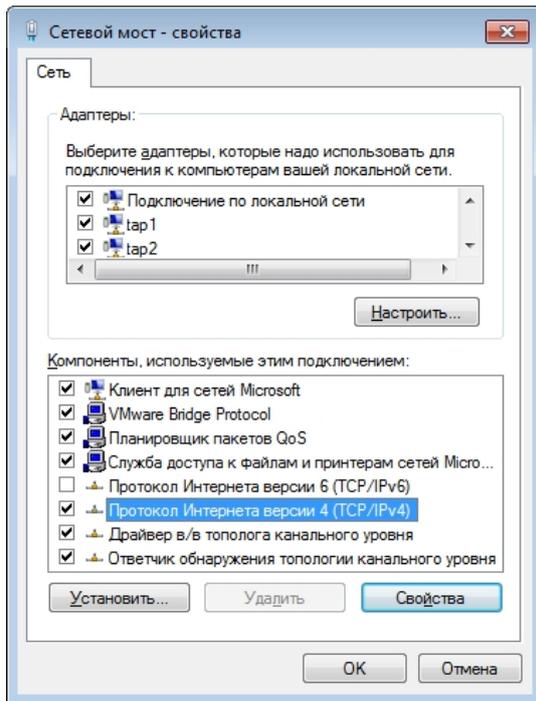
1. Откройте окно "Сетевые подключения".
2. Правой кнопкой мыши выделите виртуальный(-ые) интерфейс(-ы) и интерфейс сетевой карты.
3. В открывшемся контекстном меню выберите пункт "Настройка моста".



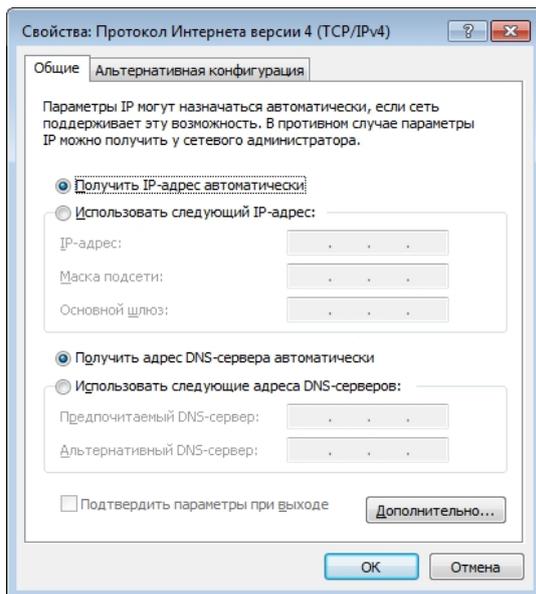
4. В результате в окне отразится новое сетевое устройство "Сетевой мост".



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**.

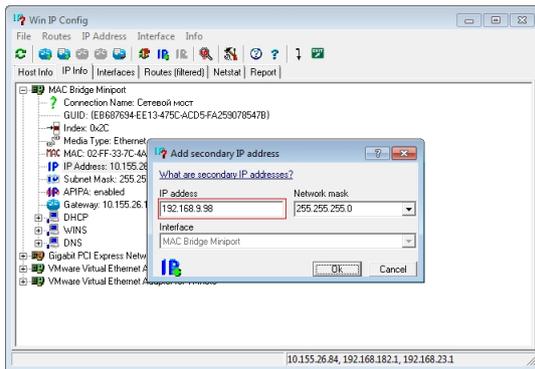


## 5.4. Добавление дополнительных IP-адресов для интерфейсов

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).**

## 6. Виртуальный контроллер (Linux)

### 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 (например, 192.168.9.89/24 и 192.168.8.89/24). Сохраните изменения.

3. Запустите скрипт

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

### 6.2. Настройка виртуального контроллера

1. В среде разработки Forge, в дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера (CS). В панели конфигурации CS:

1. На вкладке **Соединение** в поле **Интерфейс для связи с контроллером** задайте ip-адрес Вашей станции (например, 192.168.8.89).
2. Убедитесь, что на вкладке **Соединение** установлен флаг в поле **Использовать как виртуальный контроллер**.
3. На вкладке **Виртуальный контроллер** в поле IP адрес виртуального контроллера задайте ip-адрес виртуального контроллера (например, 192.168.8.100).

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

Проверка: Через 90 секунд пропингуйте "192.168.8.100" и попробуйте **Онлайн-режим**.

3. Если успешно, прогрузите контроллер.

### 6.3. Настройка server-io-ylon

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).
2. В трее вызовите Server IO Monitor. В настройках **IP адрес ServerIO** задайте ip-адрес (например, 192.168.8.89).
3. После перезапуска ServerIO прогрузите OS.
4. После перезапуска ServerIO проверьте пункт настройки **Base bind адрес**, должен быть 192.168.8.89.

### 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.

# 7. 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.

## 7.1. 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**:

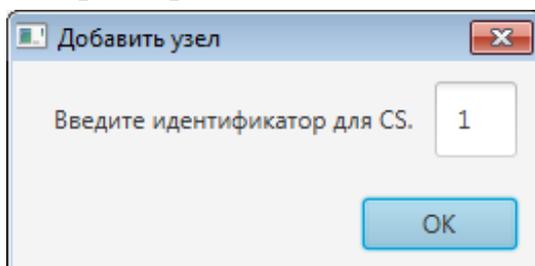


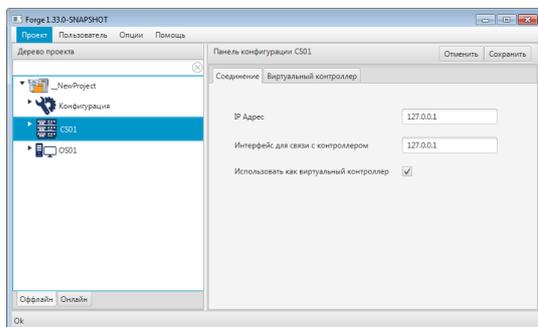
Рисунок 4. Присваивание контроллеру идентификатора



**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 5. 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. Запуск виртуального контроллера.

## 7.2. 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.

## 7.3. 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 .

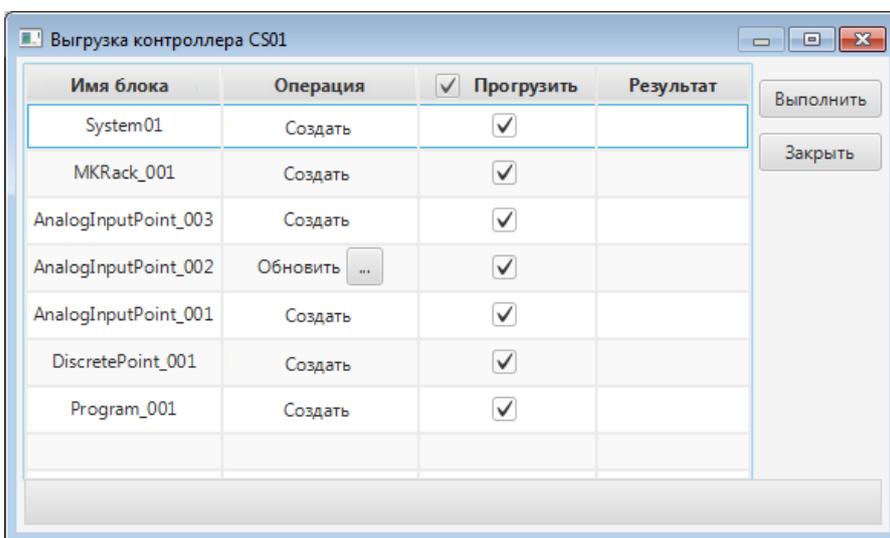


**Внимание:** Перед выгрузкой необходимо убедиться, что:

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

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

3. Откроется таблица выгрузки:



Имя блока	Операция	<input checked="" type="checkbox"/> Прогрузить	Результат
System01	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
MKRack_001	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
AnalogInputPoint_003	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
AnalogInputPoint_002	Обновить 	<input checked="" type="checkbox"/>	
AnalogInputPoint_001	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
DiscretePoint_001	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
Program_001	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	

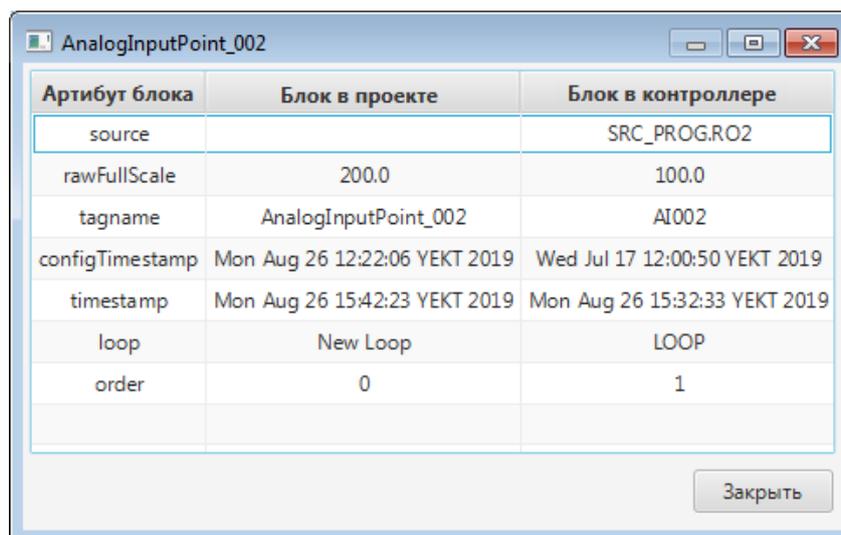
**Рисунок 6. Выгрузка данных из контроллера РСУ**

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

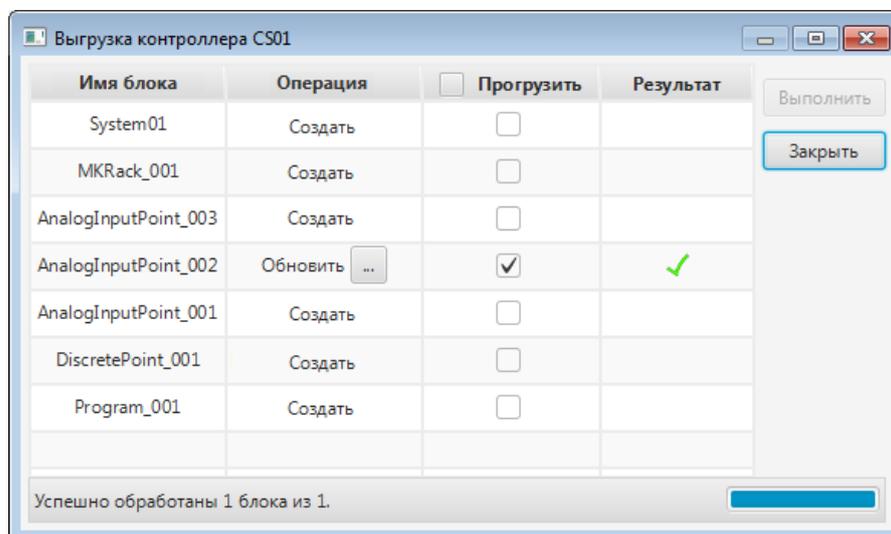
Закреть

**Рисунок 7. 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	<input type="checkbox"/> Прогрузить	Результат
System01	Создать	<input type="checkbox"/>	
MKRack_001	Создать	<input type="checkbox"/>	
AnalogInputPoint_003	Создать	<input type="checkbox"/>	
AnalogInputPoint_002	Обновить ...	<input checked="" type="checkbox"/>	✓
AnalogInputPoint_001	Создать	<input type="checkbox"/>	
DiscretePoint_001	Создать	<input type="checkbox"/>	
Program_001	Создать	<input type="checkbox"/>	

Успешно обработаны 1 блока из 1.

Выполнить  
Закреть

**Рисунок 8. 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.

## 7.4. Прогрузка контроллера РСУ

После того как удаленный контроллер РСУ был сконфигурирован в проекте, необходимо осуществить его прогрузку. С этой целью необходимо выполнить действия:

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



**Внимание:** При работе с виртуальным контроллером для выполнения прогрузки необходимо исключить из проекта корзину ввода-вывода. В противном случае, виртуальному контроллеру потребуется переустановка в связи с некорректностью его работы.

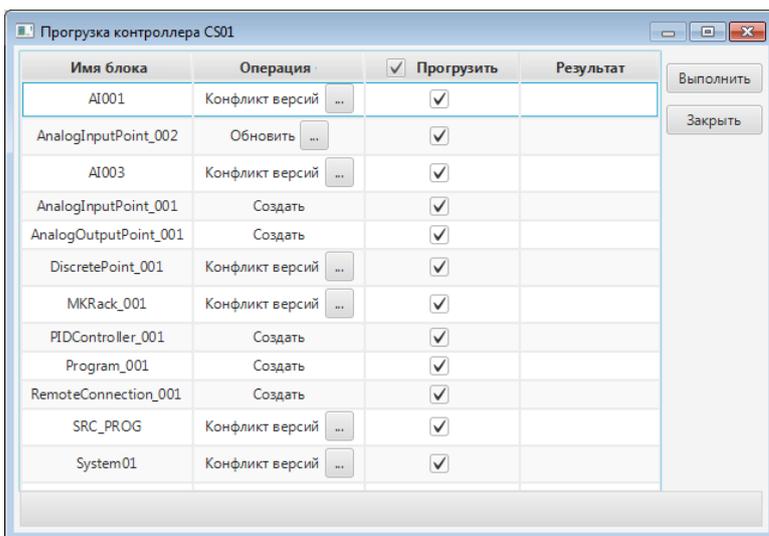


**Внимание:** Перед прогрузкой необходимо убедиться, что:

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

2. В открывшемся контекстном меню выберите **Прогрузить контроллер**.

3. Откроется таблица прогрузки:



Имя блока	Операция	<input checked="" type="checkbox"/> Прогрузить	Результат
AI001	Конфликт версий ...	<input checked="" type="checkbox"/>	
AnalogInputPoint_002	Обновить ...	<input checked="" type="checkbox"/>	
AI003	Конфликт версий ...	<input checked="" type="checkbox"/>	
AnalogInputPoint_001	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
AnalogOutputPoint_001	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
DiscretePoint_001	Конфликт версий ...	<input checked="" type="checkbox"/>	
MKRack_001	Конфликт версий ...	<input checked="" type="checkbox"/>	
PIDController_001	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
Program_001	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
RemoteConnection_001	Создать	<input checked="" type="checkbox"/>	
SRC_PROG	Конфликт версий ...	<input checked="" type="checkbox"/>	
System01	Конфликт версий ...	<input checked="" type="checkbox"/>	

**Рисунок 9. Прогрузка контроллера РСУ**

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

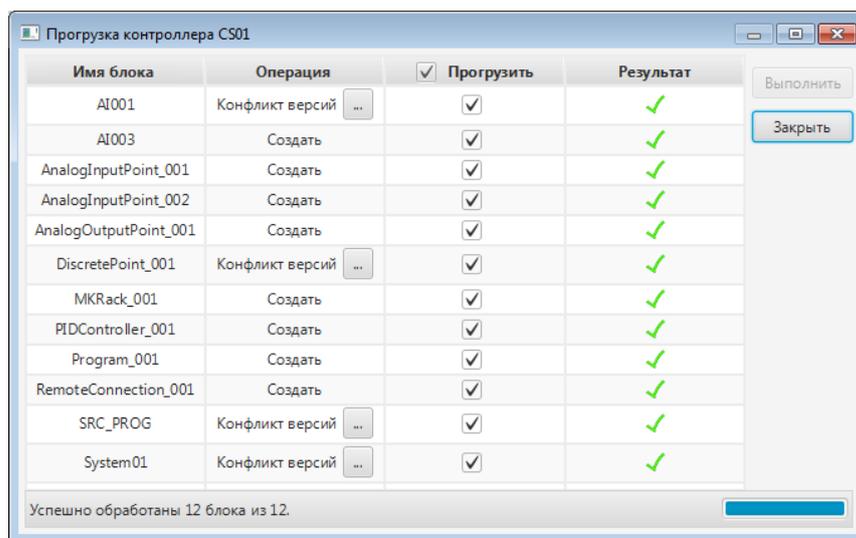
Закреть

**Рисунок 10. Различия в данных контроллера**

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

**Примечание:** По умолчанию удаленный контроллер прогружается полностью (все флаги установлены).

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



**Рисунок 11. Результат прогрузки контроллера**

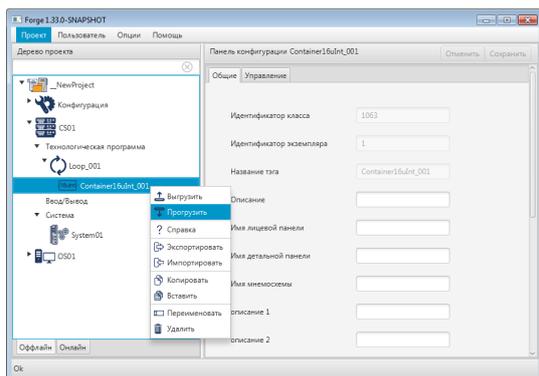
## 7. Нажмите кнопку **Заккрыть**.

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

## 7.5. 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 12. 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.

## 7.6. 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**:

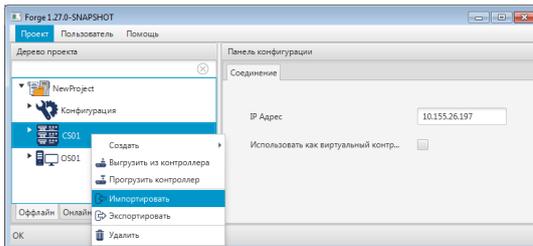


Рисунок 13. Импорт контроллера



**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:

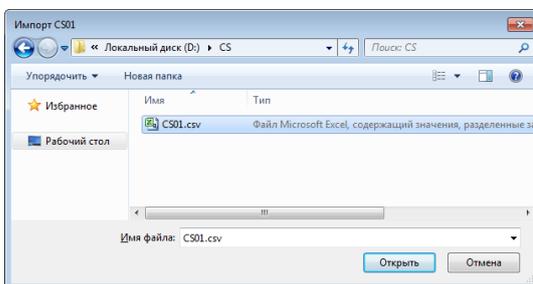


Рисунок 14. Путь к конфигурации контроллера

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

## 7.7. 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**:

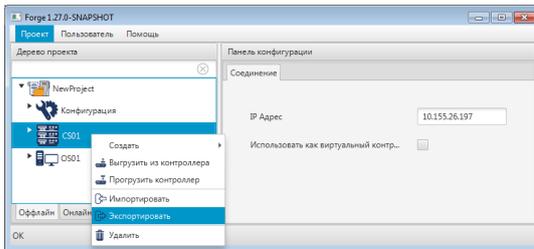


Рисунок 15. Экспорт контроллера

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

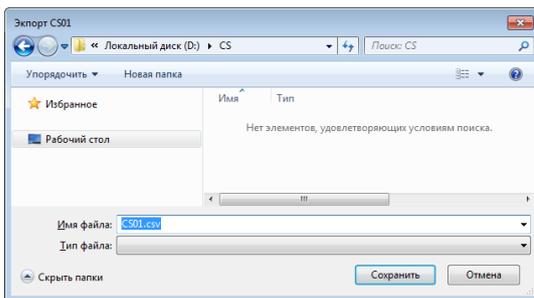
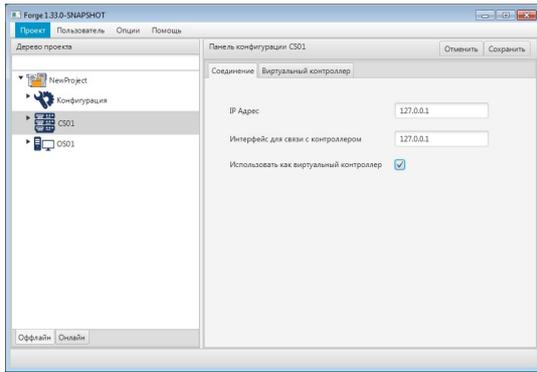


Рисунок 16. Путь сохранения конфигурации контроллера

4. Выберите **Сохранить**.  
Файл с заданным именем и расширением **.csv** будет сохранен в указанной директории.

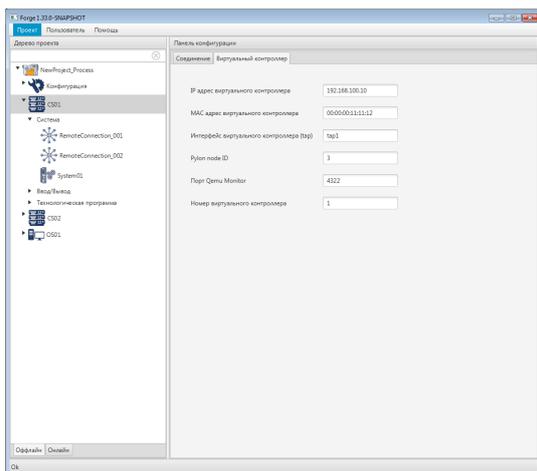
## 7.8. Настройка виртуального контроллера

1. В дереве проекта правой кнопкой мыши выберите имя нужного контроллера.
2. В поле IP адрес набираем адрес виртуального контроллера(например, 192.168.100.10)
3. В поле Интерфейс для связи с контроллером набираем адрес виртуального интерфейса **tap0** (например, 192.168.100.1)
4. Убедитесь, что на вкладке "Соединение" установлен флаг в поле "Использовать как виртуальный контроллер".



5. Перейдите на вкладку "Виртуальный контроллер" и заполните следующие поля:

- IP адрес виртуального контроллера – адрес контроллера (разный для разных виртуальных контроллеров, например 192.168.100.10);
- MAC адрес виртуального контроллера – идентификатор для возможной сверки с аппаратной базой (разный для разных виртуальных контроллеров);
- Интерфейс виртуального контроллера (tap) – имя TAP-адаптера, добавленного в сеть (например, tap1);
- Pylon node ID – позиция контроллера в корзине (3 – основной контроллер, 4/19 – вторичный);
- Порт Qemu Monitor – соответствующий порт в эмуляторе (разный для разных виртуальных контроллеров);
- Номер виртуального контроллера – номер текущего контроллера (разный для разных виртуальных контроллеров).



6. Запустить виртуальный контроллер (п. [Запуск виртуального контроллера](#)).

7. Для созданных виртуальных интерфейсов необходимо добавить дополнительные IP в подсетях, где будут работать виртуальные контроллеры (например, 192.168.100.3 и 192.168.101.3).

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

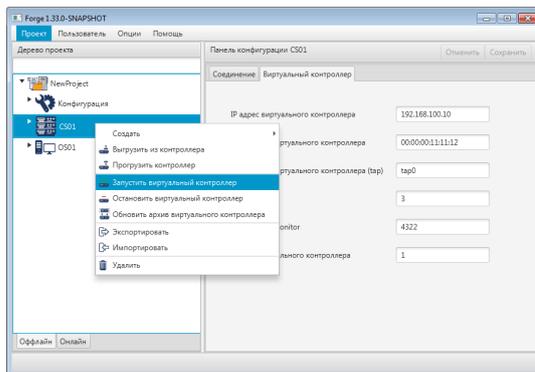
### **Настройка Станции Оператора:**

1. В трее вызвать Server IO Monitor. В настройках "IP адрес ServerIO" задать адрес из подсети виртуального контроллера, добавленный к интерфейсу сетевой карты (например, 'opc.tcp://192.168.100.1:48012').
2. Прогрузить проект, используя Forge в станцию оператора(OS1) и контроллер(CS1).
3. Из трея перезапустить ServerIO или вызвать Диспетчер задач, перейти во вкладку "Службы" и перезапустить server-io.

## **7.9. 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 17. Запуск виртуального контроллера**

3. Откроется окно эмулятора. Запуск произведен.

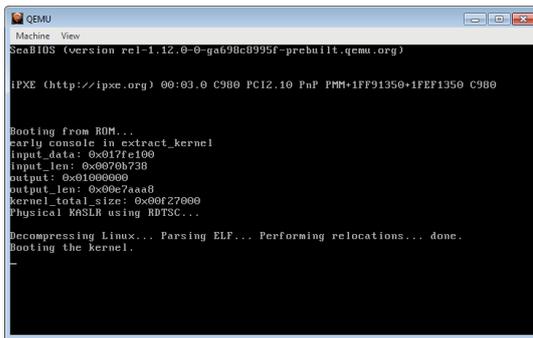
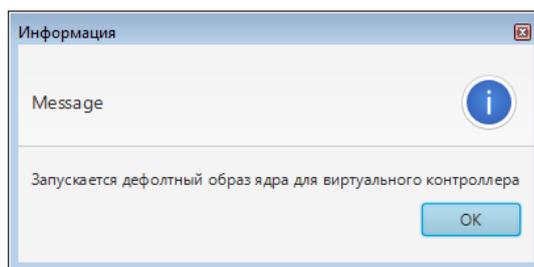


Рисунок 18. Окно эмулятора



**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 19. Запуск архива базового ядра



## 7.10. 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**.

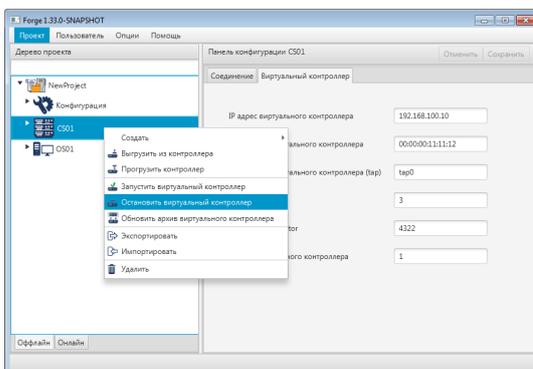


Рисунок 20. Остановка виртуального контроллера

3. Закроется окно эмулятора. Система выведет сообщение об остановке контроллера.

## 7.11. Обновление архива виртуального контроллера

В папке **C:\Program Files\NaftaProcess\Engineer Station\Pylon** расположен архив базового ядра контроллера **core-image-minimal-qemu86.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**.

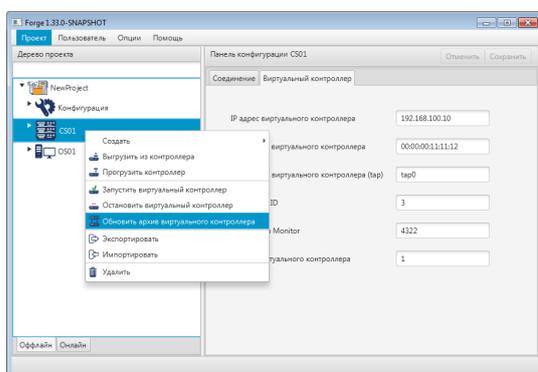


Рисунок 21. Обновление архива виртуального контроллера

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.

## 8. 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. - 6.6. Руководства.

### 8.1. Создание корзины

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

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

**Примечание:** 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**.

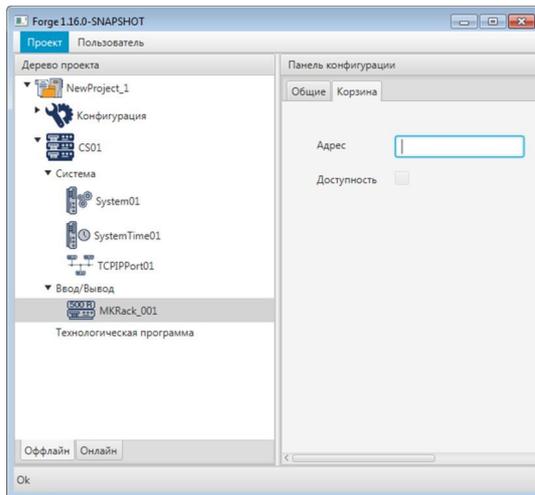


Рисунок 22. Корзина в дереве проекта

## 8.2. 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.

## 9. 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. - 6.6. Руководства.

### 9.1. 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.

### 9.2. 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 (МК502142СРУ):

- 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.

## 9.3. 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 :

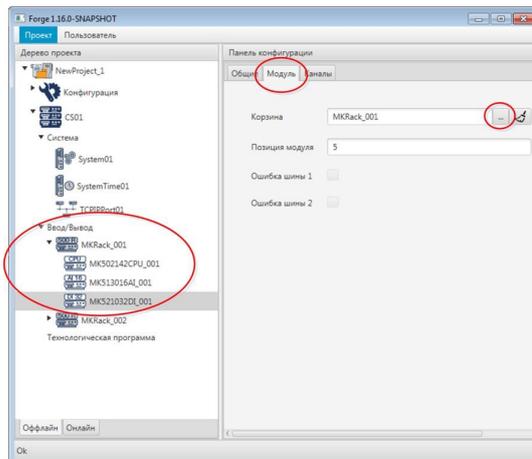


Рисунок 23. Перемещение модуля между корзинами

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



Рисунок 24. Выбор корзины

## 9.4. 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.

# 10. 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**.

## 10.1. Операция по выравниванию версий

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

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

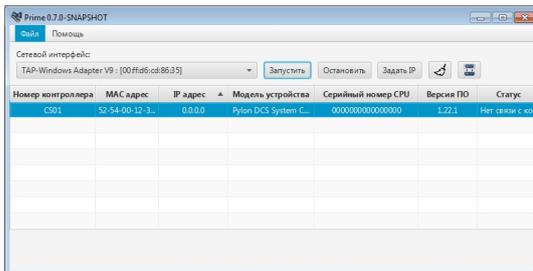


Рисунок 25. Утилита

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

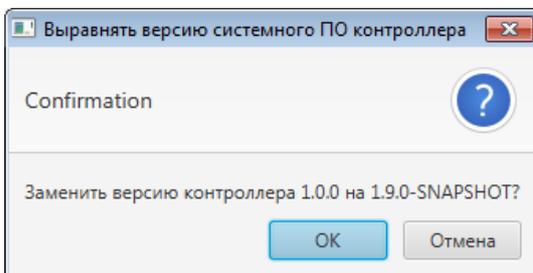


Рисунок 26. Подтверждение выравнивания версий контроллера

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 .

# 11. 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.