

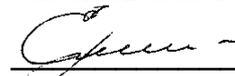
**ТИК-Expert**

**Руководство программиста**

**На 251 листе**

**ИМБР.468224.001**

Начальник отдела АСУТП

 И.В. Еремин

«28» ноября 2018 г.

Инженер-программист

 И.Ф. Ахметзянов

«28» ноября 2018 г.

**Пермь 2018**

## Содержание

<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Принцип работы системы</b>	<b>6</b>
2.1	Принцип работы приложения «Конфигуратор»	8
2.2	Принцип работы приложения «Управления серверами»	9
2.3	Принцип работы приложения «Сервер правил»	10
2.4	Принцип работы приложения «Контроль модулей»	11
2.5	События системы	11
<b>3</b>	<b>Установка программного обеспечения</b>	<b>12</b>
3.1	Порядок установки:	12
3.2	Установка Windows 10	12
3.3	Установка NET. Framework 4.5	12
3.4	Импорт каталогов TikScada и Vibr	12
3.5	Развертывание баз данных	12
<b>4</b>	<b>Настройка доступа</b>	<b>14</b>
4.1	Пользователи в операционной системе:	14
4.2	Уровни доступа в приложении «Конфигуратор»:	14
4.3	Доступные функции оператора:	14
4.4	Доступные функции Инженера:	15
4.5	Доступные функции Метролога:	15
4.6	Доступные функции Разработчика:	15
<b>5</b>	<b>Настройка программного обеспечения</b>	<b>16</b>
5.1	Системные настройки:	16
5.2	Настройка приложения «Конфигуратор»	16
5.3	Настройка модуля «Центр обработки данных»	18
5.4	Настройка модуля «Сервер правил»	20
5.5	Настройка модуля «Управление серверами»	21
5.6	Настройка модуля архивных отчетов по системе «ТИК Отчеты»	22
5.6.1	Настройка архивных отчетов	22
5.6.2	Устранение неполадок	22
5.6.3	Общие элементы интерфейса модуля отчетов	22
5.6.4	Метрологический отчет	24
5.6.5	Общее состояние агрегатов	25
5.6.6	Вибрационный контроль агрегата	26
5.6.7	Контроль динамического оборудования	28
5.7	Настройка модуля «Контроль приложений»	30
5.8	Настройка модуля «Просмотр переменных»	30
<b>6</b>	<b>Конфигурирование базы данных системы</b>	<b>31</b>
6.1	Внешний вид конфигуратора	31
6.2	Меню «настройки»	32
6.3	Вкладка «Структура объекта»	34
6.4	Вкладка «Библиотека FBD»	57
6.5	Вкладка «Ввод/Вывод»	68
6.6	Вкладка «Редактирование свойств»	75
6.7	Вкладка «Единицы измерения»	79
6.8	Вкладка «Подшипники»	81

---

6.9	Модуль ПИОН .....	83
<b>7</b>	<b>Настройка крейта .....</b>	<b>87</b>
<b>8</b>	<b>Редактирование проекта ТИК-SCADA.....</b>	<b>94</b>
8.1	Назначение ТИК-SCADA .....	94
8.2	Общее описание программы ТИК-SCADA .....	94
8.3	Дерево объектов <i>DOM</i> .....	97
8.4	Свойства элементов.....	99
8.5	Графические элементы.....	102
8.6	Переменные.....	109
8.7	Скрипты.....	112
8.8	Настройка связи с БД.....	114
<b>9</b>	<b>OPC UA сервер .....</b>	<b>115</b>
9.1	Назначение OPC UA сервера .....	115
9.2	Интерфейс OPC UA сервера .....	115
9.3	Настройки параметров доступа.....	116
9.4	Подключение к OPC AU серверу в MasterSCADA.....	117
<b>10</b>	<b>OPC DA клиент.....</b>	<b>121</b>
10.1	Назначение OPC DA клиента.....	121
10.2	Создание подключения OPC DA Клиента.....	121
<b>11</b>	<b>Основные алгоритмы системы.....</b>	<b>126</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТАБЛИЦА РЕГИСТРОВ КОНТРОЛЛЕРОВ TIS PLC.....</b>	<b>129</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТИПЫ ДАННЫХ .....</b>	<b>155</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. ОПИСАНИЕ FVD БЛОКОВ.....</b>	<b>158</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ .....</b>	<b>248</b>

## Термины и определения

**SCADA-система** – программный пакет для проектирования систем диспетчерского управления и сбора данных.

**OPC** (OLE for Process Control) – набор повсеместно принятых спецификаций, предоставляющих универсальный механизм обмена данными в системах контроля и управления.

**OPC-сервер** – программный модуль предоставляющий единый интерфейс доступа к объектам автоматизации для OPC-клиентов.

**АРМ** – автоматизированное рабочее место

**ПЛК** – программируемый логический контроллер

**ПО** – программное обеспечение

**УСО** – устройство связи с объектом

**БД** – база данных

При эксплуатации системы запрещается ее использование не по прямому назначению. Запрещается устанавливать на компьютеры и в контроллер какое-либо программное обеспечение и работать с файлами, не имеющими отношения к системе управления, в частности устанавливать на АРМах компьютерные игры, слушать музыку, просматривать фильмы или графические изображения. Не допускается распечатывать какие-либо документы кроме сгенерированных отчетных форм на системном принтере. При нарушении данного условия, разработчик снимает с себя всякую ответственность за неверное функционирование системы.

## 1 Введение

Настоящее руководство программиста содержит описание программной части информационно-измерительной системы вибромониторинга «ТИК-RVM» (далее система) и сведения, необходимые для установки, настройки и корректировки ПО АРМ вибромониторинга.

Система предназначена для непрерывного измерения, отображения, контроля, хранения параметров вибрации и состояния машин, а также анализа параметров вибрации.

Область применения: центробежные насосные агрегаты, паровые и газовые турбины, турбокомпрессоры, электрические генераторы и другое оборудование, подверженное вибрации во время его эксплуатации, в том числе оборудование объектов магистральных нефтепроводов.

Состав системы:

- измерительные каналы вибрации;
- аппаратура ТИК-ПЛК;
- сетевой шлюз;
- автоматизированные рабочие места на основе персональных и серверных компьютеров;
- вспомогательное оборудование и монтажные принадлежности;
- эксплуатационная документация;
- ЗИП.
- комплект программного обеспечения (включает в себя флеш-накопитель, содержащий дистрибутивы, прошивки, установочные файлы программ и т.д., ссылки на которые встречаются далее по тексту).

## 2 Принцип работы системы

Система выполнена по трехуровневой схеме:

1. Измерительные каналы;
2. Аппаратура ТИК-PLC выполняющая сбор информации с нулевого уровня, выдачу управляющих воздействий на исполнительные устройства (опционально) и передачи/приема данных на второй уровень;
3. Серверное оборудование, выполняющее обработку собранной информации, анализ и вывод на интерфейсы пользователей;

Возможные варианты поставки системы:

- поставка комплектно с аппаратным сервером и несколькими АРМ;
- поставка комплектно с сервером дополнительно выполняющего функции АРМ;
- поставка только программного обеспечения для установки на существующее аппаратное обеспечение;

Если АРМ не входит в поставку системы, то для развертывания ПО может использоваться существующий компьютер, на который устанавливаются все компоненты системы. Требования к компьютеру АРМ, задаются требованиями комплекта программного пакета, который должен быть развернут на данном АРМ.

Сервер и программное обеспечение обеспечивает приём значений контролируемых параметров, анализ, обработку, хранение полученных данных, диагностику оборудования с указанием возможных неисправных узлов и вида неисправности, звуковую и визуальную сигнализацию в виде мнемосхем и всплывающих сообщений в случае отклонения текущих значений от нормативных. Принципиальная схема среднего и верхнего уровня системы – Рисунок 2.1.

Источником данных для системы выступает «Аппаратура ТИК-ПЛК» (текущие значения параметров).

Измеряемые параметры от устройств нулевого уровня (датчиков) через устройства связи с объектом (УСО) поступают в оборудование первого уровня (Аппаратура ТИК-ПЛК) и далее в коммутатор, который передает их по локальной сети (Ethernet) в оборудование второго уровня сервер или АРМ вибромониторинга.

Для программного обеспечения заложен принцип модульности, т.е. SCADA-система + набор модулей, расширяющих ее функционал до требуемого уровня.

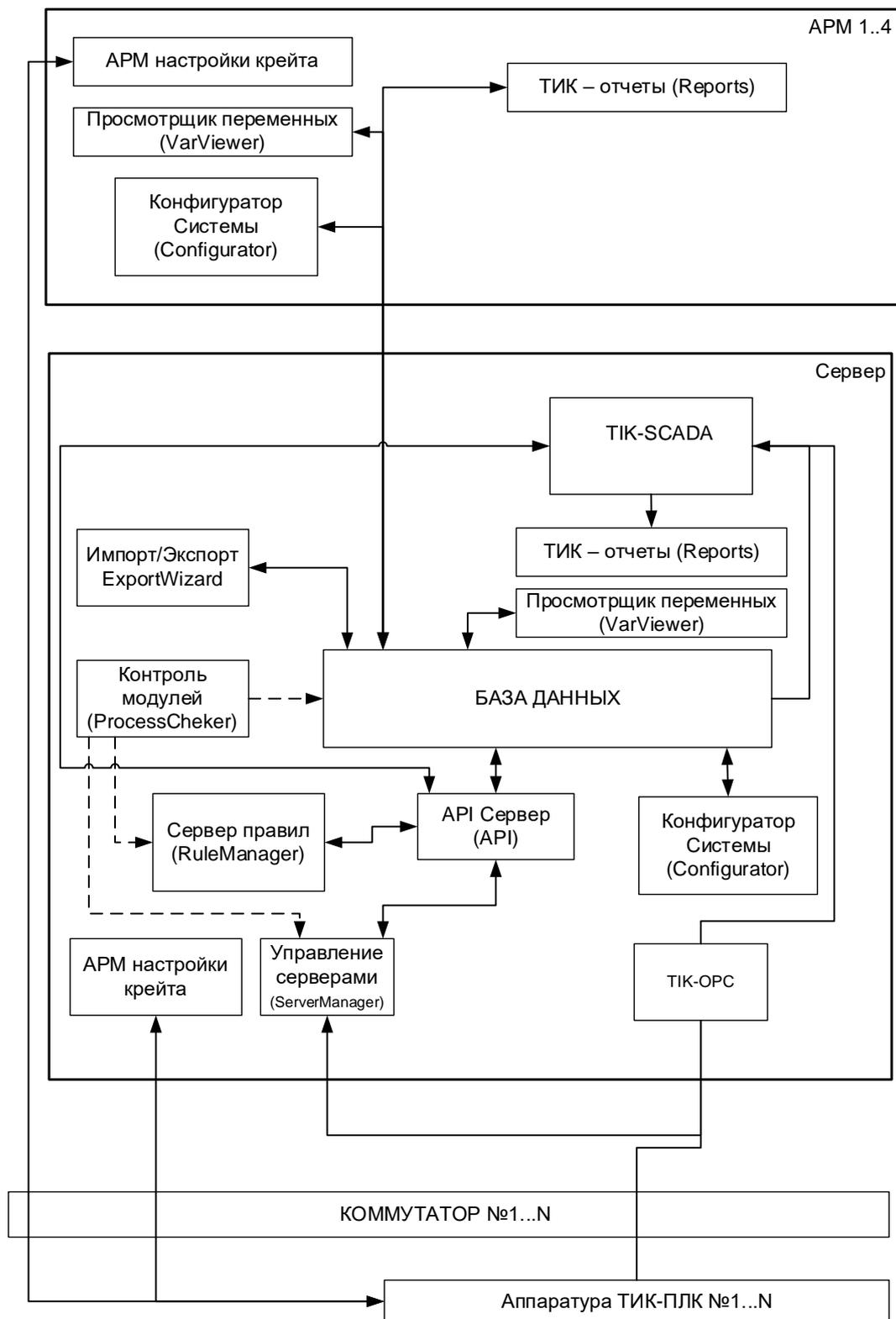


Рисунок 2.1 «Структурная схема программного обеспечения и взаимосвязей среднего и верхнего уровня системы»

## 2.1 Принцип работы приложения «Конфигуратор»

Данное программное приложение предназначено для просмотра и редактирования всех данных системы в режиме ручного обновления. Приложение предоставляет интерфейс для работы с данными в виде рабочих полей. Настройка приложения отражена в пункте 5. Работа с приложением отражена в пункте 6 данного руководства.

После подключения приложения к базе данных открывается окно доступа к данным.

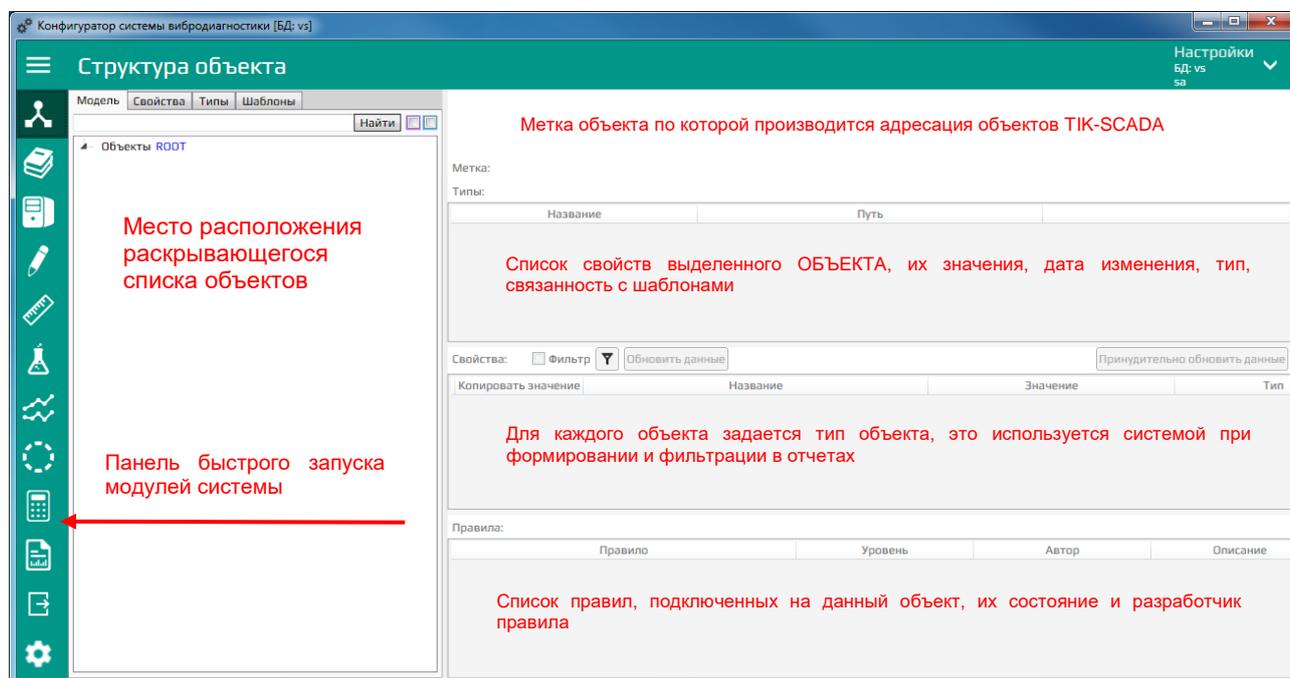


Рисунок 2.2 Окно «Структура объекта»

### Функции приложения:

- отображение свойств в числовом и графическом виде;
- создание/ Редактирование моделей объектов;
- создание/ Редактирование шаблонов объектов;
- создание/ Редактирование свойств;
- создание/ Редактирование типов;
- создание/ редактирование маршрутов для прохода ручным маршрутным виброметром ТИК-ПИОН;

- создание/ редактирование правил;
- создание/ редактирование привязок правил к свойствам;
- создание/ редактирование конфигураций серверов ввода-вывода;
- создание/ редактирование списков переменных;
- создание/ редактирование перевода единиц измерения;
- редактирование базы данных подшипников;
- тестовый запуск правил;
- быстрый вызов приложений: просмотр сигнала, система отчетов.

**Конфигуратор работает путем обращения к базе данных через API сервер (Центр обработки данных), формируя запросы, получая данные и отображая их на рабочем окне.**

**Внимание: конфигуратор автоматически не обновляет данные кроме отредактированных Вами. Чтобы увидеть обновленные значения на графике или свойстве необходимо перейти на другой объект, а затем вернуться на прежний.**

**Работа с приложением отражена в пункте 6 данного руководства.**

## 2.2 Принцип работы приложения «Управления серверами»

**Данное приложение предназначено для выполнения процедур запуска и останова серверов ввода-вывода. Настройка приложения отражена в пункте 5 данного руководства.**

**В приложении «Управление серверами» выполняются следующие функции:**

- вывод сконфигурированных в системе серверов ввода-вывода;
- включение/выключение серверов ввода вывода;
- вывод статуса серверов ввода-вывода;
- вывод лога запуска/останова серверов ввода/вывода;
- вывод ошибок при работе серверов.

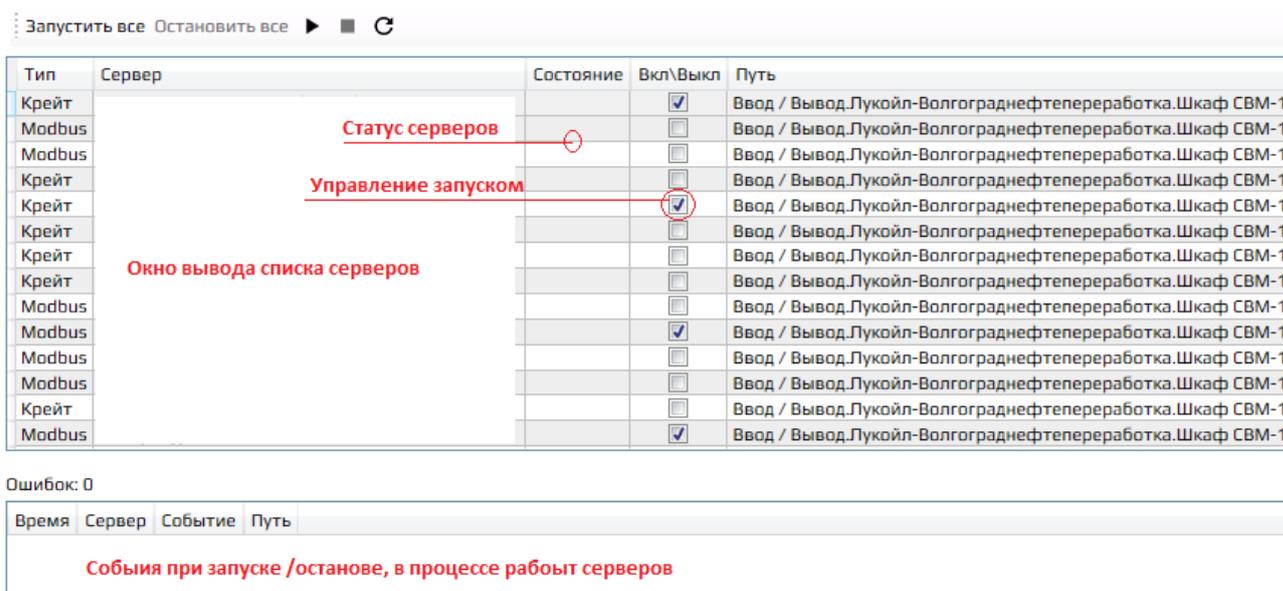


Рисунок 2.3 Приложение «Управление серверами»

Приложение работает по следующим этапам:

Получает из базы данных конфигурацию серверов, параметры связи, пути привязки к данным (редактирование этих данных в приложении «Конфигуратор»).

В случае, если в приложении «Контроль модулей» указан автоматический запуск приложений, происходит автоматический запуск серверов ввода/вывода согласно «галочкам» в столбце «Вкл\Выкл»

Приложение стартует в памяти аппаратного сервера отдельные службы приложения. Отдельная служба с одной единицей аппаратуры ТИК-ПЛК.

После соединения и получения данных служба сохраняет данные по полученным во время запуска привязкам.

### 2.3 Принцип работы приложения «Сервер правил»

Данное приложение предназначено для выполнения процедур запуска и останова выполнения экспертных правил по анализу оборудования. Настройка приложения отражена в пункте 5 данного руководства.

В приложении «Сервер правил» выполняются следующие функции:

- выполнение экспертных правил, отсортированных по уровню. Первыми выполняются правила с наименьшим уровнем. Правила, помеченные уровнем «0», выполняются в отдельном цикле;
- вывод ошибок, возникших во время выполнения правил.

#### 2.4 Принцип работы приложения «Контроль модулей»

Данное приложение предназначено для контроля статуса приложений: сервер ввода/вывода, сервер правил, сервер API. Настройка приложения отражена в пункте 5 данного руководства.

Приложение состоит из двух подмодулей:

1. Проверяет запущено ли приложение. Если установлена галочка «Автозапуск», запускает его.
2. Проверяет, выполняет ли приложение какие-то действия. Если приложение зависло – перезапускает его.

Для работы второго подмодуля необходимо иметь свободные TCP порты:

- сервер ввода/вывода, порт 1101;
- сервер правил, порт 1102;
- сервер API, порт 1103.

#### 2.5 События системы

Во время работы с системой необходимо оповещать оператора о различных событиях. События делятся на разные типы, что позволяет наглядно выдавать оператору информацию.

**В системе возможны события следующих типов:**

- штатные события, связанные с выполнением системой своих функций по анализу технического состояния оборудования;
- нештатные события, связанные с возникновением в системе сбоев;
- события, связанные с появлением ложных срабатываний.

Нештатные события отображаются в специальном окне, позволяющем скопировать информацию об ошибке и в дальнейшем передать ее разработчикам системы.

### **3 Установка программного обеспечения**

#### 3.1 Порядок установки:

- 1) Установка операционной системы Windows 10;
- 2) Установка NET.Framework 4.5;
- 3) Развертывание баз данных
- 4) Импорт TikScada в корневой каталог системного диска;
- 5) Импорт ПО ТІК-Vibr в корневой каталог системного диска;

#### 3.2 Установка Windows 10

При установке (переустановке) операционной системы Windows следует руководствоваться документацией Microsoft и придерживаться стандартной процедуры установки Windows с загрузочного диска из комплекта ПО.

Серийный номер Windows (находится на упаковочной коробке диска с операционной системой).

#### 3.3 Установка NET. Framework 4.5

Обычно Framework устанавливается при установке Windows. Если по каким-либо причинам этого не произошло или установленная версия ниже Framework версии 4.5, то последнюю версию можно скачать с сайта компании Microsoft.

Во время установки следует руководствоваться документацией Microsoft и подсказками установщика.

#### 3.4 Импорт каталогов TikScada и Vibr

Копирование каталогов производить строго в корень диска C, сохранив при этом оригинальные имена.

#### 3.5 Развертывание баз данных

Для развертывания базы данных Stand.db и TikAuthorization.db, находящиеся в каталоге «VibrBuild», достаточно переместить их в удобный каталог. Позже указать путь к ним в конфигурационном файле:

1. В файле AuthorizationServer.exe.config указать путь к файлу TikAuthorization.db

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<configuration>
  <configSections>
  </configSections>
<connectionStrings>
  <add name="Connection" connectionString="data source=<Путь к TikAuthorization.db >" />
</connectionStrings>
<startup>
  <supportedRuntime version="v4.0" sku=".NETFramework,Version=v4.5" />
</startup>
</configuration>
```

## 2. В файле ApiConnectionConfig.xml

- ApiAddress задать равный ip-адресу компьютера, на котором будет запущен Сервер авторизации (AuthorizationServer). Если он будет запущен на том же компьютере, что и Центр обработки данных, то можно использовать адрес 127.0.0.1 или localhost;
- ApiPort задать 9997;
- Login задать local;
- Password задать 123;
- IsLocalDatabase задать false;
- LastDatabaseAddress задать 127.0.0.1

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Root>
  <ConnectionConfig ApiAddress="127.0.0.1" ApiPort="9997" Login="local" Password="123"
  IsLocalDatabase="false" LastDatabaseAddress="127.0.0.1" LastDatabaseName="Stand"
  LocalDatabaseName="" IDCountMemoryOfRule="" CycleTimeMemoryOfRule="0"
  ConnectTimeout="5000" />
</Root>
```

Подключение базы структурной Stand.db описана в разделе 5.3 (Настройка модуля «Центр обработки данных»).

## 4 Настройка доступа

Доступ к изменению данных системы ограничивается на следующих уровнях:

1. На уровне операционной системы.
2. На уровне SCADA пакета ТИК-SCADA.
3. На уровне доступа к базе данных.
4. На уровне доступа к функциям приложений по редактированию данных.

### 4.1 Пользователи в операционной системе:

Для доступа и работы с операционной средой нужно перезагрузиться в безопасном режиме. Для работы с системой введен пользователь:

**Пользователь:** \_\_\_\_\_.

**Пароль при поставке системы:** \_\_\_\_\_.

(во время пусконаладочных работ пароль может быть изменен эксплуатирующими службами предприятия заказчика)

### 4.2 Уровни доступа в приложении «Конфигуратор»:

В поставке системы для доступа к данным в приложении «Конфигуратор», введены следующие пользователи:

1. Оператор;
2. Инженер;
3. Разработчик.

Настройку пользователей смотреть в пункте 6 данного руководства программиста.

### 4.3 Доступные функции оператора:

- открытие всех мнемосхем проекта;
- открытие всех встроенных в проект блоков в режиме только чтение;
- просмотр всех журналов;
- квитирование событий в журналах;
- просмотр трендов параметров;
- формирование отчетов.

#### 4.4 Доступные функции Инженера:

- все функции, доступные оператору;
- функция перевода агрегата в режим «В ремонте»;
- функция редактирования свойств в приложении «Конфигуратор»;
- функция редактирования свойств во встроенных блоках;
- выставление статуса дефекта «ИСПРАВЛЕН».

#### 4.5 Доступные функции Метролога:

- все функции, доступные оператору;
- функция редактирования во встроенном блоке «ДАТЫ ПОВЕРКИ».

#### 4.6 Доступные функции Разработчика:

- все функции системы.

## 5 Настройка программного обеспечения

### 5.1 Системные настройки:

Изменение программной части АРМ вибромониторинга требуется при переустановке Windows, изменении расположения проектных файлов или в случае сбоев оборудования АРМ, приведшим к изменению файлов или настроек системы. При новой установке системы Windows, кроме установки специализированного ПО и проекта АРМ вибромониторинга, потребуется:

- 1) настроить сетевые параметры операционной системы;
- 2) включить в автозагрузку программу контроля «ProcessChecker»;

! ПРИ ПЕРВОМ ЗАПУСКЕ ПРОГРАММЫ КОНТРОЛЯ «PROCESSCHECKER» ВЫСТАВИТЬ В ДАННОЙ ПРОГРАММЕ УПРАВЛЯЮЩИЕ КОНТРОЛИ НА АВТОЗАПУСК ПРОГРАММ: АРМ СЕРВЕР, СЕРВЕР ВВОДА-ВЫВОДА, СЕРВЕР ПРАВИЛ, ТИК-SCADA;

- 3) в свойствах электропитания запретить отключение дисков;
- 4) отключить системную заставку экрана;
- 5) установить разрешение дисплея для текущего проекта.
- 6) перезагрузить систему.

### 5.2 Настройка приложения «Конфигуратор»

Для корректной работы приложения требуется настроить связь с базой данных (Рисунок 5.1). Настройки соединения сохраняются в конфигурационный файл «ConnectionsConfig» (находится в папке с приложением).

В поле «Ари адрес» указывается адрес сервера авторизации, к которому будет произведено подключение.

В поле «Порт» указывается порт сервера авторизации. При стандартной поставке порт сервера авторизации 9997.

В полях «Логин» и «Пароль» указывается логин пароль пользователя, под которым будет произведено подключение к серверу авторизации. Это определяет список доступных баз, которые будут доступны при работе с базой. Поля «Логин» и «Пароль» зависят от регистра.

Кнопка «Войти» производит подключения к БД с указанными параметрами. Также для подключения можно нажать клавишу «Enter» на клавиатуре.

Если какое-либо поле заполнено некорректно, то не произойдет подключение к серверу авторизации и список доступных баз не будет доступен.

Закрытие окна подключения завершает работу конфигуратора.

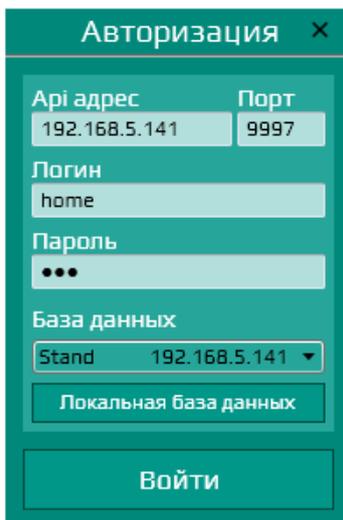


Рисунок 5.1 Настройка связи с БД и авторизация

Если логин и пароль введены верно, откроется окно состояния загрузки (Рисунок 5.2), в котором отображается версия системы и какие данные загружаются. По завершению загрузки данных это окно автоматически закрывается.

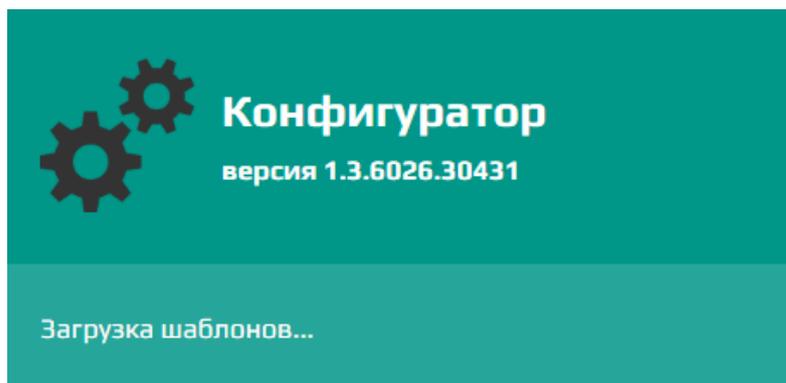


Рисунок 5.2 Загрузка данных

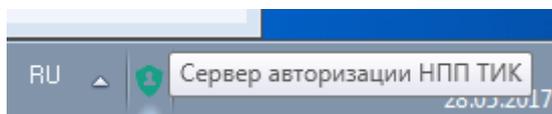


Рисунок 5.3 Индикатор сервера авторизации

### 5.3 Настройка модуля «Центр обработки данных»

Служебное приложение, является посредником между БД и SCADA-системой. Настройки связи с БД производятся аналогично разделу 5.3. **Для корректной работы системы модуль всегда должен быть запущен**, для этого необходимо установить галочку «Автозапуск» (в модуле «Checker»).

Приложение в рабочем режиме свернуто в системный трей и отображается иконкой .

Нажатие на иконку правой кнопкой мыши открывает контекстное меню, в котором можно либо закрыть программу («Выйти»), либо открыть меню программы Рисунок 5.4 («Открыть»).

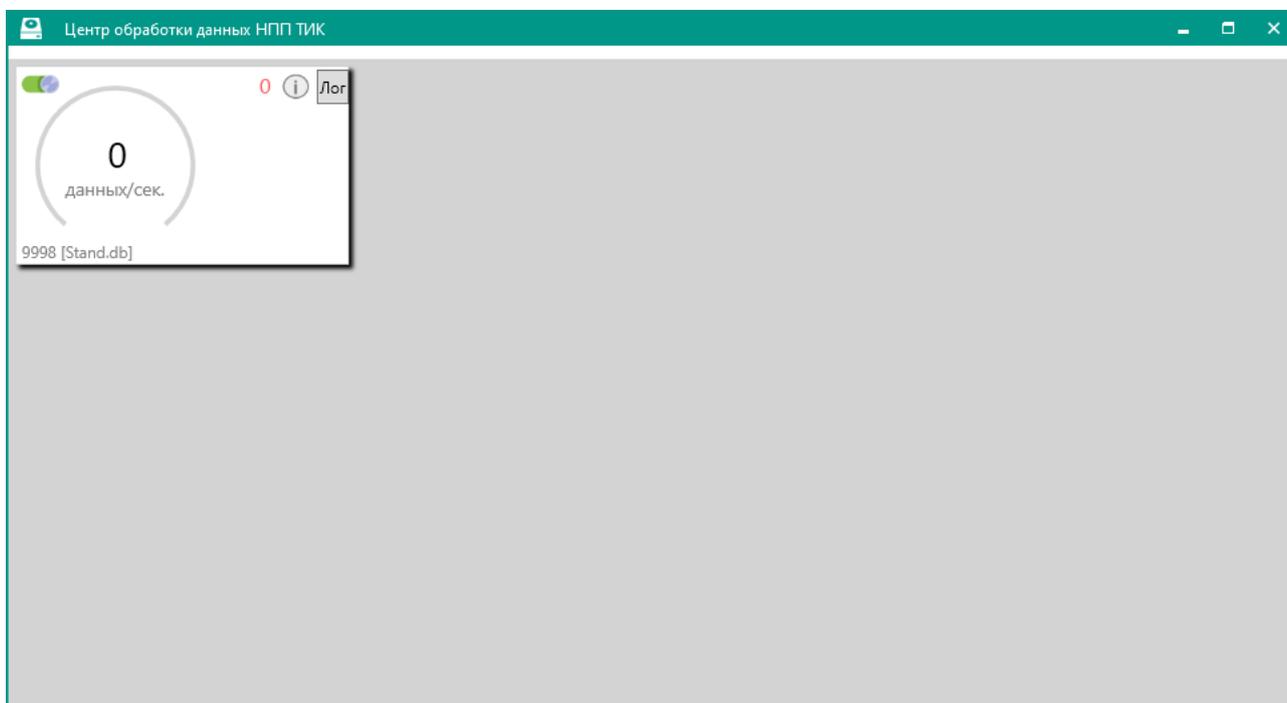


Рисунок 5.4 окно модуля ЦОД /API сервер

Каждая ячейка отвечает за связь с отдельной БД. В левом верхнем углу ячейки есть переключатель, отвечающий за активацию подключения к заданной БД. Если он зеленый, то БД подключена, если красный – нет. Переключение происходит по нажатию на него.

Если БД отключена, то возможно изменение настроек подключения. Для этого надо нажать на символ . После этого откуются настройки сервера (Рисунок 5.5)

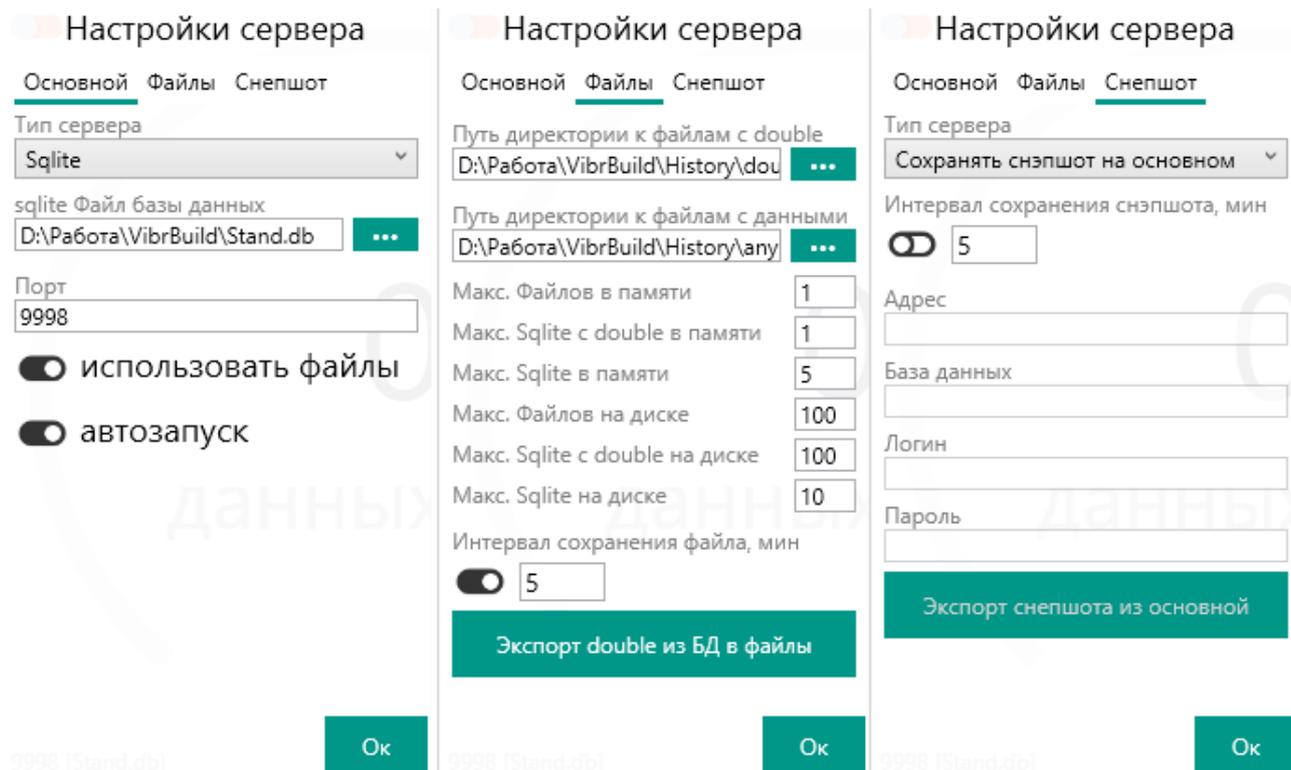


Рисунок 5.5 Настройки сервера

На вкладке «Основной» выбирается тип сервера (нужно выбрать SQLite). Ниже выбирается путь к файлу Stand.db, в котором хранится структура объекта. Этот файл передаётся вместе с проектом и изначально находится в каталоге VibrBuild.

В поле «Порт» указывается порт, через который будет производиться подключение к БД остальными программными модулями. Необходимо задать 9998.

Так же необходимо включить переключатель «использовать файлы» для сохранения данных в отдельные файлы. Их настройка производится во второй вкладке.

Переключатель «автозапуск» отвечает за автоматическое подключение к БД при запуске ЦОД.

Во вкладке «Файлы» производится настройка файловой системы БД. В первых двух полях указываются директории для хранения данных тип double и остальных данных. Здесь нужно указать любой доступный каталог. Остальные настройки лучше изменять.

Во вкладке «Снепшот» задаются настройки снепшотов системы. Можно включить или отключить механизм снепшотов, а также задать период их сохранения. Рекомендуем сохранять снепшоты в основную БД.

#### 5.4 Настройка модуля «Сервер правил»

Настройка связи с БД производится аналогично разделу 5.3.

**Для корректной работы системы модуль всегда должен быть запущен,** для этого необходимо установить галочку «Автозапуск».

Модуль (Рисунок 5.6) выполняет правила, назначенные объектам на вкладке «Структура объекта».

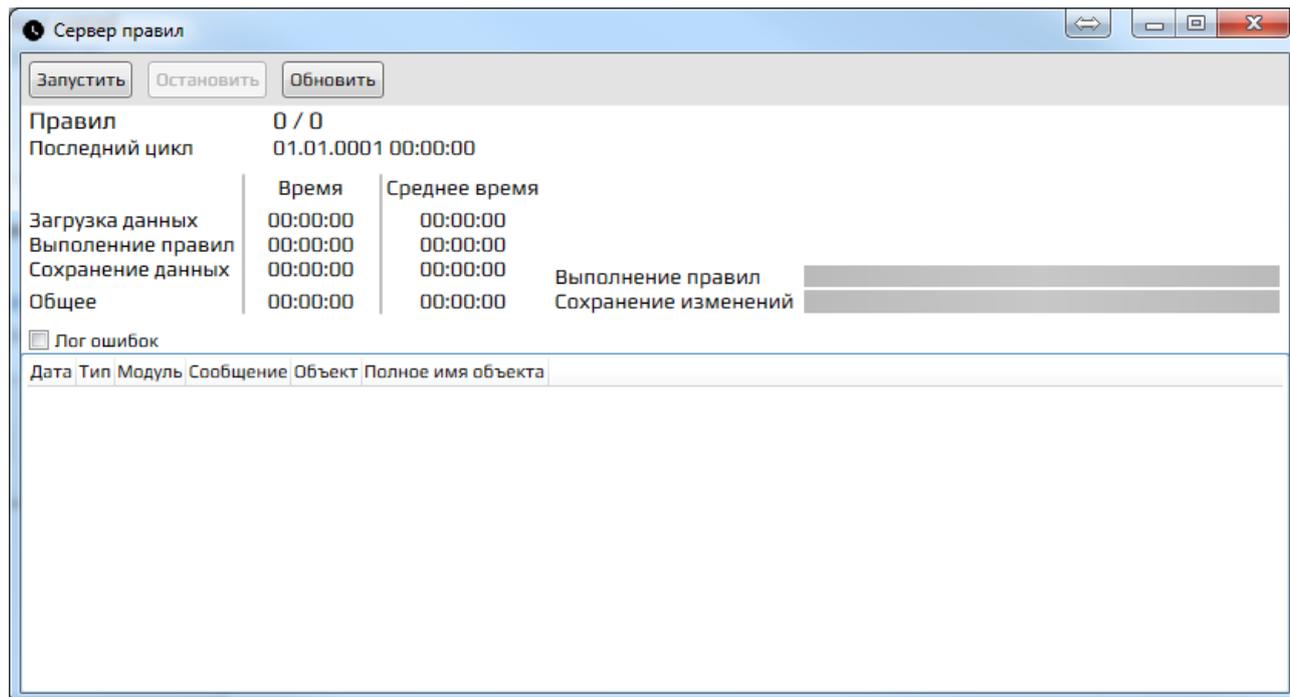


Рисунок 5.6 Модуль «Сервер правил»

Кнопка «Запустить» запускает выполнение включенных правил. Кнопка «Остановить» останавливает процесс выполнения правил.

Ниже указываются: количество включенных правил, общее количество правил в БД и количество переменных, во включенных правилах.

После завершения выполнения правил отображается дата и время последнего запуска и время, затраченное на выполнение правил.

Прогресс-бар «Выполнение операций» отражает статус выполнения всех активных правил, а прогресс-бар «Сохранение изменений» – статус записи результата выполнения в выходные переменные.

В таблице «Переменные» приведены все переменные включенных правил.

В таблице отображаются: метка объекта, которому принадлежит свойство, имя свойства, значение свойства, принятое после выполнения

правила и описание свойства. При выборе свойства в строке ниже отображается путь к объекту, которому принадлежит свойство.

В таблицу ниже выводятся сообщения об ошибках, возникших в ходе выполнения правил.

В таблице отображаются: дата и время ошибки, тип ошибки (ошибка/предупреждения), объект, в котором произошла ошибка, и сообщение, описывающее ошибку.

Закрытие окна совершается с помощью кнопку закрытия окна Windows в правом верхнем углу окна.

### 5.5 Настройка модуля «Управление серверами»

Настройка связи с БД производится аналогично разделу 5.3.

**Для корректной работы системы модуль всегда должен быть запущен, для этого необходимо установить галочку «Автозапуск».**

Приложение (Рисунок 5.7) использует настройки модуля «Конфигуратор системы», заданные на вкладке «Ввод/Вывод» и записывает считанные данные в базу данных.

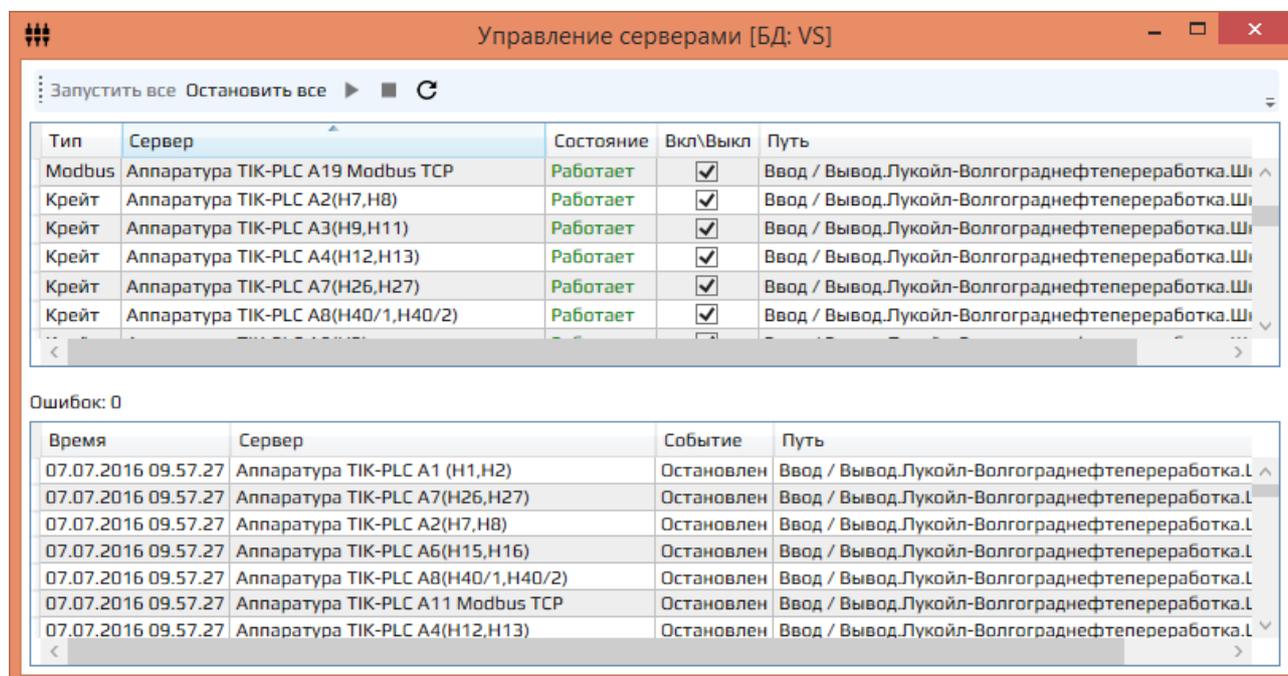


Рисунок 5.7 Модуль «Управление серверами»

В верхней таблице отображаются все созданные подключения и также сведения о них: типы подключений, имена подключений, информация о том,

находится ли сервер в работе, сведения о том, включен ли сервер или нет и путь сервера.

Включить\отключить выбранный сервер можно, установив\сняв галочку в столбце «Вкл\Выкл» таблицы серверов.

Кнопка «Запустить все» запускает все включенные сервера.

Кнопка «Остановить все» останавливает все запущенные сервера.

Кнопка  запускает выбранный сервер. Данную операцию можно выполнить в контекстном меню выбранного сервера

Кнопка  останавливает выбранный сервер. Данную операцию можно выполнить в контекстном меню выбранного сервера.

Кнопка  обновляет таблицу серверов.

В нижней таблице расположен журнал работы серверов. В таблице отображаются: дата и время события, имя сервера, в котором произошло событие, событие, произошедшее с сервером, и путь к серверу.

Над таблицей указывается количество ошибок в работе серверов.

## 5.6 Настройка модуля архивных отчетов по системе «ТИК Отчеты»

### 5.6.1 Настройка архивных отчетов

Настройки связи с БД производятся аналогично разделу 5.3. Дополнительных настроек приложение не требует.

### 5.6.2 Устранение неполадок

В случае возникновения ошибки при попытке сформировать отчет необходимо убедиться, что установлены все необходимые компоненты. Для этого открыть дистрибутив системы и установить компоненты ReportViewer. Данные компоненты должны быть установлены на каждом рабочем месте, с которого будет производиться работа с модулем отчетов.

### 5.6.3 Общие элементы интерфейса модуля отчетов

Окно отчетов вызывается по одноименной кнопке нижнего меню (Рисунок 5.8). Отчеты формируются автоматически в графическом, текстовом, табличном и

смешанном формате на основании как прямых измеренных параметров, так и по расчетным параметрам.

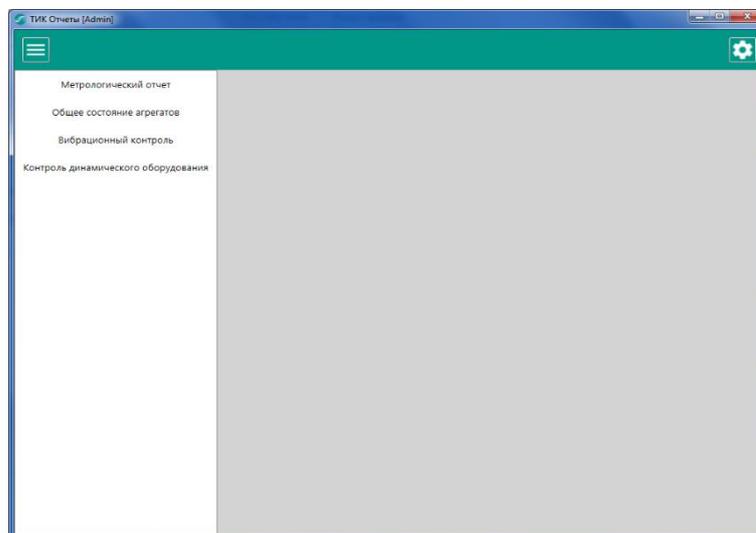


Рисунок 5.8 Отчеты. Главное окно

Для построения отчета необходимо выбрать вид отчета в левом столбце, затем задать настройки в появившемся диалоговом окне (Рисунок 5.9):

- номер протокола;
- вид контроля (плановый / первичный / внеочередной);
- название контроллера (организация или лицо, проводящее контроль);
- оборудование: (все / требующее поверки);
- цель контроля (опционально);
- дата контроля (опционально).

В дереве объектов выбирается объект, по которому будет сформирован отчет.

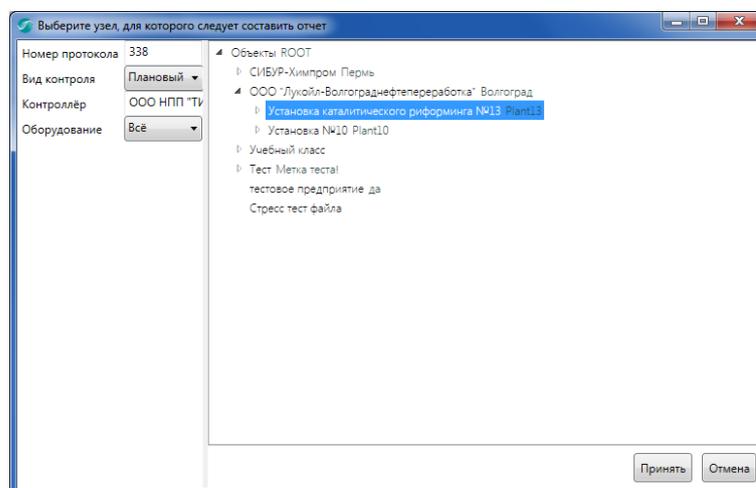


Рисунок 5.9 Выбор узла для составления отчета

Каждый построенный отчет содержит стандартную навигационную панель, на которой размещены кнопки перехода по страницам отчета (переход в начало / конец отчета, переход к нужной странице) кнопки «обновить» / «остановить обновление», кнопка вывода отчета на печать, параметры отображения страницы, кнопка экспорта отчета в виде файла на диск / внешний носитель (форматы экспорта: Excel / PDF/ Word), поле задания масштаба отображения страницы и поле «Поиск» (Рисунок 5.10).

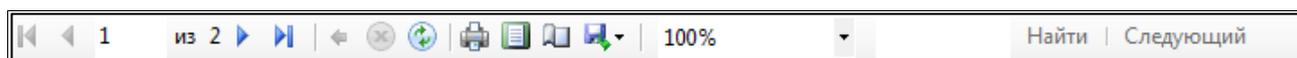


Рисунок 5.10 Навигационная панель отчета

#### 5.6.4 Метрологический отчет

Данный раздел отчета формирует рекомендации по необходимости проведения поверки измерительного оборудования (контроллеры, измерительные каналы). В дереве объектов (Рисунок 5.9) выбранный каталог (включая дочерние объекты) сканируется на наличие вышеперечисленного оборудования, которое будет отражено в отчете.

Протокол состоит из заголовка и основной части (Рисунок 5.11). В заголовке отражаются графы: «Наименование предприятия», «Организация или лицо, проводившее контроль», «Тип прибора, заводской номер», «Дата последней поверки», «Объект контроля» (агрегат, на котором установлено данное технологическое оборудование), «Дата ввода в эксплуатацию объекта контроля», «Вид контроля», «Результаты контроля» (поверка требуется / не требуется), «Количество контроллеров, требующих проведения поверки / всего», «Количество измерительных каналов, требующих проведения поверки / всего».

Основная часть по каждому параметру содержит его Технологическую метку, Модель, Серийный номер, Нарботку, Интервал поверки, Дата поверки и Наличие необходимости проведения поверки.

В конце протокола предусмотрено место для его подписи.

Метрологический отчет

Протокол №: 338

Список оборудования, нуждающегося в периодической поверке

Наименование предприятия:	ООО "Лукойл-Волгограднефтепереработка"
Организация или лицо, проводившее контроль:	ООО НПП "ТИК"
Тип прибора, заводской номер:	ТИК-РВМ ВД 25.6(2.177.1)(5.5.5)(4.16.5)(8.37.11) (8.59.8).71
Дата последней поверки:	10.05.2015 16:21:32
Объект контроля:	Установка каталитического риформинга №13
Дата ввода в эксплуатацию объекта контроля:	Неизвестно
Вид контроля:	Плановый
Результаты контроля:	
Количество контроллеров, требующих проведения поверки / всего :	0 / 11
Количество измерительных каналов, требующих проведения поверки / всего :	9 / 58

Технол. места	Модель	Серийный номер	Наработка	Интервал поверки (мес)	Дата поверки	Поверка
A1	-	-	05.00.09	12	08.07.2015 13:30:24	Не требуется
A1.PLC1	-	-	00.00.00	12	11.01.2016 15:25:55	Не требуется
A1.PLC2	-	-	00.00.00	12	11.01.2016 15:23:48	Не требуется
A1.PLC3	-	-	00.00.00	12	11.01.2016 15:23:48	Не требуется
A1.PLC4	-	-	00.00.00	12	11.01.2016 15:23:48	Не требуется
A1.PLC5	-	-	00.00.00	12	11.01.2016 15:23:48	Не требуется
A1.PLC7	-	-	00.00.00	12	11.01.2016 15:23:48	Не требуется
A1.PLC8	-	-	00.00.00	12	11.01.2016 15:23:48	Не требуется
A1.PLC9	-	-	00.00.00	12	11.01.2016 15:23:48	Не требуется

Рисунок 5.11 Метрологический отчет

### 5.6.5 Общее состояние агрегатов

Данный отчет представляет результаты контроля технического состояния агрегатов. В дереве объектов (Рисунок 5.9) необходимо выбирать объект, содержащий агрегаты.

Основная часть содержит колонки: «Позиция», «Состояние по НТД» (нахождение данного узла в зоне А, В С или D по нормативно-технической документации), «Заключение экспертного блока» (слабовыраженный дефект, средневывраженный дефект, сильновыраженный дефект), «Общая наработка» (наработка узла с момента его установки на агрегат), «Дата пуска / останова», «Дефект / Рекомендации» (наличие, характер выявленных дефектов на данной позиции агрегата и рекомендации по устранению данного дефекта).

№	Позиция	Состояние по НТД	Заключение			Основной Дефект / Рекомендации
			Экспертный блок	Общая наработка, часов	Дата Пуска / останова	
1	Агрегат Н-2 Н-2	Зона А	-	00.00:00:05	08.02.16/ -	
1.1	Насос Н2	Зона А	-	00.01:24:03	06.02.16/ 06.02.16	
	Задний подшипник ЗПН	Зона А	Средневывраженный дефект	00.00:07:27	07.02.16/ 07.02.16	Дефект внешней обоймы ЗПН(Г) / Провести ревизию, при необходимости ремонт подшипникового узла Дефект тел качения ЗПН(В) / Провести ревизию, при необходимости ремонт подшипникового узла
	Передний подшипник ППН	Зона А	Слабовывраженный дефект	00.00:07:27	07.02.16/ 07.02.16	Дефект внутренней обоймы ППН(В) / Провести ревизию, при необходимости ремонт подшипникового узла

Рисунок 5.12 Результаты контроля технического состояния агрегата

### 5.6.6 Вибрационный контроль агрегата

Данный вариант построения отчета используется для углубленного вибрационного анализа и будет полезен прежде всего специалистам-вибродиагностам. В дереве объектов (Рисунок 5.13) необходимо выбирать объект, содержащий агрегаты. Указать номер протокола или оставить номер по умолчанию, указать вид контроля из выпадающего списка, ввести название контролирующей организации или имя вибродиагноста, указать интервал времени за который будут выбираться данные. Далее необходимо настроить построение спектров и спектров огибающих, отмечая или снимая соответствующие галочки. При необходимости построить спектры огибающих по выборкам, собранным на агрегате нужно настроить параметры построения спектра огибающей – выбрать полосы частот, и установить начальную частоту. Нажать кнопку принять – начнется загрузка данных по вибрации агрегата за указанный интервал времени для последующего выбора даты отчета.

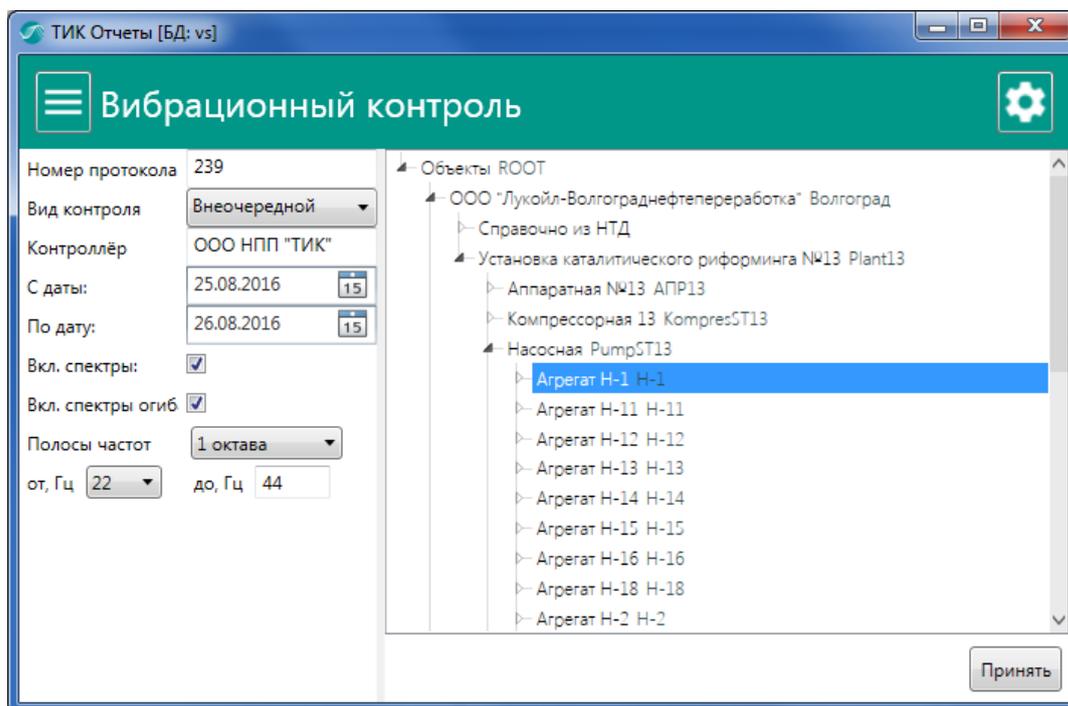


Рисунок 5.13 Настройка отчета вибрационного контроля

В окне «Выбор даты отчета» необходимо: 1) Нажать на кнопку «Установить дату на графике» (Рисунок 5.14); 2) Выбрать срез данных на графике для анализа за требуемую дату; 3) Установить галочки напротив датчиков (например, ЗПН Ось Y – задний подшипник насоса, Ось Y), которые следует отображать; 4) Нажать

«Применить». В случае, если за выбранный срез не будет данных, для расчета будут использованы последние имеющиеся (этот момент времени фиксируется в заголовке спектра вибрации).

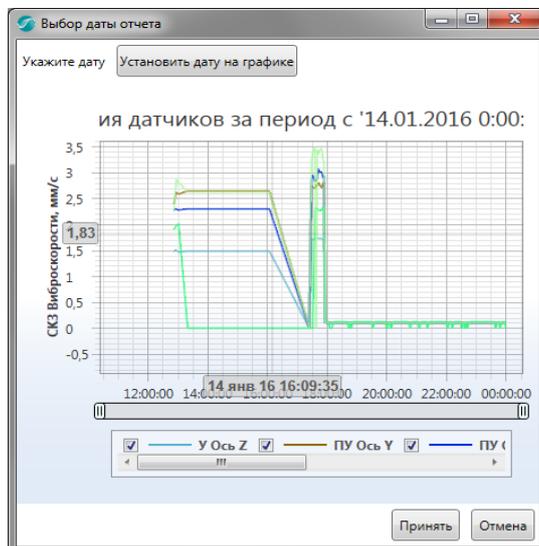


Рисунок 5.14 Выбор даты отчета

Данный раздел отчета (Рисунок 5.15) отображает моментальную величину вибрации на всех подшипниковых опорах выбранного агрегата, также для сравнения выводятся допустимые значения вибрации по этой точке в (соответствии с нормативно-технической документацией) и спектральное изображение сигнала по каждой точке (Рисунок 5.16).

Результаты измерений вибрации на подшипниковых опорах агрегата				
№	Точка замера	Направление измерения вибрации	Измеренное значение вибрации (мм/с)	Допустимое значение вибрации (мм/с)
1	Электродвигатель 1 (Д1)			
1.1	Д1.ППД-Н1	Ось X	2,147	5,600
1.1	Д1.ЗПД-Н1	Ось Y	0,367	Отсутствует Свойство
2	Насос 1 (Н1)			
2.1	Н1.ПУ	Ось X	0,388	Отсутствует Свойство
2.2	Н1.ПУ	Ось Y	0,619	Отсутствует Свойство

Рисунок 5.15 Протокол вибрационного контроля

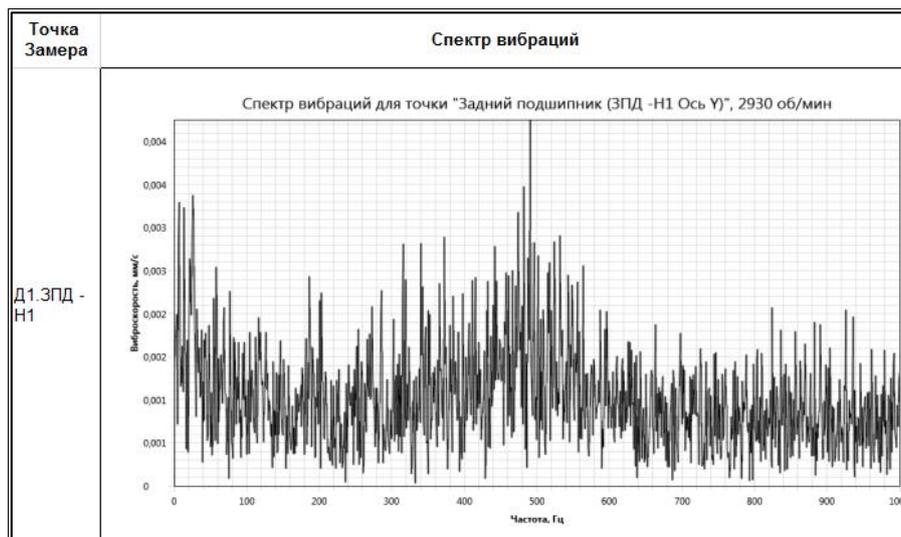


Рисунок 5.16 Спектр вибраций

### 5.6.7 Контроль динамического оборудования

Данный раздел отчета позволяет отследить динамику технического состояния выбранных агрегатов за продолжительный промежуток времени.

В заголовке отчета помимо типовой информации отображается количество агрегатов установки, перешедших в состояние «Требуется принятия мер» / «Недопустимо». Прикрепленный график (Рисунок 5.17) показывает количество дефектных агрегатов относительно общего количества агрегатов установки. Цвет столбца зависит от состояния агрегата: красный – дальнейшая эксплуатация недопустима, желтый – эксплуатация допустима, оранжевый – требует принятия мер.

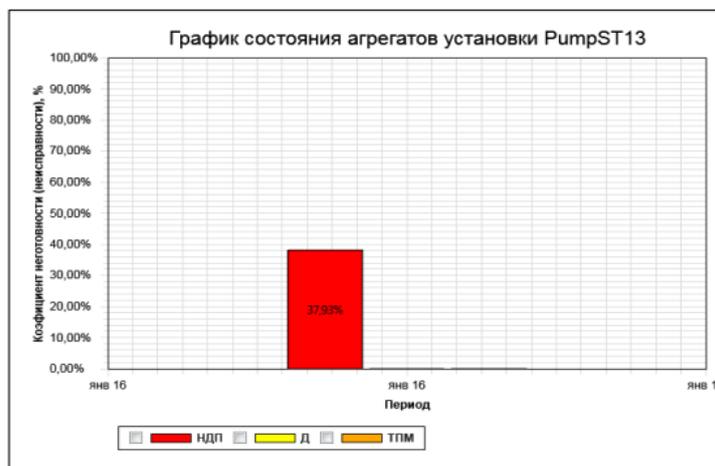


Рисунок 5.17 График состояния агрегатов установки

Раздел «Статистика дефектов» является табличной интерпретацией данных, выводимых на графике (Рисунок 5.18).

Статистика дефектов по агрегатам ежемесячно за отчетный период				
Месяц	Агрегаты со слабовыраженными дефектами (Д), %	Агрегаты со средневыраженными дефектами (ТПМ), %	Агрегаты с сильновыраженными дефектами (НДП), %	Агрегаты с дефектами, всего, %
янв 2016	нет	нет	37,93%	37,93%

Рисунок 5.18 Статистика дефектов

В разделе «Перечень дефектов на установке» сгруппированы различные дефекты, проявившиеся на установке, и количество агрегатов, на которых данные дефекты проявились (Рисунок 5.19).

Перечень дефектов на установке	
Дефект	Количество
Ослабление	6
Нарушение крепления к фундаменту	1
Неравномерность нагрева	5
Дефект муфты	2
Нарушение центровки валов	2
Нарушение крепления (Д)	2
Ослабление (Д)	2

Рисунок 5.19 Перечень дефектов на установке

Количество дефектов на агрегатах за выбранный период содержит название агрегата, его модель, наработку и количество дефектов, обнаруженных на нем за выбранный временной интервал (Рисунок 5.20).

Количество дефектов на агрегатах за 32 дней					
Агрегат	Модель	Наработка (Д.ЧЧ:ММ:СС)	Слабо-выраженный дефект (Д)	Средне-выраженный дефект (ТПМ)	Сильно-выраженный дефект (НДП)
Агрегат Н-1	ТКА 120/80 гС СД2 У2 (200.144)	00.03:54:01	0	1	2
(1)Агрегат ЦНС ПИОН	ТКА 120/80 гС СД2 У2 (200.144)	00.03:54:01	0	0	0
Агрегат Н-11	6НГК-9х1	00.03:52:16	0	0	1
Агрегат Н-12	6НГК-9х1	00.03:54:03	0	0	1

Рисунок 5.20 Количество дефектов на агрегатах за выбранный период

### 5.7 Настройка модуля «Контроль приложений»

Модуль предназначен для централизованного управления серверами: «Сервер ввода-вывода», «Сервер правил», «API-сервер» – запущен/не запущен. Контекстное меню позволяет закрыть приложение («Выйти») или открыть окно настройки автозапуска компонентов ПО (Рисунок 5.21). Переключателем «Автозагрузка» компоненты добавляются в список приложений, которые автоматически запускаются «Контролем приложений». Зелеными галочками отображаются уже запущенные компоненты.

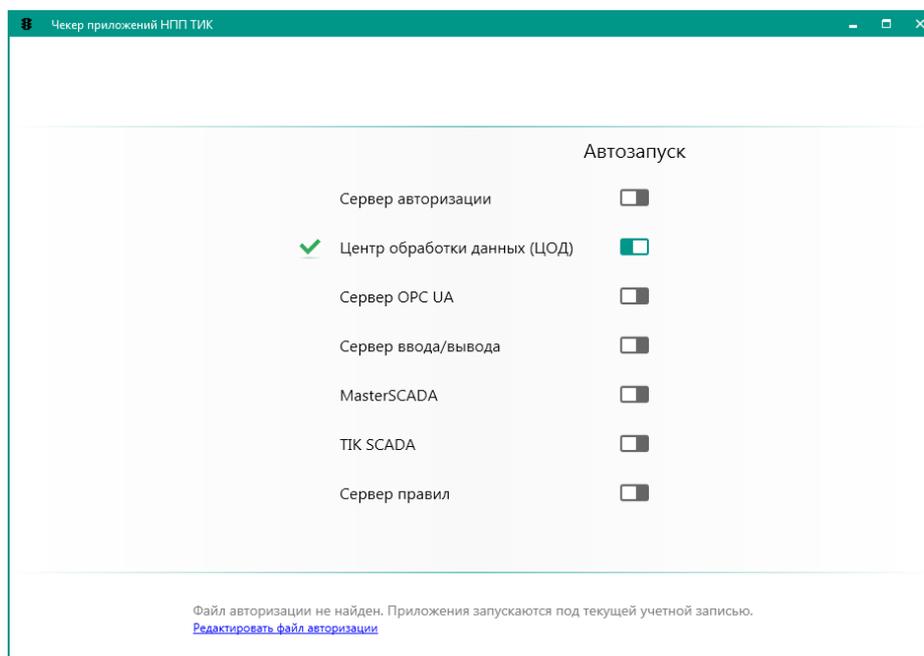


Рисунок 5.21 Обновление доступных параметров

### 5.8 Настройка модуля «Просмотр переменных»

Модуль позволяет просматривать значения внутренних переменных системы. Настройка связи с БД производится аналогично разделу 5.3.

Интерфейс модуля полностью аналогичен форме «Редактирование свойств», за исключением возможности изменения переменных. Интервал обновления переменных составляет 3 секунды.

## 6 Конфигурирование базы данных системы

### 6.1 Внешний вид конфигуратора

После загрузки данных откроется главное окно программы (Рисунок 6.1), а также в заголовке окна отобразится название базы данных, к которой выполнено подключение.

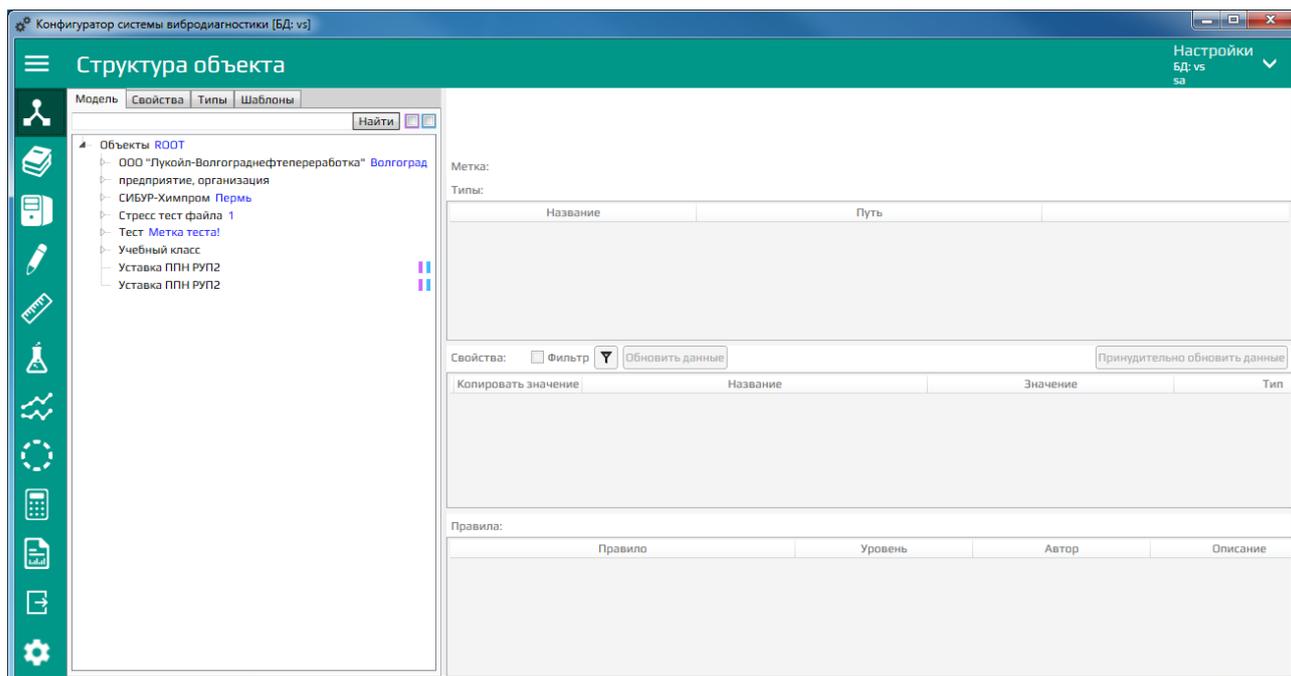


Рисунок 6.1 Модуль «Конфигуратор системы вибродиагностики»

В левой части экрана расположены пиктограммы всех модулей системы.



Нажатием пиктограммы («Свернуть») можно раскрыть данное меню (Рисунок 6.2) для отображения названий вкладок. Повторное нажатие этой пиктограммы сворачивает меню назад.

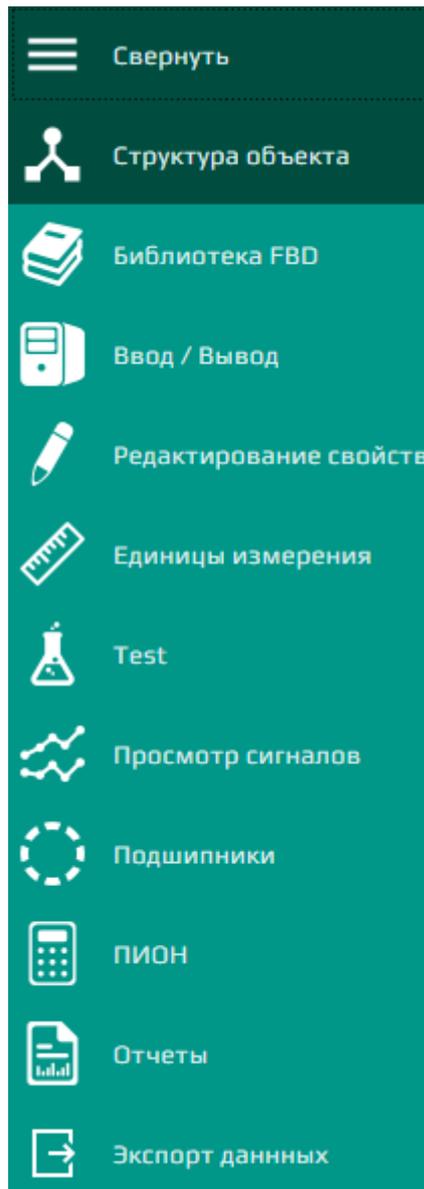


Рисунок 6.2 Меню программы

## 6.2 Меню «настройки»

Меню «Настройки», расположенное в правом верхнем углу окна, позволяет вызвать окно работы с пользователями, доступное только администратору, загрузить обновленные данные из базы, открыть другую базу данных и выйти из программы.

Также здесь указано имя базы данных, с которой сейчас производится работа, и логин активного пользователя.

Окно «Пользователи» (Рисунок 6.3), доступное только администратору, позволяет добавлять, удалять и переименовывать пользователей, а также управлять их правами доступа.

В левом верхнем углу находится список всех пользователей. Создание новых пользователей выполняется с помощью кнопки «Добавить». После этого в полях «Логин» и «Пароль» указываются имя пользователя и его пароль соответственно. В этих же полях можно изменить имя и пароль выбранного из списка пользователя. Кнопка «Удалить» удаляет выбранного из списка пользователя.

В нижней части экрана выбираются права доступа выбранного пользователя. Права, доступные выбранному пользователю, отмечаются галочкой. Для удобства права разбиты на вкладки, каждая из которых соответствует меню главного окна конфигуратора системы. Кнопки «Выключить все» и «Включить все» снимают и ставят все выделения соответственно.

Для сохранения изменений и закрытия окна необходимо нажать кнопку «ОК» в нижней части экрана.

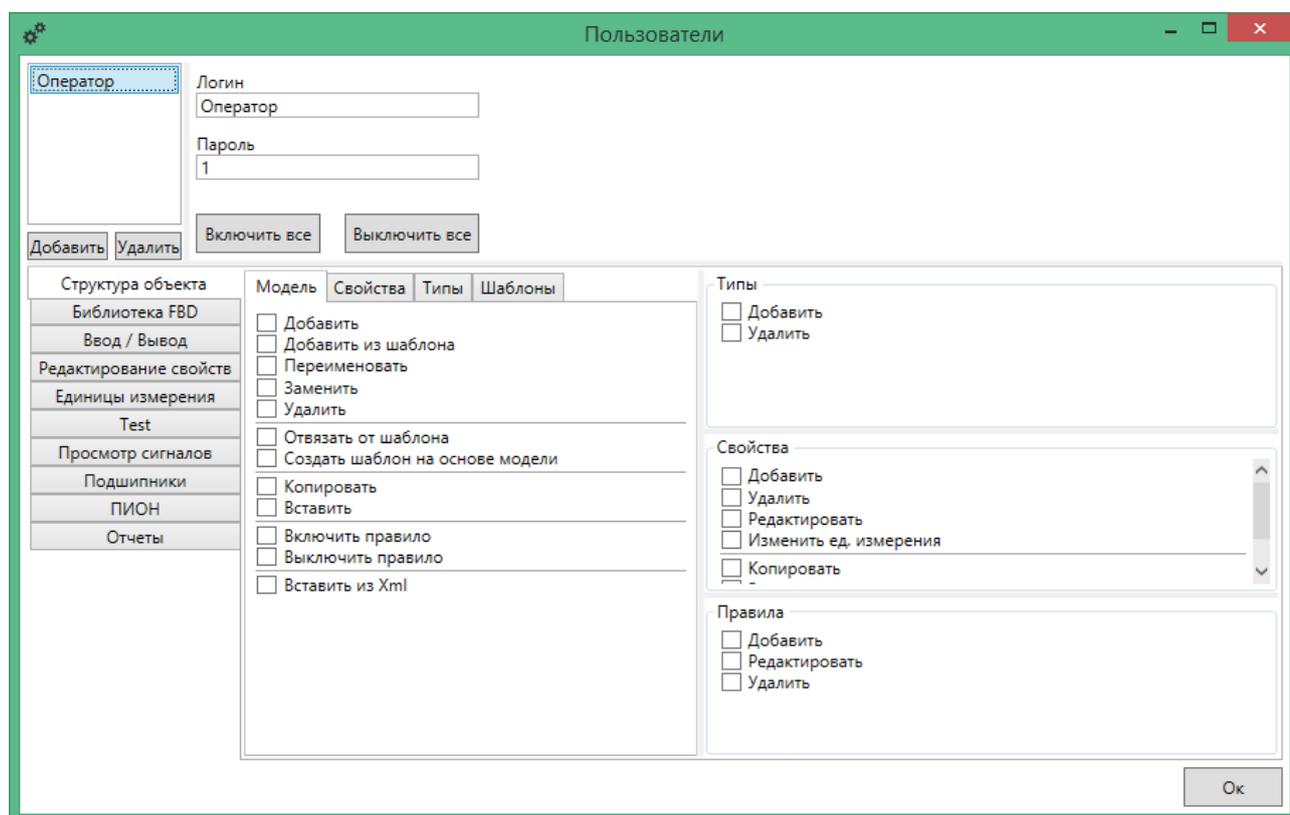


Рисунок 6.3 Пользователи

Пункт «Обновить» вкладки «Настройки» загружает обновленные данные свойств, моделей, шаблонов и правил текущей базы. Во время загрузки новых

данных появляется окно состояния загрузки (Рисунок 5.2). По завершению загрузки оно автоматически закрывается.

Пункт «Выбрать БД» вызывает окно настройки связи с БД (Рисунок 5.1), в котором можно выбрать новые параметры базы данных.

### 6.3 Вкладка «Структура объекта»

Вкладка «Структура объекта» содержит навигационную панель и рабочую область (Рисунок 6.4). Во вкладке «Модель» навигационной панели представлено основное дерево системы (Рисунок 6.5). Разворачивая родительский объект можно добиться максимальной детализации перечня оборудования вплоть до конкретного датчика.

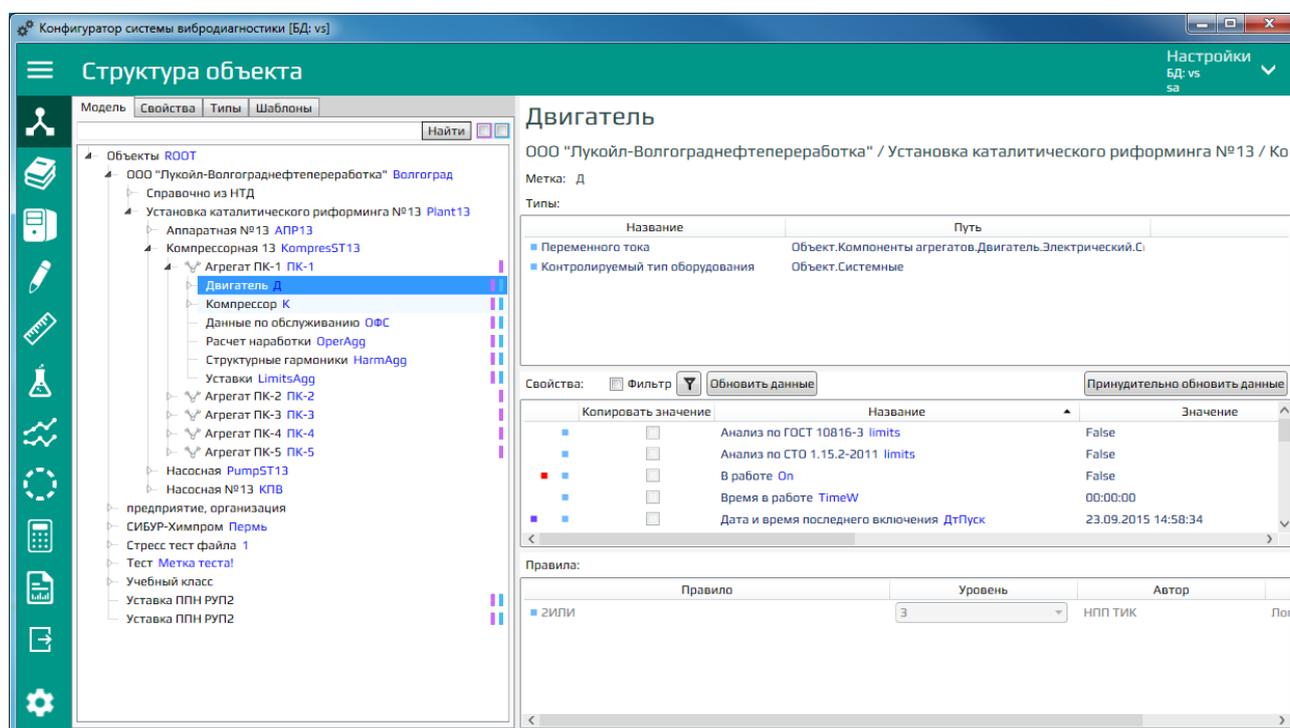


Рисунок 6.4 Вкладка «Структура объекта»

В дереве объектов черным цветом указаны имена объектов. После имени объекта синим цветом указывается метка объекта, если такая есть. Метки и пути меток используются для доступа к объектам в сторонних программах.

В конце строки символом ( **I** ) указывает на связь объекта с шаблоном, который использовался при создании объекта. Для отображения имени шаблона справа от метки необходимо выставить галочку в верхней области дерева объектов. При добавлении дочернего объекта в шаблон этот объект появится в дереве с синей

меткой (I) и именем родительского объекта (в случае, если установлена соответствующая галочка).

Также над деревом объектов расположена поисковая строка, осуществляющая поиск по дереву объектов. Для начала поиска нужно ввести запрос в поле поиска и нажать кнопку «Найти» или клавишу «Enter» на клавиатуре.

Результаты поиска появятся во всплывающем списке под полем поиска. Выбрав интересующий объект с помощью мыши, Вы перейдете к этому объекту в дереве системы.

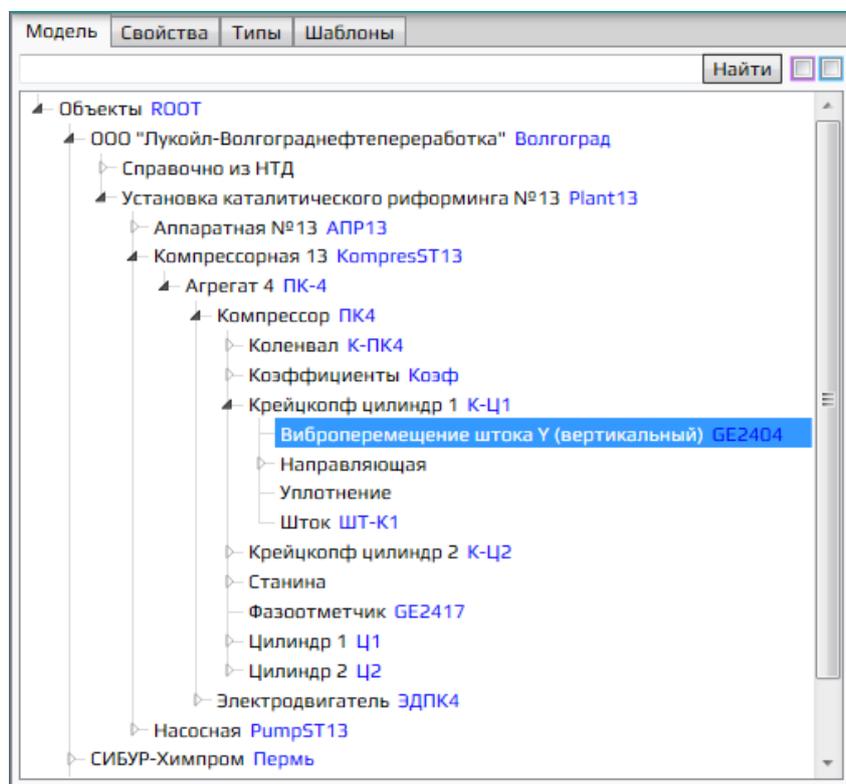


Рисунок 6.5 Основное дерево системы

При нажатии правой кнопкой мыши на объект всплывает контекстное меню этого объекта (Рисунок 6.6).

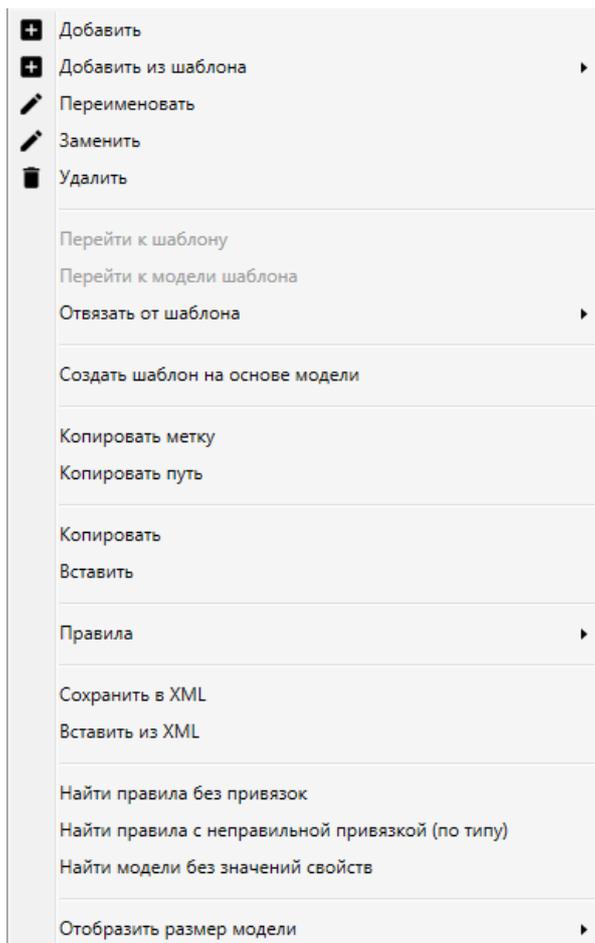


Рисунок 6.6 Контекстное меню объекта

Новый объект в дереве можно создать также через контекстное меню с помощью команды «Добавить». В появившемся окне (Рисунок 6.7) будет форма создания объекта, содержащая поля для ввода имени объекта, метки и описания объекта. Для создания объекта с параметрами, указанными в полях, нажмите кнопку «Добавить». Для отмены создания нового объекта – кнопку «Отменить»

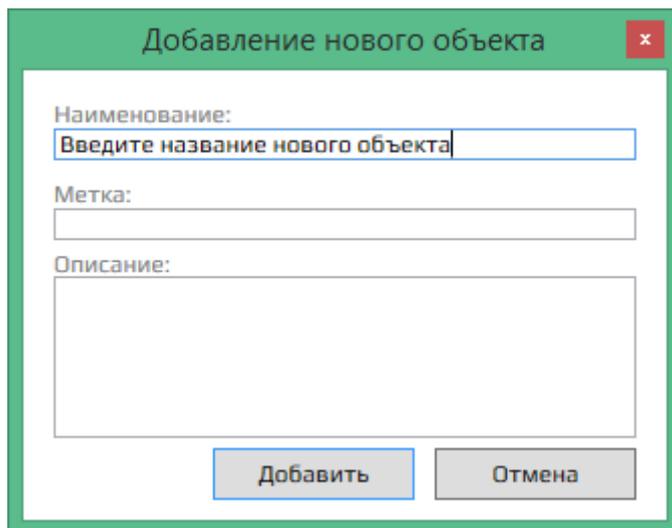


Рисунок 6.7 Добавление нового объекта

Если объект типовой – возможно использование шаблонов. В таком случае нужно воспользоваться командой «Добавить из шаблона» контекстного меню. Далее из выпадающего списка имеющихся шаблонов выберете необходимый шаблон. Созданный объект будет дочерним по отношению к выбранному объекту.

Название, метку и описание объекта можно изменить после создания с помощью формы редактирования объекта. Эта форма вызывается командой «Переименовать» контекстного меню объекта. Данная форма идентична форме создания объекта за исключением кнопки «Добавить», замененной на кнопку «Применить».

С помощью команды «Заменить» контекстного меню можно заменить слово или сочетание слов в название и/или в метке выбранного и всех его дочерних объектов. Данная команда вызывает окно замены (Рисунок 6.8), в котором нужно указать необходимые параметры. В поле «Выбранный объект» указывается имя объекта, в котором будет производиться замена. В поле «Искать» указывается текст, который будет заменен. В поле «Заменить на» указывается текст, на который надо заменить найденный текст. С помощью галочек выбирается в названиях или в метках производить поиск (или и в том, и в другом). Для выполнения замены нажмите кнопку «Заменить». Для отмены и закрытия окна нажмите кнопку «Отмена».

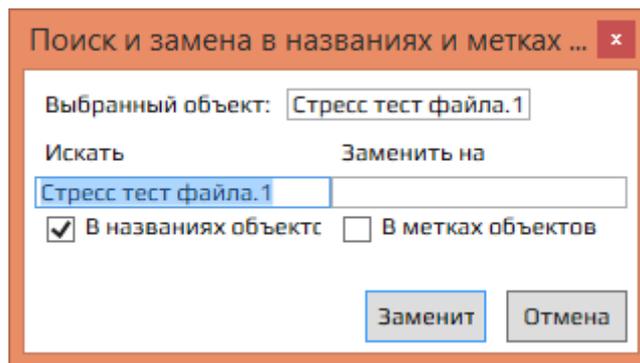


Рисунок 6.8 Окно замены

Для удаления объекта выполните команду «Удалить» контекстного меню выбранного объекта. После чего появится окно подтверждения удаления объекта. Для удаления нажмите кнопку «Да». Для отмены – кнопку «Нет». Команда удаляет выбранный объект и все его дочерние объекты. Также удалит выбранный объект можно с помощью клавиши «Delete» клавиатуры. При этом окно подтверждения появляться не будет. Данная команда необратима.

Если выбранный объект создан с помощью шаблона, то перейти к шаблону можно с помощью команды контекстного меню «Перейти к шаблону». После чего использованный шаблон откроется во вкладке «Шаблоны» навигационной панели.

Аналогично работает команда «Перейти к модели шаблона».

Для разрыва связи с шаблоном или с моделью шаблона воспользуетесь командой «Отвязать от шаблона» контекстного меню. Из выпадающего списка можно выбрать все связи необходимо разорвать или только текущие. После выбора появится окно подтверждения обрыва связей. Для разрыва связей нажмите кнопку «Да». Для отмены – «Нет».

С помощью команды «Создать шаблон на основе модели» можно добавить выбранный объект со всеми его дочерними объектами, свойствами и правилами в шаблоны. После выбора команды появится окно добавления объекта в шаблон (Рисунок 6.9). В поле «Наименование шаблона» укажите имя, под которым шаблон будет сохранен. В дереве шаблонов укажите директорию, в которой будет храниться шаблон. Для создания шаблона нажмите кнопку «ОК». Для отмены – «Отмена».

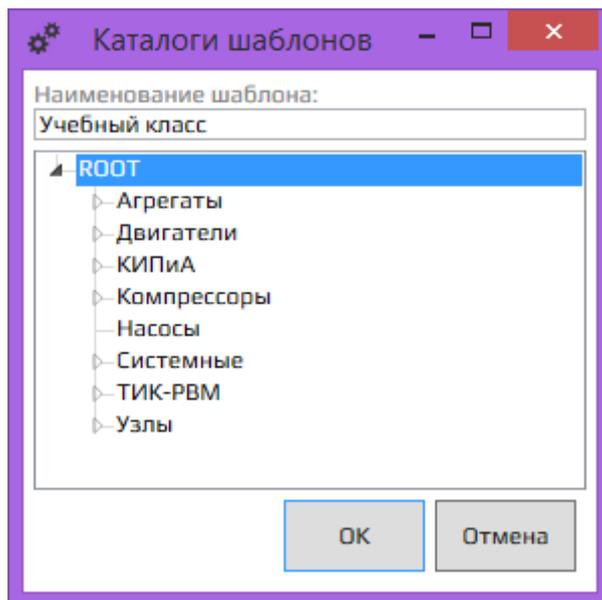


Рисунок 6.9 Добавления шаблона

Команда «Копировать метку» контекстного меню сохраняет в буфер метку выбранного объекта.

Команда «Копировать путь» контекстного меню сохраняет в буфер все метки родительских объектов и выбранного объекта вплоть до корневой папки (Объекты.ROOT). В качестве разделения меток используется символ «%».

Команда «Копировать» контекстного меню создает в буфере копию выбранного объекта. Эту команду можно выполнить с помощью сочетания «горячих клавиш» «Ctrl» + «C» на клавиатуре.

Команда «Вставить» контекстного меню создает дочерний выбранному объекту объект, являющийся копией находящегося в буфере объекта. К названию объекта добавляется «\_копия». Эту команду можно выполнить с помощью сочетания «горячих клавиш» «Ctrl» + «V» на клавиатуре.

Команда «Правила» контекстного меню позволяет включить или выключить выполнение всех правил выбранного объекта (выбирается во всплывающем меню).

Для сохранения данных объекта на компьютере воспользуйтесь командой «Сохранить в XML». После вызова команды откроется стандартное окно выбора директории сохранения Windows. Выбрав директорию и введя имя файла, нажмите кнопку «Сохранить». Файл будет сохранен в указанной директории под указанным именем в формате XML. Для отмены сохранения нажмите кнопку «Отмена».

Если у Вас есть объект, сохраненный на компьютере в формате XML, Вы можете добавить его в систему. Для этого выберете объект, для которого добавляемый объект будет дочерним. Выполните команду «Вставить из XML» контекстного меню. В открывшемся стандартном окне выбора директории открытия файлов Windows выберете добавляемый объект. Для добавления объекта в систему нажмите кнопку «Открыть». Для отмены – «Отмена».

Чтобы найти правила с отсутствующими привязками, выполните команду «Найти правила без привязок» контекстного меню.

Чтобы найти правила с неправильной привязкой (неправильная означает, что тип входа и тип свойства несовместимы), выполните команду «Найти правила с неправильной привязкой (по типу)» контекстного меню.

Чтобы найти модели(объекты), в которых свойства не имеют значений «NULL», выполните команду «Найти модели без значений свойств».

Чтобы отобразить приблизительный размер данных выбранного объекта выполните команду «Отобразить размер модели» контекстного меню. В выпадающем списке можно выбрать период времени, за который необходимо предоставить данные. После чего откроется окно просмотра размера объекта (Рисунок 6.10). В сроке вверху окна можно указать период времени, за который будут учитываться данные. Из выпадающего списка можно выбрать единицу измерения времени. Кнопка «Применить» производит перерасчет размера данных модели с учетом указанного периода. Ниже данного окна выводится имя выбранной модели и размер данных этой модели за указанный период. Ниже в таблице перечислены все свойства модели, и объем данных этих свойств в мегабайтах. Кнопка «ОК» закрывает данное окно.

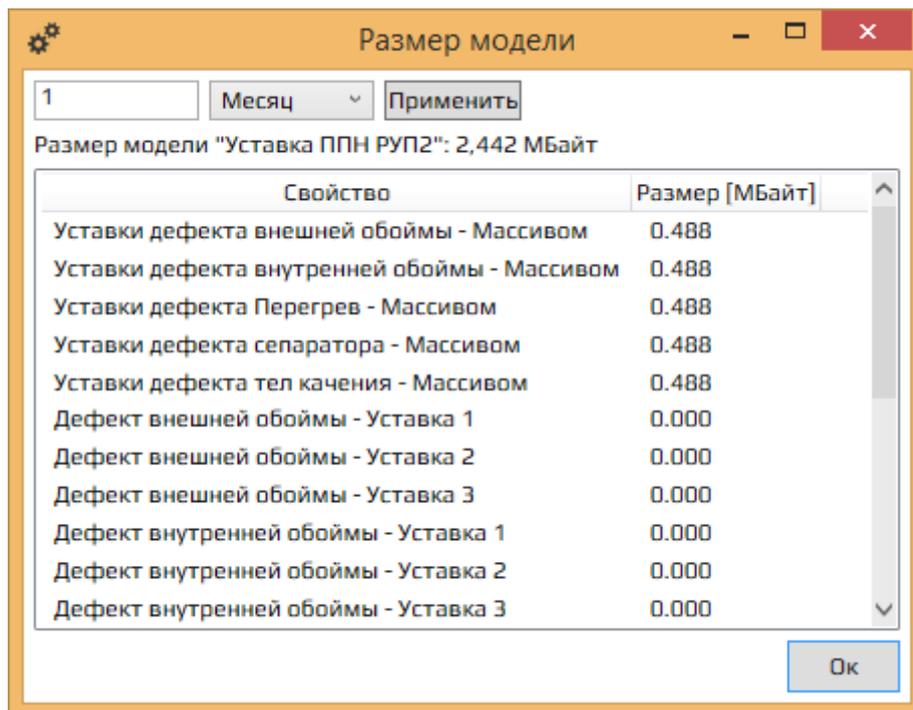


Рисунок 6.10 Размер модели

Вкладка «Свойства» навигационной панели содержит все созданные свойства, которыми может обладать объект, сгруппированных по физическому смыслу. Группы свойств обозначены в дереве черным цветом, свойства – зеленым.

Добавить группу, дочернюю выбранной, можно с помощью команды «Добавить группу» контекстного меню. Выбор этой команды вызовет окно создания группы (Рисунок 6.11). В поле «Название» введите имя создаваемой группы. В поле «Описание» введите описание группы (если необходимо). Для добавления группы нажмите кнопку «Добавить». Для отмены – «Отмена».

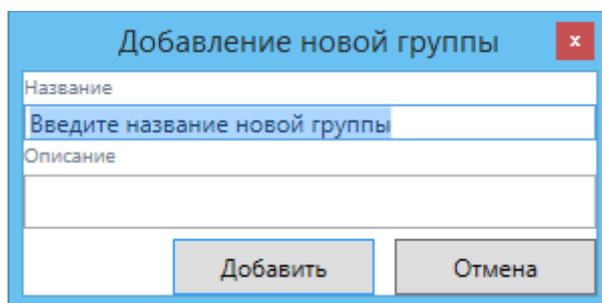


Рисунок 6.11 Добавление новой группы

Уже существующую группу свойств можно переместить в другую уже существующую группу методом «Drag-and-drop». Для этого выделите переносимую группу и, зажав правую кнопку мыши, переместите ее в другую группу.

Для добавления свойства в выбранную группу выполните команду «Добавить свойство» контекстного меню. Данная команда вызовет окно добавления нового свойства (Рисунок 6.12).

В поле «Название» укажите имя добавляемого свойства.

В поле «Тип» выберете из выпадающего списка тип данных, в котором будут храниться значения данного свойства.

После нажатия на поле «Единица измерения» откроется список единиц измерения, сгруппированный по виду измеряемой величины. Создание таблиц единиц измерения будет представлено ниже.

В поле «Метка (тэг)» указывается метка для доступа к объектам в сторонних программах.

В поле «Максимальное количество записей» указывается число значений свойства, хранимых в БД.

В поле «Значение по умолчанию» указывается значение свойства до изменения.

В поле «Описание» указывается описание создаваемого свойства.

Для сохранения свойства с указанными параметрами нажмите кнопку «Добавить». Для отмены – «Отмена».

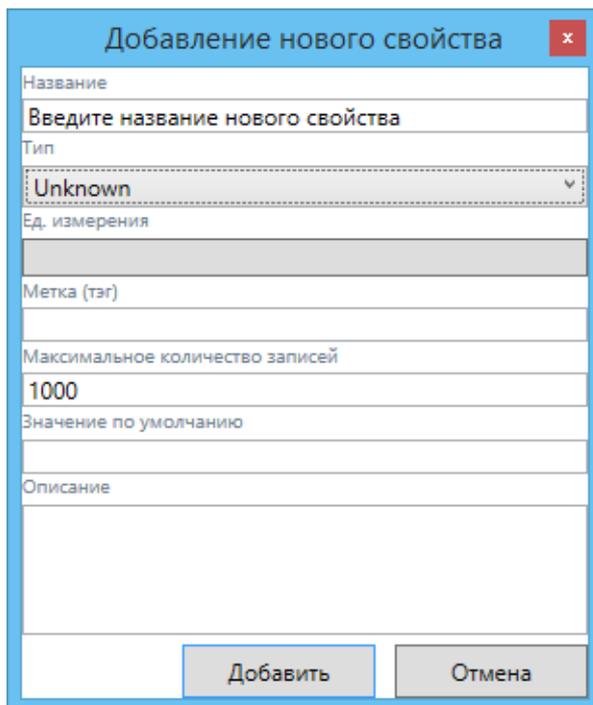


Рисунок 6.12 Добавление свойств

Команда «Редактировать» контекстного меню группы свойств вызывает окно, идентичное окну добавления группы, за исключением кнопки «Добавить», замененной на кнопку «Применить».

Команда «Удалить» контекстного меню удаляет выбранную группу и все дочерние ей группы и свойства. После выбора команды открывается окно подтверждения. Для удаления выбранной группы нажмите «Да». Для отмены – «Нет». Данная операция необратима.

Команда «Редактировать» контекстного меню свойства вызывает окно редактирования свойства. Это окно идентично окну добавления свойства, за исключением кнопки «Добавить», замененной на кнопку «Применить».

Команда «Удалить» контекстного меню свойства удаляет выбранное свойство. После выбора команды открывается окно подтверждения. Для удаления выбранного свойства нажмите «Да». Для отмены – «Нет». Данная операция необратима.

Библиотека типов представлена на вкладке «Типы» навигационной панели. «Типы» используются системой отчетов. Пример: чтобы сигнал с виброизмерительного датчика попал в отчет – для него необходимо задать тип «ICP» (расположение: Объект.Контрольно измерительная аппаратура.Измерительные приборы.Виброускорение.Пьезодатчик), тип

«Измерительная точка» (расположение: Объект.Системные), а также назначить Ось измерений (расположение: Объект.Системные.Ось измерений).

Для создания нового типа воспользуйтесь командой «Добавить» контекстного меню. Добавляемый тип будет дочерним по отношению к выбранному. Команда открывает окно добавления типа (Рисунок 6.13).

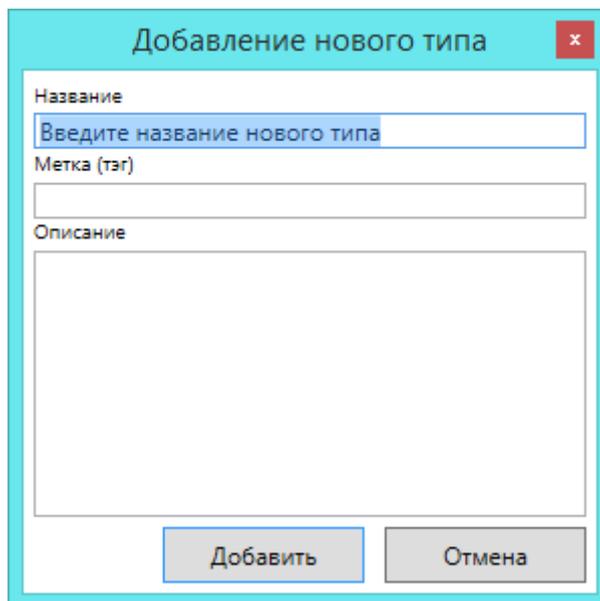


Рисунок 6.13 Добавление нового типа

В поле «Название» указывается имя создаваемого типа.

В поле «Метка (тэг)» указывается метка создаваемого типа.

В поле «Описание» указывается пояснительная информация о создаваемом типе.

Для создания типа с указанными параметрами нажмите кнопку «Добавить». Для отмены – «Отмена».

Команда «Редактировать» контекстного меню типа вызывает окно редактирования типа. Это окно идентично окну добавления свойства, за исключением кнопки «Добавить», замененной на кнопку «Применить».

Команда «Удалить» контекстного меню типа удаляет выбранный тип. После выбора команды открывается окно подтверждения. Для удаления выбранного типа нажмите «Да». Для отмены – «Нет». Данная операция необратима.

Набор шаблонов представлен на вкладке «Шаблоны» навигационной панели. Шаблоны сгруппированы по виду представляемого механизма. Группы шаблонов выделены жирным текстом, шаблоны – обычным.

Добавление нового шаблона в выбранную группу осуществляется с помощью команды «Добавить шаблон» контекстного меню. Данная команда открывает окно, идентичное окну добавления нового объекта. Заполнив необходимые поля, нажмите кнопку «Добавить» для добавления нового шаблона.

Команда «Добавить шаблон на основе» контекстного меню создаст шаблон в выбранной группе на основе выбранного из выпадающего списка шаблона.

Команда «Добавить категорию» контекстного меню создает подгруппу, дочернюю выбранной группе. Окно добавления категории, идентичное окну добавления нового объекта. Заполнив необходимые поля, нажмите кнопку «Добавить» для добавления новой подгруппы.

Уже существующую группу шаблонов можно переместить в другую уже существующую группу методом «Drag-and-drop». Для этого выделите переносимую группу и, зажав правую кнопку мыши, переместите ее в другую группу.

Команда «Переименовать» контекстного меню открывает окно редактирования идентичное окну добавления объекта, за исключением кнопки «Добавить», замененной кнопкой «Применить». Для сохранения внесенных изменений нажмите кнопку «Применить».

Команда «Удалить» контекстного меню удаляет выбранную группу или шаблон и все дочерние ей группы и шаблоны. После выбора команды открывается окно подтверждения. Для удаления выбранной группы нажмите «Да». Для отмены – «Нет». Данная операция необратима.

Команда «Вставить из XML» контекстного меню вызывает стандартное окно выбора директории открытия файлов Windows. Выберите объект, который надо добавить в выбранную группу. Для добавления объекта в систему нажмите кнопку «Открыть». Для отмены – «Отмена». Если в системе будет найден шаблон с таким же именем, откроется окно обновления шаблонов, в котором галочками можно выбрать (подтвердить/запретить) изменения.

Команда «Вставить» контекстного меню группы создает копию шаблона, хранящегося в буфере (если такой есть), который будет дочерним по отношению к выбранной группе.

Контекстное меню шаблонов несколько отличается от меню групп шаблонов. Команды «Добавить», «Добавить из шаблона», «Переименовать», «Удалить» и «Вставить» выполняют аналогичные функции. Схема их работы аналогична тем же командам для групп шаблонов.

Если выбранный шаблон создан с помощью другого шаблона, то перейти к выбранному шаблону можно с помощью команды контекстного меню «Перейти к шаблону».

Аналогично работает команда «Перейти к модели шаблона».

Для разрыва связи с шаблоном или с моделью шаблона воспользуютесь командой «Отвязать от шаблона» контекстного меню. Из выпадающего списка можно выбрать все связи необходимо разорвать или только текущие. После выбора появится окно подтверждения обрыва связей. Для разрыва связей нажмите кнопку «Да». Для отмены – «Нет».

Для сохранения выбранного шаблона на компьютере воспользуйтесь командой «Сохранить в XML». После вызова команды откроется стандартное окно выбора директории сохранения Windows. Выбрав директорию и введя имя файла, нажмите кнопку «Сохранить». Файл будет сохранен в указанной директории под указанным именем в формате XML. Для отмены сохранения нажмите кнопку «Отмена».

Команда «Копировать» контекстного меню создает в буфере копию выбранного объекта.

При выборе объекта или шаблона в рабочей области (Рисунок 6.14) отображаются параметры выбранного объекта.

В первой строке указывается имя выбранного объекта. Во второй – путь объекта, вплоть до папки «Объекты.ROOT». В третьей строке – метка выбранного объекта.

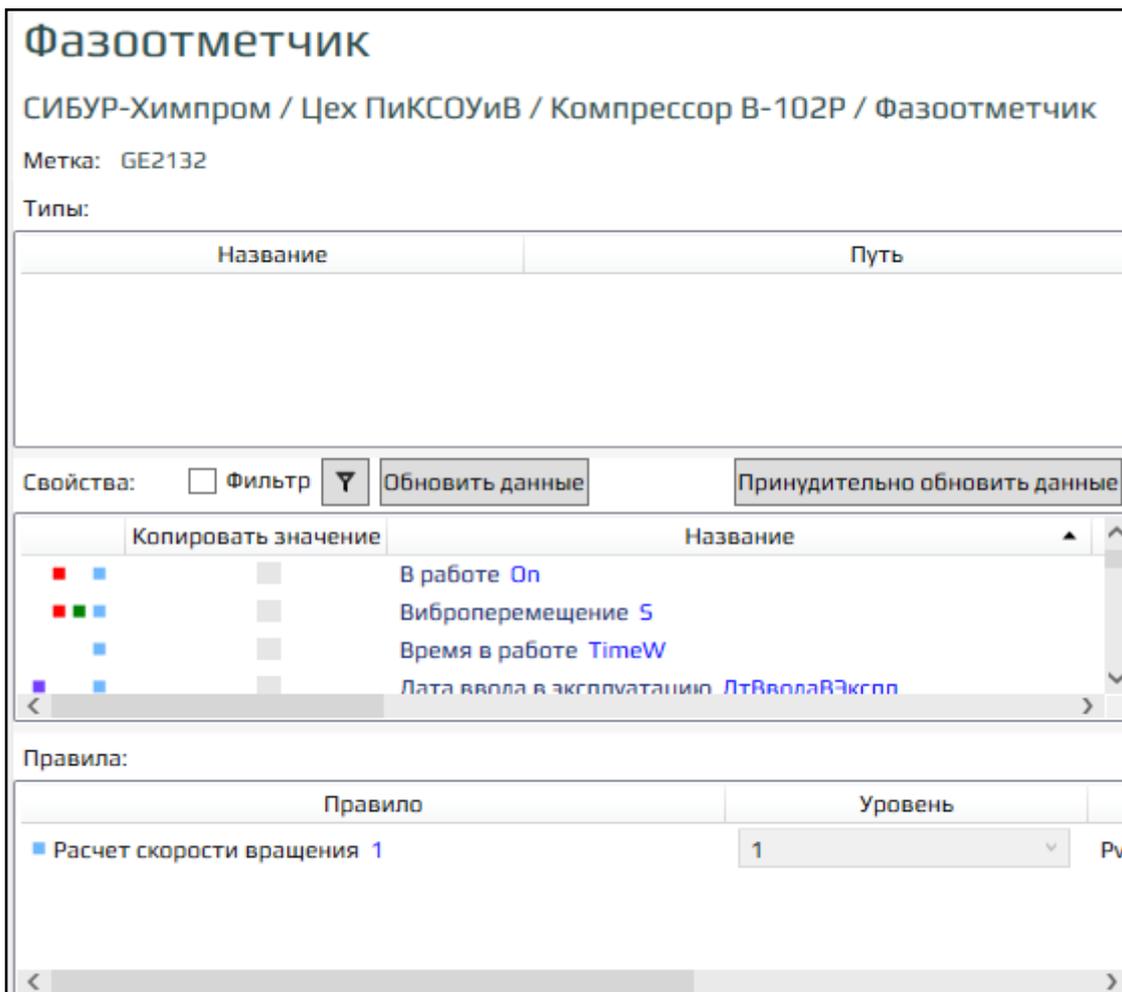


Рисунок 6.14 Рабочая область вкладки «Свойства объектов»

Если к объекту привязаны типы, то они будут также указаны в рабочей области (Рисунок 6.15). В столбце «Название» указываются названия типов. В столбце «Путь» - путь использованных типов.

Типы:	
Название	Путь
Коленвал	Объект.Узлы и детали.Поршневые

Рисунок 6.15 Типы объекта

Добавить тип объекта можно в этом же окне с помощью команды «Добавить» контекстного меню. При этом дерево типов откроется в новом окне (Рисунок 6.16). Выбрав желаемый тип, нажмите кнопку «ОК». Для отмены добавления типа нажмите «Отмена».

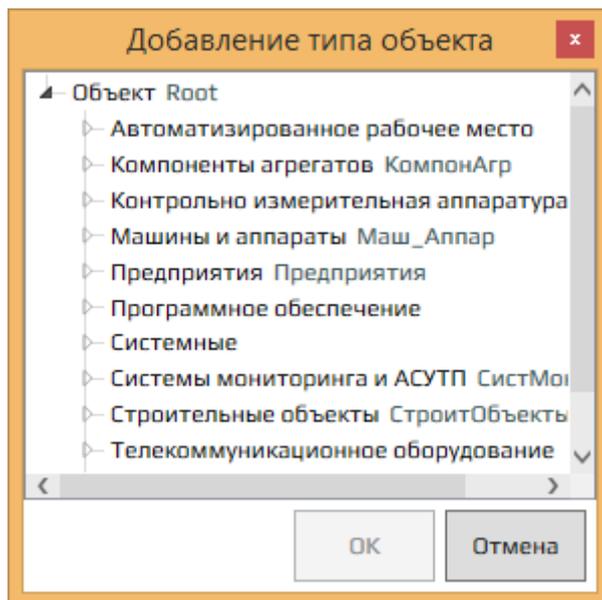
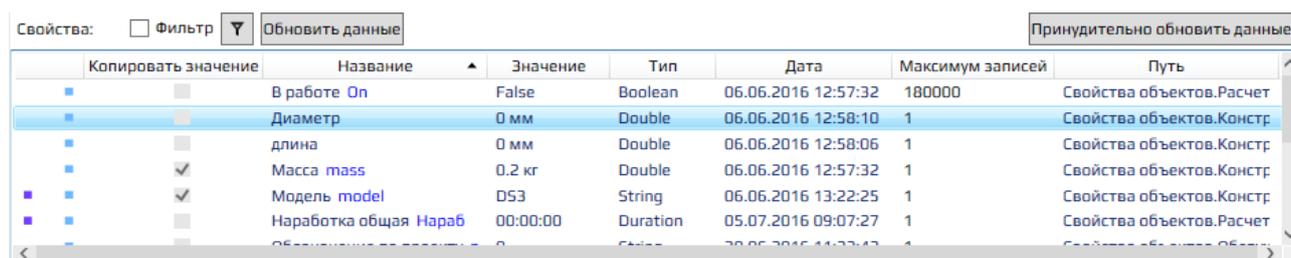


Рисунок 6.16 Добавление типов объекта

Команда «Удалить» контекстного меню удаляет выбранный тип. После выбора команды открывается окно подтверждения. Для удаления выбранного типа нажмите «Да». Для отмены – «Нет». Данная операция необратима.

Каждый объект содержит набор редактируемых свойств, представляющих все параметры объекта (Рисунок 6.17). Все существующие свойства находятся на одноименной вкладке, где доступна настройка параметров каждого свойства.



Копировать значение	Название	Значение	Тип	Дата	Максимум записей	Путь
<input type="checkbox"/>	В работе <i>On</i>	False	Boolean	06.06.2016 12:57:32	180000	Свойства объектов.Расчет
<input type="checkbox"/>	Диаметр	0 мм	Double	06.06.2016 12:58:10	1	Свойства объектов.Констр
<input type="checkbox"/>	длина	0 мм	Double	06.06.2016 12:58:06	1	Свойства объектов.Констр
<input type="checkbox"/>	Масса <i>mass</i>	0.2 кг	Double	06.06.2016 12:57:32	1	Свойства объектов.Констр
<input checked="" type="checkbox"/>	Модель <i>model</i>	D53	String	06.06.2016 13:22:25	1	Свойства объектов.Констр
<input type="checkbox"/>	Наработка общая <i>Нараб</i>	00:00:00	Duration	05.07.2016 09:07:27	1	Свойства объектов.Расчет

Рисунок 6.17 Свойства объекта

Свойства могут иметь различные категории (считываемые, расчетные и т.д.). Фильтрация позволяет отобразить свойства только выбранных категорий. Для фильтрации необходимо установить галочку в поле «Фильтр». Затем, нажав на пиктограмму , в сплывшем окне выбрать категории свойств, которые будут отображены в списке.

Кнопка «Обновить данные» обновляет значение свойств обозначенных галочкой в столбце «Копировать значение».

Кнопка «Принудительно обновить данные» обновляет значения всех свойств не зависимо от параметра «Копировать значение». После нажатия на кнопку появляется окно подтверждения операции. Для обновления данных нажмите кнопку «Да». Для отмены – «Нет».

В первом столбце таблицы различными цветными квадратами указывается привязка свойств к различным объектам и правилам. Фиолетовый квадрат указывает на использования свойства в отчетах. Красный - в правилах. Зеленый – к устройству. Голубой указывает на то, что свойство принадлежит шаблону или объекту, созданному по шаблону. Узнать место привязки свойства можно, наведя курсор на квадрат.

В столбце «Копировать значения» галочкой выбираются свойства, значения которых будет обновляться при обновлении данных.

В столбце «Название» указываются имя и метка свойств.

В столбце «Значение» указываются значения свойств, если их можно отобразить. Также указывается размерность величины (за исключением безразмерных величин).

В столбце «Тип» указывается типы данных, в которых хранятся значения свойств.

В столбце «Дата» указывается дата и время изменения значений свойств.

В столбце «Максимум записей» указывается максимальное число записей свойств, хранимых в БД.

В столбце «Путь» указывается расположение свойств в каталоге.

С помощью команды «Добавить» контекстного меню свойств осуществляется добавление свойств объекта. Команда вызывает окно, в котором представлен каталог свойств. Выбрав желаемое свойство, нажмите кнопку «ОК» для добавления свойства. Для отмены нажмите кнопку «Отменить». Добавление свойств возможно методом «Drag-and-drop», перетаскивая выбранное свойство из каталога во вкладке «Свойства» в таблицу свойств рабочей области.

Команда «Удалить» контекстного меню удаляет выбранное свойства из списка свойств объекта. Данная команда вызывает окно подтверждения удаления. Для удаления свойства нажмите «Да». Для отмены – «Нет».

Команда «Редактировать» контекстного меню позволяет изменять значение выбранного свойства. Данная команда открывает окно редактирования (Рисунок 6.18). В окне указывается имя и тип значения свойства. В графе «Значение» необходимо ввести новое значение выбранного свойства в указанных единицах измерения. Для изменения значения нажмите кнопку «ОК». Для отмены – «Отмена». Данное окно можно вызвать двойным нажатием левой кнопки мыши по выбранному свойству. Внешний вид окна редактирования может изменяться в зависимости от типа редактируемого свойства.

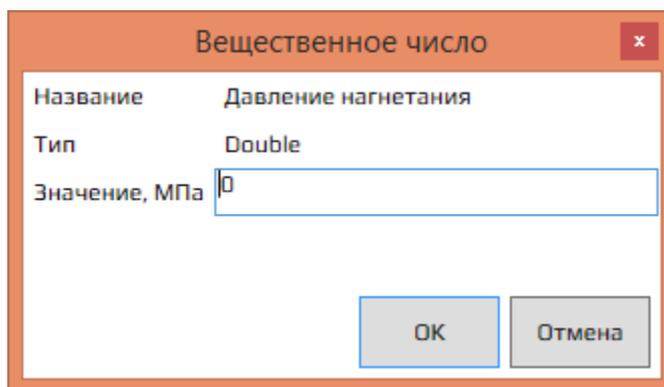


Рисунок 6.18 Изменение значения свойства

Команда «Копировать...» контекстного меню позволяет добавить в буфер свойство, метку свойства или путь меток свойства. Выбор объекта копирования осуществляется в выпадающем меню. Команда «Копировать свойства» добавляет в буфер копию выбранных свойств. Команда «Копировать метку» добавляет метку выбранного свойства в буфер. Команда «Копировать путь» добавляет в буфер метку выбранного свойства и путь меток объектов. Метка свойства от пути отделяется символом «+». Метки объектов в пути – символом «%».

Команда «Вставить свойства» контекстно меню добавляет в список свойств свойства из буфера обмена.

Для свойств, значения которых хранятся в массивах, доступны операции с массивами, расположенные в пункте «Массив» контекстного меню.

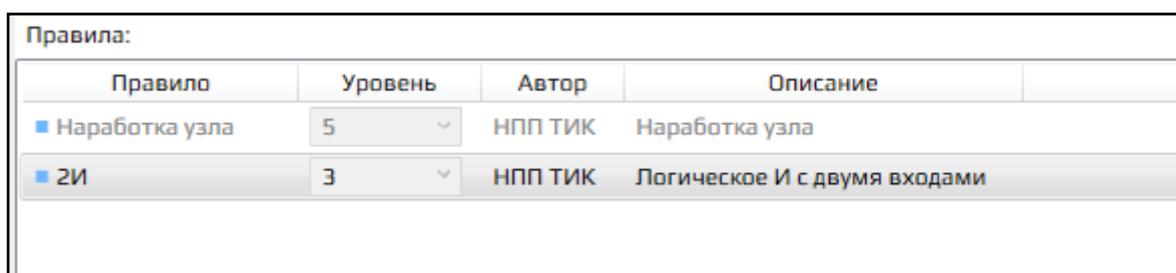
Команда «Сохранить CSV» сохраняет на компьютер массив значений свойства в формате CSV. После вызова команды откроется стандартное окно выбора директории сохранения Windows. Выбрав директорию и введя имя файла, нажмите кнопку «Сохранить». Файл будет сохранен в указанной директории под

указанным именем в формате CSV. Для отмены сохранения нажмите кнопку «Отмена».

Если у Вас есть массив данных, сохраненный на компьютере в формате CSV, Вы можете присвоить его значению свойства. Для этого выберете свойство, значение которого будет изменено и выполните команду «Загрузить CSV» контекстного меню. В открывшемся стандартном окне выбора директории открытия файлов Windows выберете добавляемый объект. Для добавления объекта в систему нажмите кнопку «Открыть». Для отмены – «Отмена».

Команда «Сохранить Raw данные» сохраняет на компьютер массив значений свойства без предварительной обработки в формате CSV. После вызова команды откроется стандартное окно выбора директории сохранения Windows. Выбрав директорию и введя имя файла, нажмите кнопку «Сохранить». Файл будет сохранен в указанной директории под указанным именем в формате CSV. Для отмены сохранения нажмите кнопку «Отмена».

Объекту можно назначить правила. Правило – это цепочка математических блоков, выполняющих расчетные операции над входным сигналом. Список правил, назначенных для выбранного объекта, отображается в виде таблицы в рабочей области (Рисунок 6.19). Входным и выходным сигналом выступает свойство объекта. Выполняются правила в модуле «Сервер правил» (раздел 5.5).



Правило	Уровень	Автор	Описание
■ Наработка узла	5	НПП ТИК	Наработка узла
■ 2И	3	НПП ТИК	Логическое И с двумя входами

Рисунок 6.19 Список правил

Если правило принадлежит шаблону или объекту, созданному по шаблону, это обозначается голубым квадратом в первом столбце.

В столбце «Правило» указано имя и метка правила.

В столбце «Уровень» отображается уровень правила. Уровень устанавливает очередность выполнения правил – параметр является глобальным, т.е. пока не выполняются все правила уровня 1, перехода к выполнению правил уровня 2 не

произойдет (правила, выполняющиеся с ошибкой, пропускаются). Правила с уровнем «0» выполняются в отдельном цикле.

В столбце «Автор» отображается автор правила, указанный при его создании.

В столбце «Описание» отображается пояснение к правилу, указанные при его создании.

Добавить правило можно с помощью команды «Добавить» контекстного меню свободной области таблицы. В появившемся окне будет представлен каталог всех имеющихся правил (Рисунок 6.20). Выбрав желаемое правило, нажмите кнопку «ОК» для добавления правила. Для отмены нажмите кнопку «Отмена».

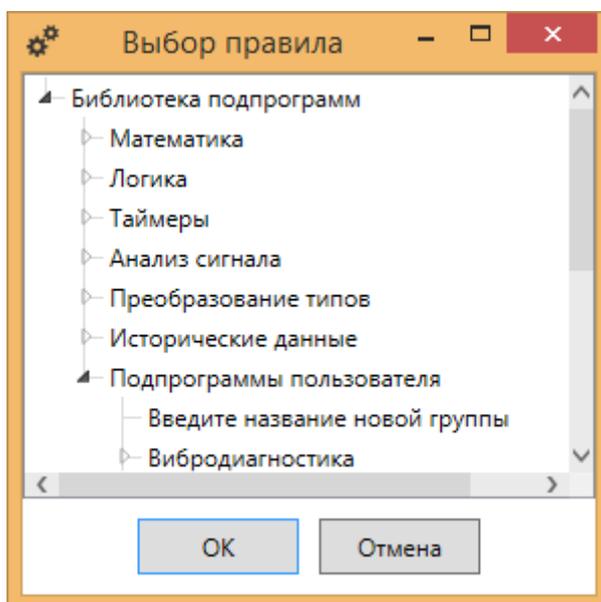


Рисунок 6.20 Добавления правила

После создания правила автоматически откроется окно его редактирования (Рисунок 6.21).

В поле «Метка» можно указать метку созданного правила.

В поле «Комментарий» можно указать правила описание созданного правила для удобства дальнейшей работы.

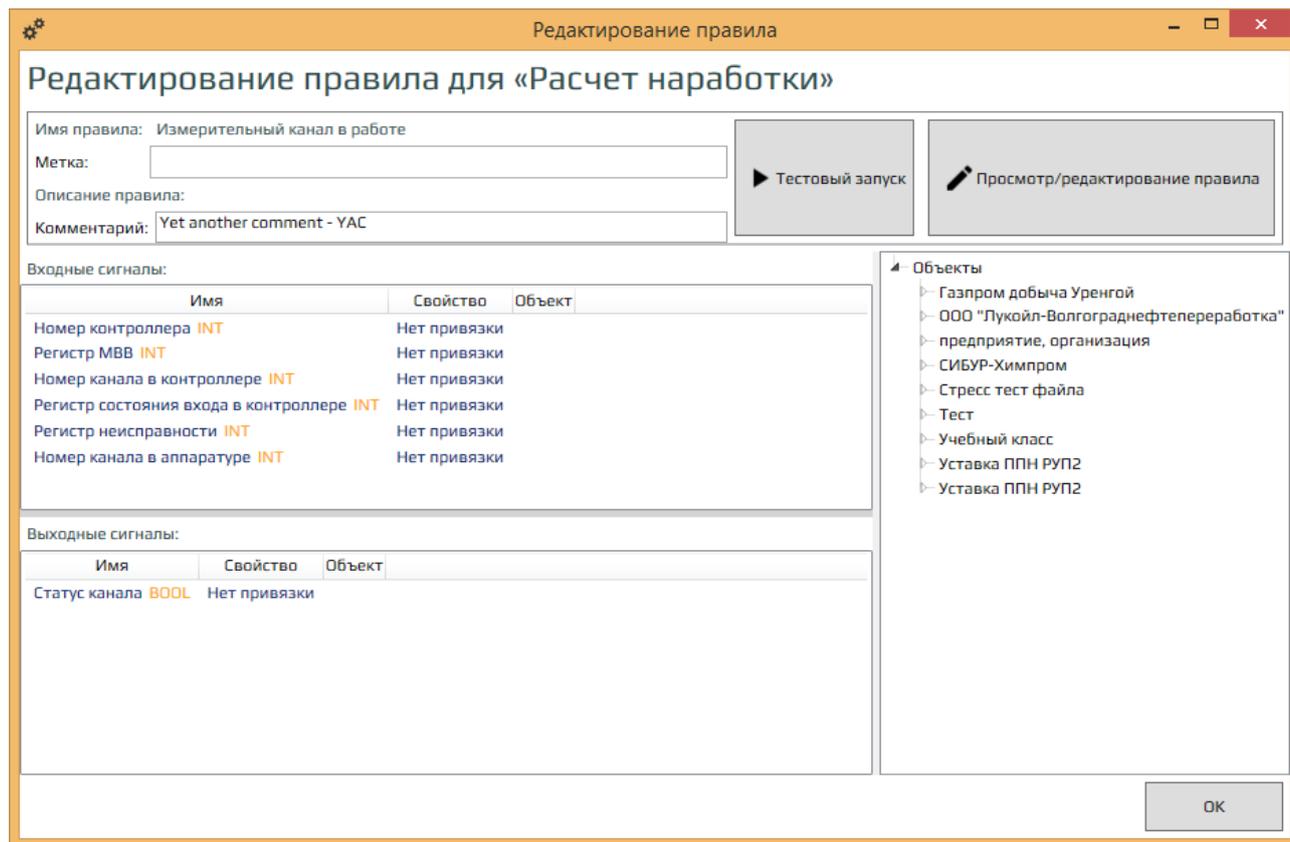


Рисунок 6.21 Редактирование правила

Поля «Входные сигналы» и «Выходные сигналы» должны иметь привязки с деревом объектов (правая область окна редактирования). Привязка осуществляется методом «Drag-and-drop», при этом в поле «Свойство» в случае успешной привязки возникнет ссылка на связанный сигнал, а в поле «Объект» - ссылка на объект, обладающий привязанным свойством.

Отменить привязку можно с помощью команды «Отменить привязку» контекстного меню данного входа или выхода.

Рядом с именем входа или выхода правила и именем свойства правила указывается тип данных. Типы данных связанных входов/выходов и свойств должны совпадать, иначе может произойти потеря данных.

Кнопка «Тестовый запуск» позволяет запустить правило в режиме исполнения, промоделировать входные и выходные сигналы. При нажатии кнопки открывается окно «Тестовый запуск правила» (Рисунок 6.22).

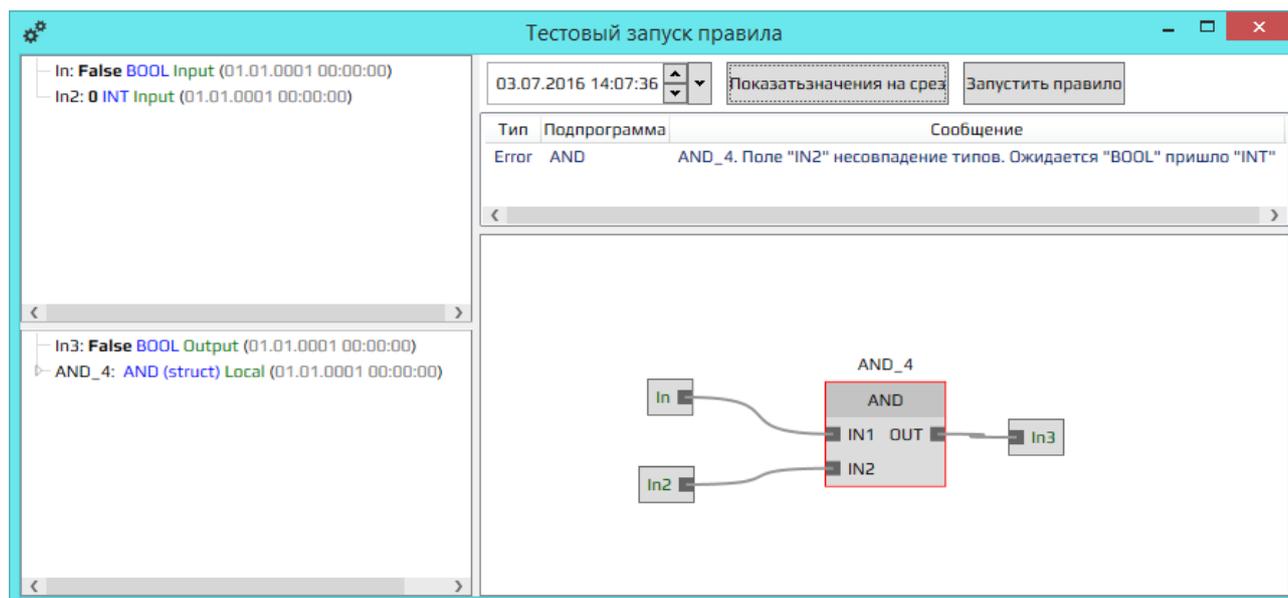


Рисунок 6.22 Тестовый запуск правила

В левом верхнем окне расположены входные переменные. Обычным шрифтом указало имя переменной, жирным – значение, голубым – тип данных, зеленым – класс данных, в скобках – дата и время создания указанных значений.

Команда «Редактировать» открывает окно изменения значения. Вид окна зависит от типа данных. Введя желаемое значение переменной, нажмите кнопку «ОК» для принятия изменений. Для отмены нажмите кнопку «Отмена».

Команда «Найти на диаграмме» находит и показывает выбранную переменную в окне просмотра схемы.

Команда «Получить значение на период» открывает окно просмотра выборки (Рисунок 6.23).

В полях «С» и «По» указываются границы интервала времени, за который надо предоставить значения.

Кнопка «Загрузить значения за период» выводит в таблицу все значения переменной за указанный период.

В таблице указывается дата регистрации значения, значение и комментарий.

Выбрав в таблице интересующее значение, нажмите кнопку «Применить» для присваивания выбранного значения переменной. Нажмите «Отмена» для отмены действия.

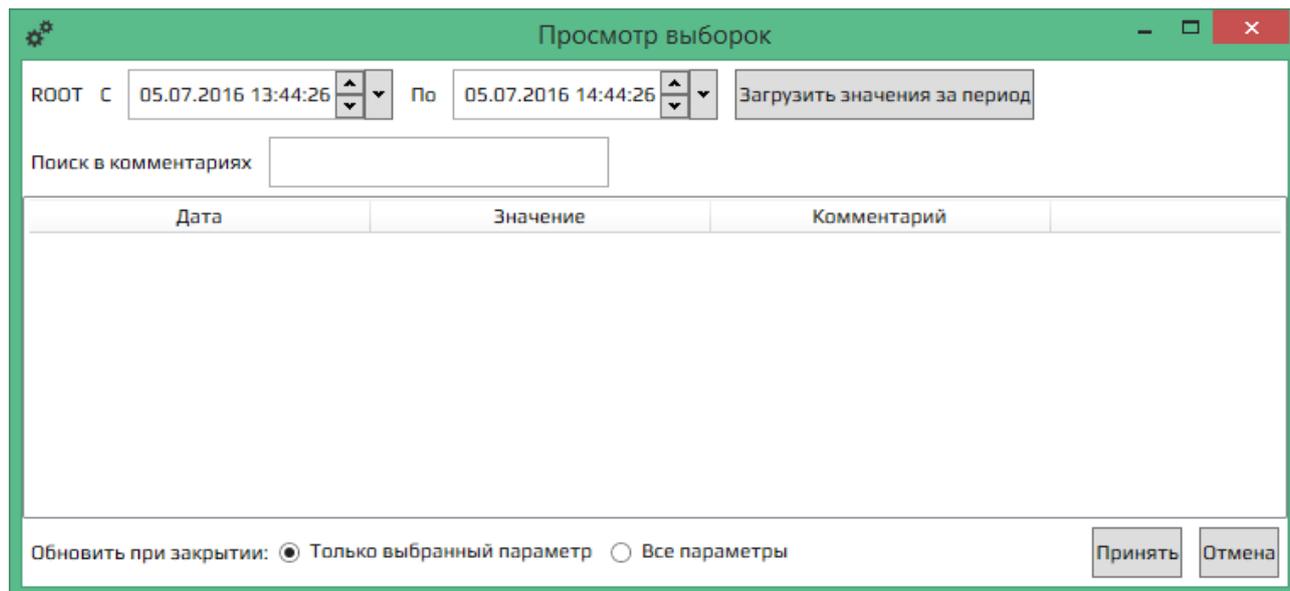


Рисунок 6.23 Просмотр выборки

Если выбранная переменная содержит массив, то для нее доступна команда «Просмотр массива на графике» контекстного меню. Эта команда графически представляет значение выбранной переменной.

Также для переменных-массивов существует возможность сохранения данных на компьютер с помощью команды «Сохранить как CSV». После вызова команды откроется стандартное окно выбора директории сохранения Windows. Выбрав директорию и введя имя файла, нажмите кнопку «Сохранить». Файл будет сохранен в указанной директории под указанным именем в формате CSV. Для отмены сохранения нажмите кнопку «Отмена».

Аналогично выглядит окно просмотра выходных и локальных переменных, расположенное в левом нижнем углу.

Для представленных там переменных доступны следующие команды контекстного меню: «Найти на диаграмме», «Просмотр массива на графике» и «Сохранить как CSV». Алгоритм работы данных команд идентичен таким же командам для входных переменных.

В верхней части окна «Тестовый запуск правила» расположено окно задачи даты среза.

Кнопка «Показать значения на срез» присваивает входным переменным значения, последние на момент указанной даты среза.

Кнопка «Запустить» правило выполняет тестируемое правило с указанными входными значениями. Рассчитанные выходные переменные отобразятся в левой нижней части окна.

Если в ходе выполнения правила возникали какие-либо ошибки и предупреждения, они будут выведены в таблицу ниже.

В столбце «Тип» указывается тип системного сообщения (предупреждение или ошибка)

В столбце «Подпрограмма» указывается элемент, в котором произошла ошибка.

В столбце «Сообщение» отображается системное сообщение, поясняющее ошибку.

Закрытие окна «Тестовый запуск правила» осуществляется кнопкой закрытия окна Windows в правом верхнем углу окна.

Кнопка «Просмотр/редактирование правила», расположенная в окне редактирования правила, позволяет изменить структуру данного правила.

Кнопка «ОК» применяет внесенные изменения и закрывает окно редактирования.

Команда «Изменить» контекстного меню выбранного правила открывает окно редактирования правила, описанное выше.

Команда «Удалить» контекстного меню удаляет выбранное правило.

Для задействия правила необходимо включить его с помощью команды «Включить» контекстного меню. Включенные правила отображаются в таблице темным цветом. Выключенные – светлым. Для отключения правила необходимо снять галочку около команды «Включить» контекстного меню.

**Пример:** правило для определения статуса агрегата (в работе/остановлен) использует входные величины вибрации с трех датчиков, сигнал с фазоотметчика и амплитуду гармоники работающего агрегата. В результате выполнения данное правило записывает в свойство агрегата «В работе» 0 или 1 (0 – остановлен, 1 – в работе).

#### 6.4 Вкладка «Библиотека FBD»

На вкладке «Библиотека FBD» представлены все правила, используемые в системе (Рисунок 6.24). В левой части экрана расположен каталог, в котором правила разбиты по категориям. В правой части находится рабочая область, в которой отображаются правила выбранной группы.

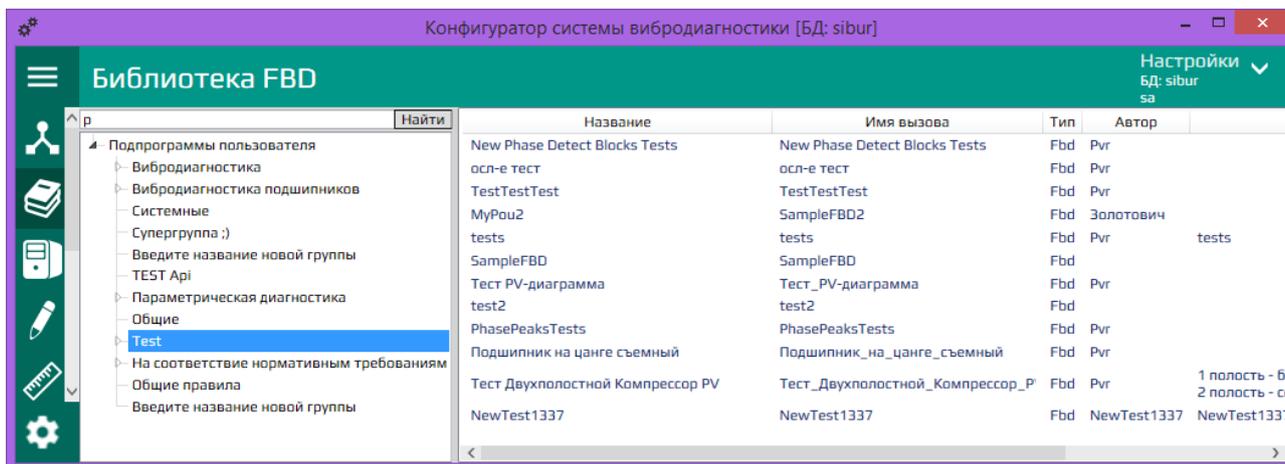


Рисунок 6.24 Библиотека FBD

Над деревом правил расположена поисковая строка, осуществляющая поиск по дереву правил. Для начала поиска нужно ввести запрос в поле поиска и нажать кнопку «Найти» или клавишу «Enter» на клавиатуре.

Результаты поиска появятся во всплывающем списке под полем поиска. Выбрав интересующий объект с помощью мыши, Вы перейдете к этому объекту в дереве системы.

Добавить новую группу в каталог правил можно с помощью команды «Добавить» контекстного меню. Данная команда вызывает окно создания группы (Рисунок 6.25). Введя в поле «Название группы» имя создаваемой группы правил и в поле «Описание группы» описание (при необходимости), нажмите кнопку «Добавить» для создания группы с указанными параметрами. Для отмены действия нажмите кнопку «Отменить».

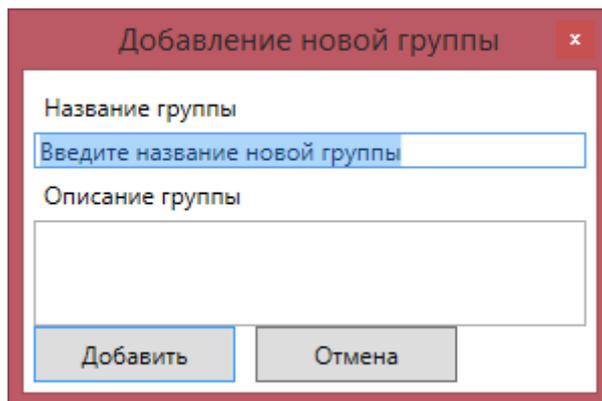


Рисунок 6.25 Добавление новой группы

Команда «Изменить» контекстного меню позволяет поменять имя и описание группы. Данная команда открывает окно идентичное окну «Добавление новой группы» за исключением кнопки «Добавить», замененной кнопкой «Применить».

Команда «Удалить» контекстного меню удаляет выбранную группу и все дочерние ей подгруппы и правила.

Уже существующую группу свойств можно переместить в другую уже существующую группу методом «Drag-and-drop». Для этого выделите переносимую группу и, зажав правую кнопку мыши, переместите ее в другую группу.

В рабочей области расположена таблица правил, принадлежащих выбранной группе.

В столбце «Название» отображаются имена правил.

В столбце «Имя вызова» отображаются имена, под которыми они будут отображаться в редакторе FBD.

В столбце «Тип» отображаются типы подпрограмм (FBD).

В столбце «Автор» отображаются имена авторов, указанные при создании правил.

В столбце «Описание» отображаются описания, указанные при создании правил.

Новые правила можно создать с помощью команды «Добавить» контекстного меню рабочей области. Данная команда вызывает окно добавления FBD (Рисунок 6.26).

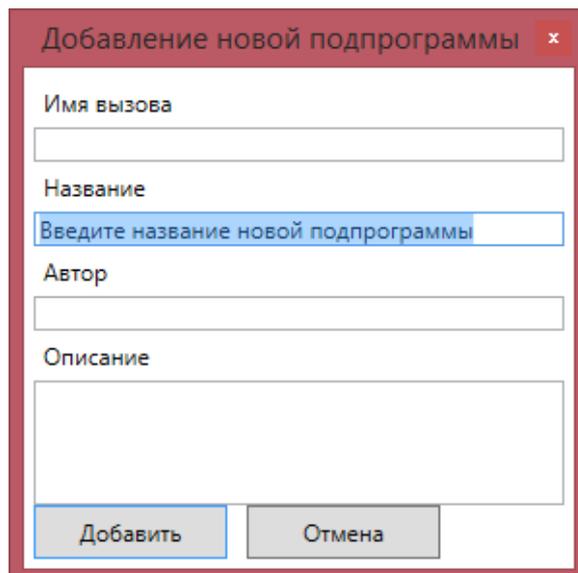


Рисунок 6.26 Добавление новой подпрограммы

В поле «Имя вызова» указывается имя блока FBD создаваемой подпрограммы. Это имя будет отображаться при редактировании FBD схемы.

В поле «Название» указывается имя подпрограммы, используемое при работе в конфигураторе.

В поле «Автор» указывается имя автора создаваемой подпрограммы.

В поле «Описание» указываются комментарии к создаваемой подпрограмме.

Для добавления подпрограммы с указанными параметрами нажмите кнопку «Добавить». Для отмены действия нажмите кнопку «Отменить».

Команда «Редактировать» контекстного меню позволяет изменить название, имя автора и описание выбранной подпрограммы. Данная команда открывает окно идентичное окну «Добавление новой подпрограммы», за исключением кнопки «Добавить», замененной на кнопку «Применить». В данном окне нельзя изменить имя вызова, т.к. это нарушит работу правил, использующих редактируемую подпрограмму.

Команда «Редактировать FBD» контекстного меню открывает окно редактирования алгоритма подпрограммы

Команда «Загрузить FBD из файла» контекстного меню позволяет добавить в систему с компьютера заранее созданную подпрограмму. В открывшемся стандартном окне выбора директории открытия файлов Windows выберете

добавляемый файл. Файл должен храниться в формате XML. Для добавления подпрограммы в систему нажмите кнопку «Открыть». Для отмены – «Отмена».

Командой «Сохранить FBD в файл» сохраняет выбранную подпрограмму в файл формата XML. После вызова команды откроется стандартное окно выбора директории сохранения Windows. Выбрав директорию и введя имя файла, нажмите кнопку «Сохранить». Файл будет сохранен в указанной директории под указанным именем в формате XML. Для отмены сохранения нажмите кнопку «Отмена».

В окне «Редактирования FBD» (Рисунок 6.27) в левой части редактора содержатся переменные, в правой – функции, которые есть в системе. Они разделены по назначению. Также есть группа ранее созданных правил «Подпрограммы пользователя». Центральная область – рабочая область редактора, в которой создается алгоритм.

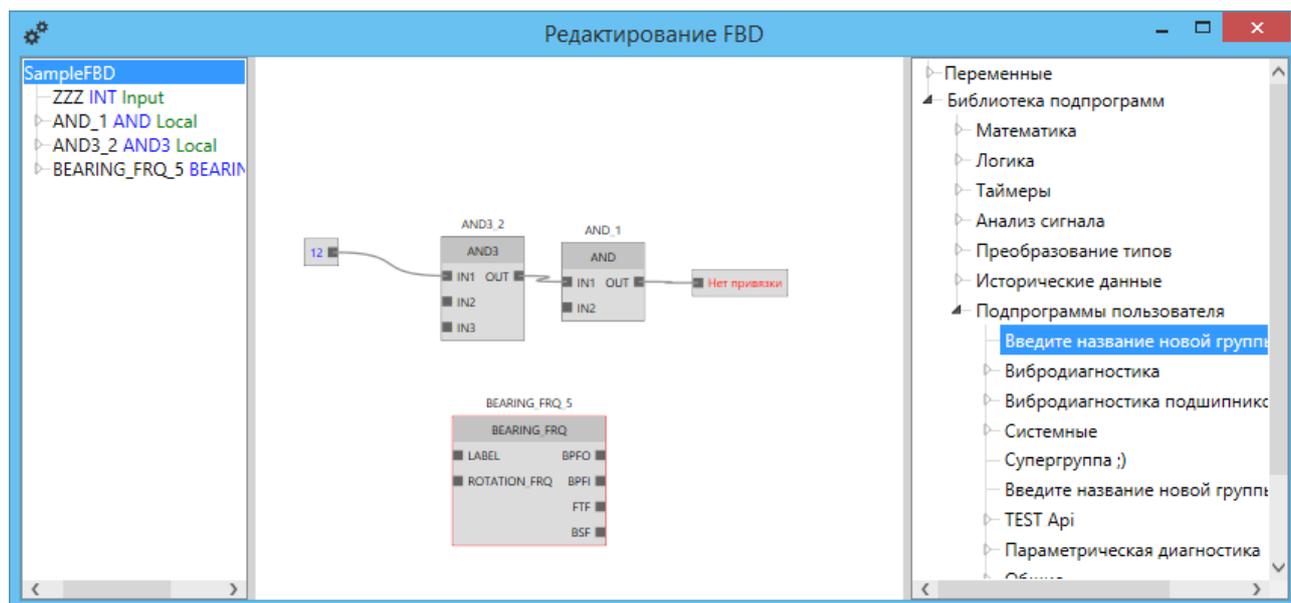


Рисунок 6.27 Редактирование FBD

В верхней строке списка переменных указано имя вызова редактируемой подпрограммы. Ниже указаны все входные, выходные и локальные переменные. Локальные переменные представляют собой подпрограммы, использованные при создании правила. Локальную переменную можно «развернуть» и увидеть ее входные и выходные переменные.

Создать новую переменную можно с помощью команды «Добавить переменную» контекстного меню имени вызова правила. Данная команда открывает окно «Добавление переменной» (Рисунок 6.28).

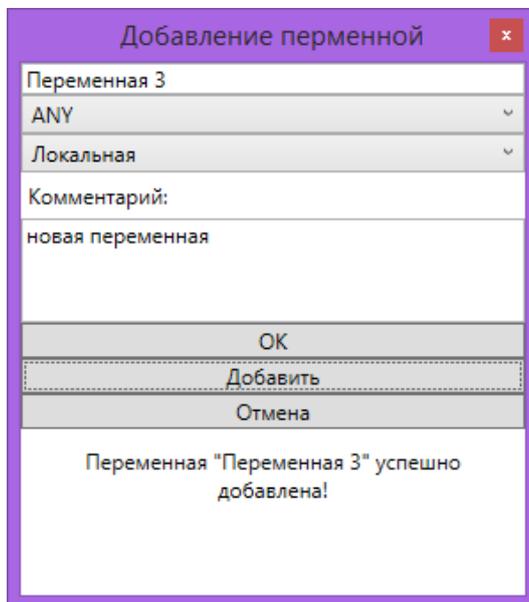


Рисунок 6.28 Добавление переменной

В первой строке указывается имя переменной

Из выпадающего списка второй строки выбирается ее тип данных.

В третьей строке из выпадающего списка выбирается класс переменной (входная, выходная, локальная).

При желании можно указать комментарий к переменной.

Кнопка «Добавить» создает описанную переменную, оставляя окно добавления переменных открытым. Кнопка «Ок» создает переменную и закрывает это окно.

В нижней части окна выводятся сообщения системы.

Команда «Удалить переменную» контекстного меню переменной удаляет выбранную переменную.

Команда «Найти на диаграмме» контекстного меню переменной отображает в центре области редактирования FBD блок, связанный с выбранной переменной.

Каталог функций, расположенный в правой части окна, разбит на две ветки «Переменные» и «Библиотека подпрограмм».

Вкладка «Переменные», содержащая блоки «Вход» и «Выход». Данные блоки можно связать с входными или выходными переменными правила. Так же с помощью этих блоков можно задать константы, используемые в правиле.

Вкладка «Библиотека подпрограмм» содержит стандартные функциональные блоки, разбитые по области применения (логические операции, алгебраические и т.д.), и вкладку «Подпрограммы пользователя», содержащие все ранее созданные подпрограммы.

Добавление подпрограмм в правило осуществляется методом «Draganddrop» из каталога функций в рабочую область.

После добавления блока «Вход», необходимо осуществить его привязку к переменной. Для этого необходимо двойным кликом мыши по настраиваемому блоку открыть окно его свойств (Рисунок 6.29). В первом выпадающем списке выбирается, будет ли данный блок константой или будет привязан к переменной. Если данный блок будет переменной, то из выпадающего списка «Входная переменная» необходимо выбрать входную переменную, к которой он будет привязан. Если блок будет константой, необходимо в соответствующем поле указать значение константы и в выпадающем списке выбрать тип данных этой константы. Далее следует нажать кнопку «ОК» для сохранения изменений и закрытия окна настройки блока.

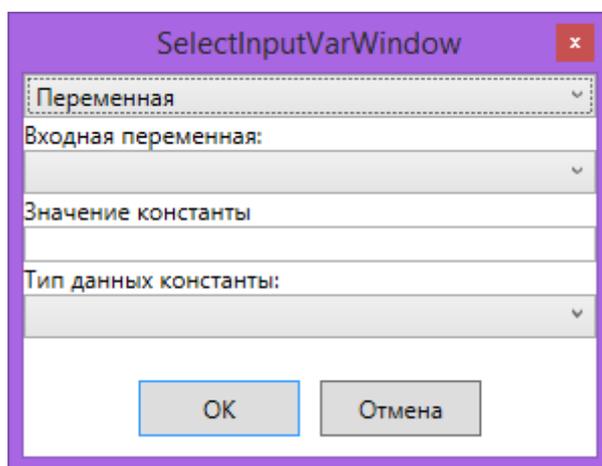


Рисунок 6.29 Окно настройки блока «Вход»

Блок «Выход» добавляется в алгоритм правила аналогично. Но в отличие от блока «Вход» он не может быть константой. Поэтому окно настройки блока включает лишь выпадающий список выходных переменных, к которым можно привязать данный блок (Рисунок 6.30).

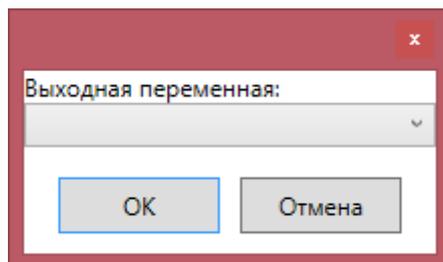


Рисунок 6.30 Окно настройки блока «Выход»

Взаимодействие между блоками осуществляется с помощью линий связи, которые соединяют выходные параметры одних блоков с входными параметрами других. Линии связи автоматически создаются при нажатии левой кнопкой мыши на точку привязки сигнала. Данные точки обозначены на блоках темно серым цветом (Рисунок 6.31). Если линию связи невозможно провести (хотя бы один конец не привязан к блоку, соединяет два входа/выхода, соединяет вход и выход одного блока и прочее), линия связи проводится красным светом и после отжатия кнопки мыши автоматически удаляется. Если проводимая линия соответствует вышеуказанным ограничениям, то она имеет зеленый цвет. После этого линия связи становится серой.

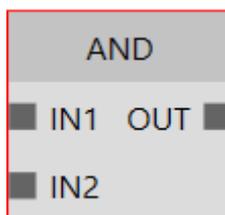


Рисунок 6.31 Пример внешнего вида блока «2И»

В редакторе FBD предусмотрены групповые операции «Вырезать», «Копировать», «Удалить» и «Перемещение» над блоками и линиями связи. Для мультивыделения элементов можно выбирать нужные элементы с помощью правой кнопки мыши, зажав при этом клавишу «Ctrl» на клавиатуре. Выбранные объекты будут подсвечиваться красным цветом (Рисунок 6.31). Второй способ мультивыделения: зажав клавишу «Shift» клавиатуре выделить область в редакторе FBD с помощью мыши. Все объекты, попавшие в выделенную область, станут выбранными. Следующая из вышеперечисленных операций будет относиться ко всем выделенным объектам.

Команда «Копировать» контекстного меню сохраняет выбранные блоки в буфер.

Команда «Вырезать» контекстного меню сохраняет выбранные блоки в буфер, удаляя их с рабочей области.

Команда «Вставить» добавляет в рабочую область блоки, хранящиеся в буфере.

Команда «Найти переменную блока» контекстного меню выделяет в списке переменных переменную, связанную с выбранным блоком.

Команда «Удалить» контекстного меню удаляет выбранные из рабочей области.

Для закрытия окна редактирования подпрограммы нажмите кнопку закрытия окна Windows в правом верхнем углу. При нажатии на кнопку появится окно сохранения изменений (Рисунок 6.32). Для сохранения изменений подпрограммы нажмите кнопку «Да». Для отмены – «Нет».

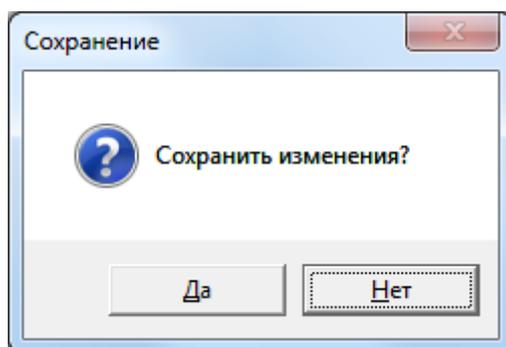
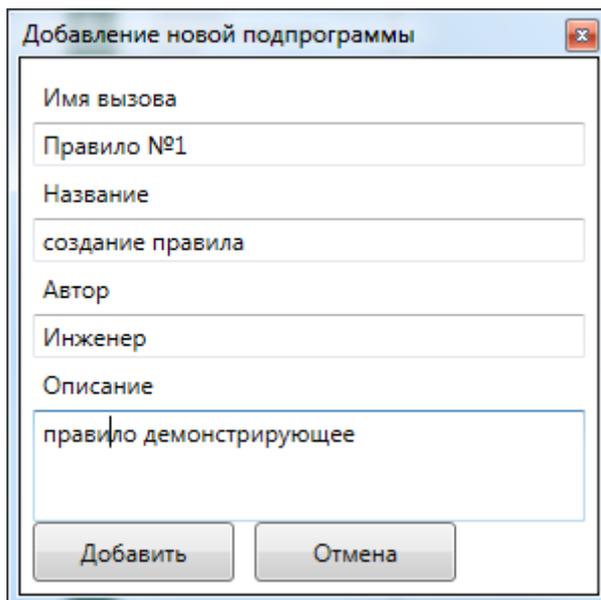


Рисунок 6.32 Сохранение изменений

### Пример создания правила

Рассмотрим пример создания правил. В навигационной панели вкладки «Библиотека FBD» выбираем группу, в которой будет размещено правило. Если интересующей группы нет, то ее можно создать с помощью команды контекстного меню «Добавить». В появившемся окне необходимо заполнить поля «Название группы» и «Описание группы» (при необходимости) и нажать кнопку «Добавить».

После выбора группы в рабочей области отображаются все правила этой группы. Добавление нового правила осуществляется с помощью команды «Добавить» контекстного меню. Данная команда вызывает форму создания нового правила (Рисунок 6.33). Заполнив поля этой формы, нажмите кнопку «Добавить». Созданное правило появилось в рабочей области.



Добавление новой подпрограммы

Имя вызова  
Правило №1

Название  
создание правила

Автор  
Инженер

Описание  
правило демонстрирующее

Добавить Отмена

Рисунок 6.33 Добавление нового правила

Выбрав созданное правило, с помощью команды «Редактировать FBD» контекстного меню вызывается редактор FBD (Рисунок 6.34).

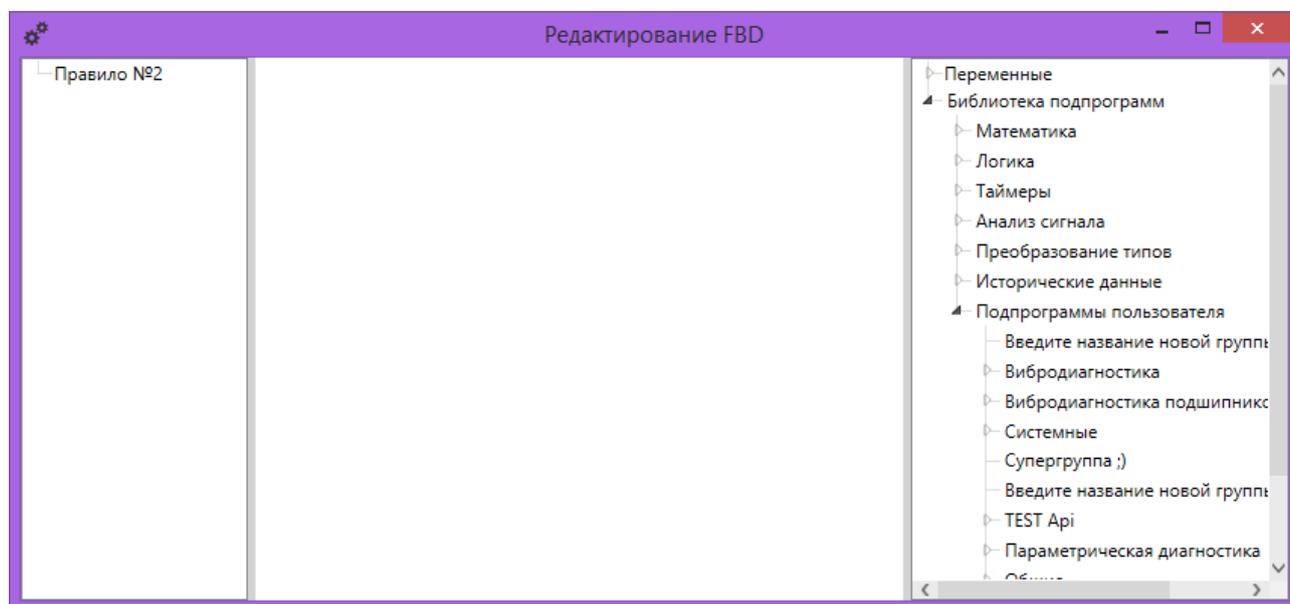


Рисунок 6.34 Редактирование FBD

Добавление переменных осуществляется с помощью команды «Добавить переменную» контекстного меню списка переменных. В появившемся окне «Добавление переменной» (Рисунок 6.28) заполняется имя переменной, ее тип и назначение выбираются из списка. При желании можно указать комментарий к

переменной. Кнопка «Добавить» создает описанную переменную, оставляя окно добавления переменных открытым. Кнопка «Ок» создает переменную и закрывает это окно. В нижней части окна выводятся сообщения системы.

Добавление подпрограмм в правило осуществляется методом «Draganddrop» из каталога функций в рабочую область.

В дереве подпрограмм есть вкладка «Переменные», содержащая блоки «Вход» и «Выход». Данные блоки можно связать с входными или выходными переменными правила. Так же с помощью этих блоков можно задать константы, используемые в правиле. Добавление данных блоков в алгоритм правила осуществляется аналогично другим функциям, методом «Draganddrop». Описание окон привязки входов и выходов приведено выше.

Взаимодействие между блоками осуществляется с помощью линий связи, которые соединяют выходные параметры одних блоков с входными параметрами других. Линии связи автоматически создаются при нажатии левой кнопкой мыши на точку привязки сигнала. С помощью функциональных блоков и связей между ними, задается логика создаваемого правила.

Внешний вид созданного правила в редакторе FBD представлен на Рисунке 6.35.

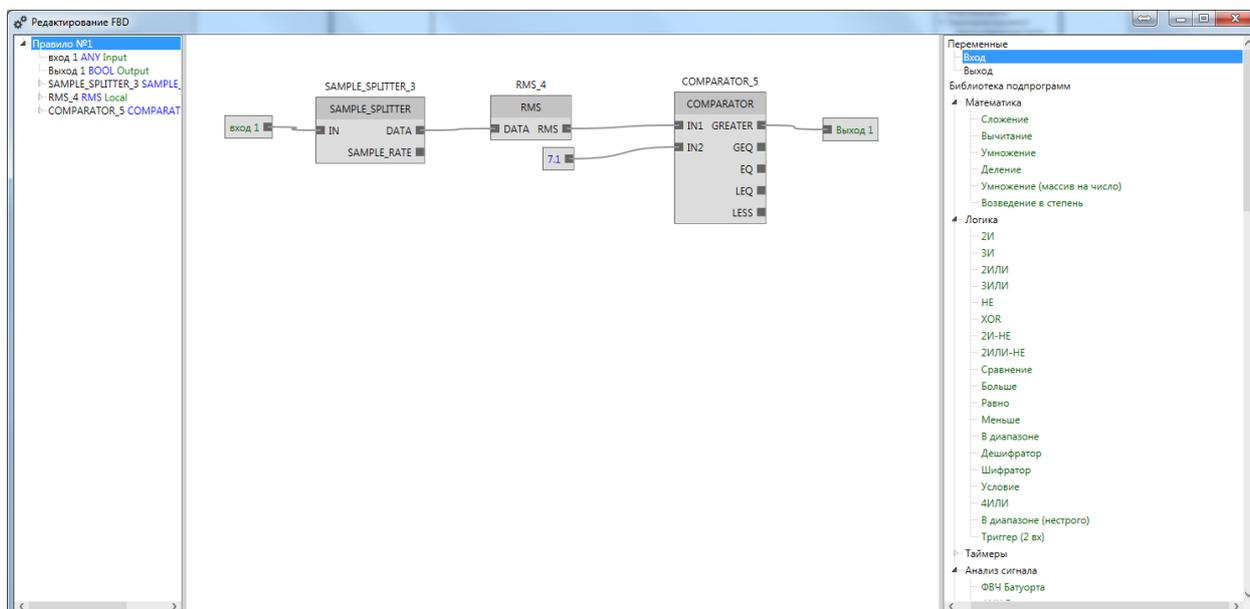


Рисунок 6.35 Алгоритм созданного правила

После завершения редактирования правила необходимо закрыть редактор. После этого появится запрос на сохранение изменений. Выполненные изменения необходимо сохранить.

После создания алгоритма правила необходимо осуществить привязку его входных и выходных переменных к свойствам объекта. Для этого во вкладке «Структура объекта» выбираем объект, к свойству которого необходимо применить созданное правило. В списке правил выбранного объекта с помощью контекстного меню выполняем команду «Добавить». В всплывшем окне (Рисунок 6.36) выбираем созданное ранее правило.

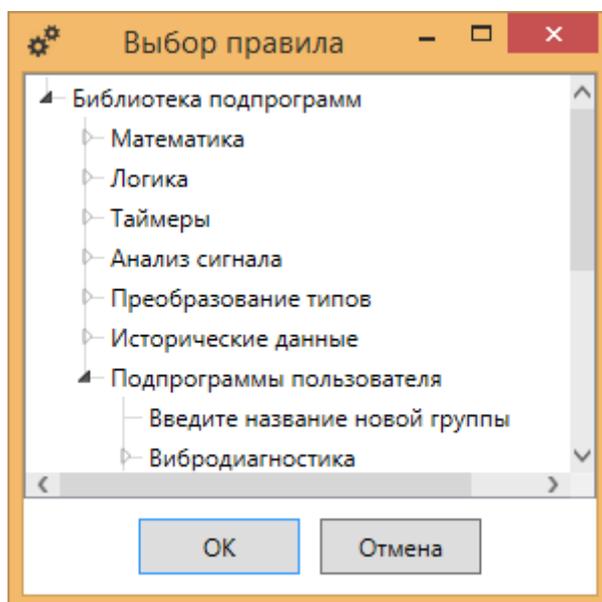


Рисунок 6.36 Редактирование правила

После этого открывается окно редактирования правила (Рисунок 6.37). Все входные и выходные переменные указаны в соответствующих окнах. Привязка свойств объекта к переменным правила осуществляется методом «Drag-and-drop». Все свойства созданных объектов представлены в дереве объектов в правой части окна редактирования. После переноса выбранного свойства к нужной переменной, они автоматически свяжутся. Для завершения редактирования нажмите кнопку «ОК» в нижней части окна. Процесс создания закончен.

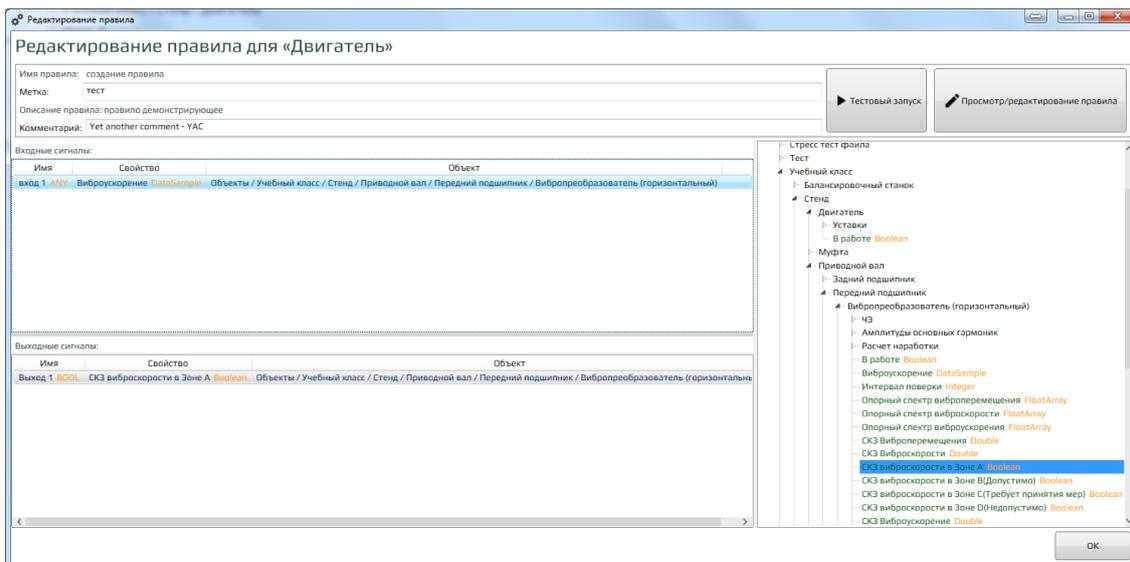


Рисунок 6.37 Привязка свойств объекта к переменным правила

По умолчанию новое правила будет включено и после запуска сервера правил будет выполнено. Если правило по каким-либо причинам не было выключено, его можно включить с помощью команды контекстного меню.

## 6.5 Вкладка «Ввод/Вывод»

На вкладке Ввод/Вывод (Рисунок 6.38) настраивается связь с устройствами ввода/вывода, используемыми в проекте. Настройки параметров опроса устройств объединены в группы с древовидной иерархией. В левой части окна отображается группы подключений, в правой – рабочая область, в которой возможно изменение настроек выбранного подключения. Считывание данных из контроллеров производится с помощью модуля «Управление серверами» (см. раздел 5.6).

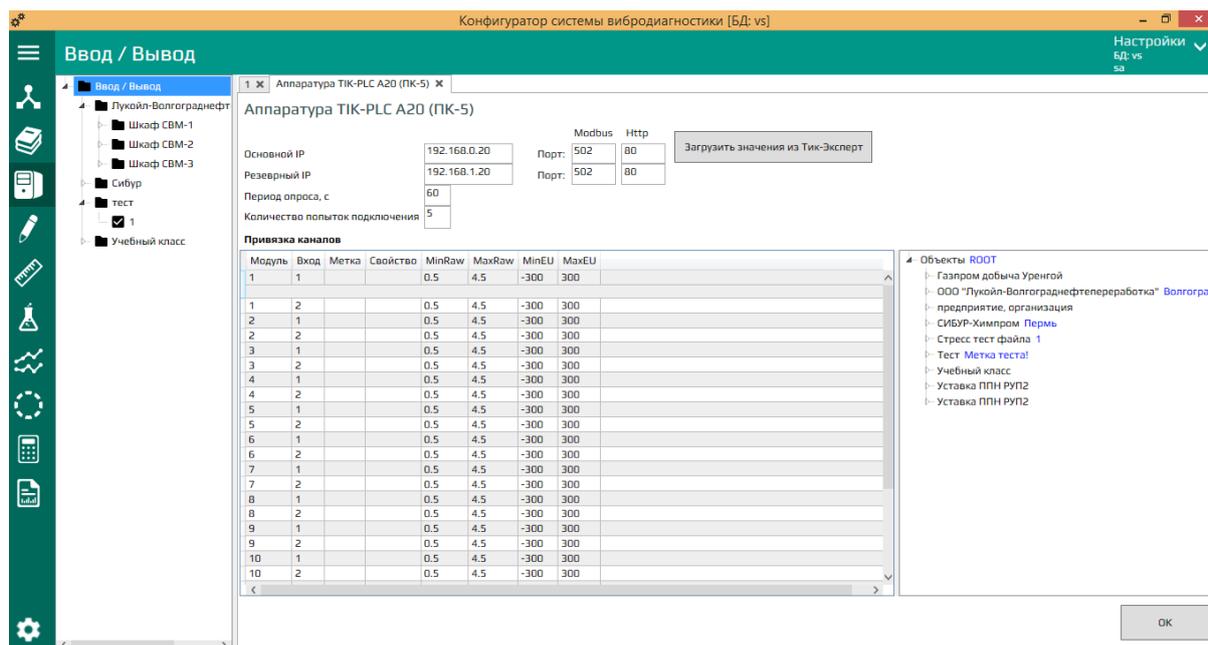


Рисунок 6.38 Вкладка ввод/вывод

Группы устройств указываются в дереве пиктограммой . Для устройств предусмотрены два типа пиктограмм -  для устройств опрос которых отключен и  для устройств опрос которых включен.

С помощью команды «Добавить группу» контекстного меню группы можно создать подгруппу, дочернюю выбранной группе. Данная команда вызывает окно добавления группы (Рисунок 6.39). Введя название группы в соответствующее поле, нажмите кнопку «Добавить», для создания группы. Для отмены действия нажмите кнопку «Отмена».

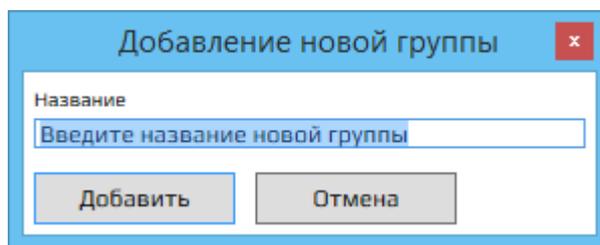


Рисунок 6.39 Добавление новой группы

Команда «Добавить устройство» контекстного меню позволяет добавить в выбранную группу устройство. Из выпадающего списка можно выбрать тип подключения (Крейт или ModbusTcp). После этого появится окно аналогичное окну добавлению группы, в котором необходимо ввести имя создаваемого подключения.

Для создания подключения с заданным именем нажмите кнопку «Добавить», для создания группы. Для отмены действия нажмите кнопку «Отмена».

Команда «Переименовать» контекстного меню группы вызывает окно аналогичное окну добавления группы за исключением кнопки «Добавить», замененной кнопкой «Подтвердить», в котором можно указать новое имя группы.

Команда «Удалить» удаляет выбранную группу и все дочерние ей подгруппы и подключения. Данная команда вызывает окно подтверждения удаления. Для удаления группы нажмите кнопку «Да». Для отмены действия кнопку «Нет».

Команда «Редактировать» контекстного меню подключения открывает выбранное устройство в рабочей области. Данную операцию можно выполнить с помощью двойного щелчка правой кнопки мыши по выбранному устройству.

Команда «Переименовать» контекстного меню открывает окно аналогичное окну переименования группы, в котором необходимо ввести новое имя подключения.

Команда «Удалить» удаляет выбранное устройство. Данная команда вызывает окно подтверждения удаления. Для удаления группы нажмите кнопку «Да». Для отмены действия кнопку «Нет».

Команда «Включить» включает и отключает опрос выбранного устройства. Установленная галочка включает опрос устройства.

Открытые для редактирования подключения отображаются в виде вкладок вверху рабочей области (Рисунок 6.40). Это позволяет быстро переключаться между окнами настройки устройств. Закрытия вкладки осуществляется с помощью крестика в правой части вкладки, двойным щелчком правой кнопки мыши или нажатием средней кнопки мыши (колесо) на вкладку.

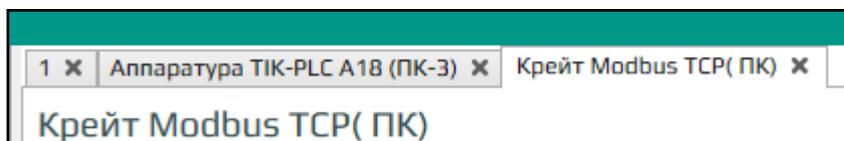


Рисунок 6.40 Вкладки окна редактирования подключения

Вид окна редактирования настроек зависит от выбранного типа подключения (крейт или ModbusTcp). Рассмотрим окно настройки крейта (Рисунок 6.41).

Крейт

Основной IP: 192.168.5.100    Порт: Modbus: 502    Http: 80  
Резервный IP: 192.168.5.100    Порт: Modbus: 502    Http: 80  
Период опроса, с: 60  
Количество попыток подключения: 5

Загрузить значения из Тик-Эксперт

Привязка каналов    Привязка состояний

Модуль	Вход	Метка	Свойство	MinRaw	MaxRaw	MinEU	MaxEU
1	1			0.5	4.5	-300	300
1	2			0.5	4.5	-300	300
2	1			0.5	4.5	-300	300
2	2			0.5	4.5	-300	300
3	1			0.5	4.5	-300	300
3	2			0.5	4.5	-300	300
4	1			0.5	4.5	-300	300
4	2			0.5	4.5	-300	300

Объекты ROOT

- ООО "Лукойл-Волгоградне...
- предприятие, организация
- СИБУР-Химпром Пермь
- Стресс тест файла 1
- Тест Метка теста!
- Учебный класс
- Уставка ППН РУП2
- Уставка ППН РУП2

OK

Рисунок 6.41 Настройки крейта (привязка каналов)

В первой строке указывается название устройства.

Для каждого устройства указываются основной и резервный IP-адреса, порты (по умолчанию Modbus: 502, http: 80), период опроса (секунд) устройства, а также количество попыток подключения к устройству.

Кнопка «Загрузить значения из Тик-Эксперт» позволяет загрузить значения всех полей из заранее созданного файла. Данная кнопка откроет стандартное окно выбора директории Windows. Выбрав необходимый файла, нажмите кнопку «Открыть». Для отмены операции нажмите кнопку «Отмена».

В таблице ниже на вкладке «Привязка каналов» осуществляется привязка каналов к значению свойств.

Привязка каналов осуществляется методом «Drag-and-drop» из дерева объектов к выбранному каналу подключения. На каждом измерительном модуле имеется два входа, соответственно, на каждый модуль можно привязать два сигнала (1й – по напряжению, 2й – ток/сопротивление). В случае успешной привязки под строкой соответствующего модуля появится ссылка на привязанный объект.

В столбце «Модуль» отображается номер модуля крейта.

В столбце «Канал» отображается номер канала модуля.

В столбце «Метка» отображается метка привязанного к каналу свойства (если такое есть).

В столбце «Свойство» отображается свойство, привязанное к каналу (если такое есть).

Столбцы «MinRaw» и «MaxRaw» показывают минимальную и максимальную границы входного сигнала. При нахождении сигнала вне данных границ берется значение из столбцов «MinEU» и «MaxEU» соответственно.

В строке под выбранным каналом отображается путь к свойству, привязанному к каналу (если такое есть).

С помощью команды «Удалить привязку» контекстного меню можно отвязать от выбранного канала привязанное к нему свойство.

Изменение параметров канала возможно прямо в таблице. Значение параметров вводятся с клавиатуры после двойного нажатия по значению изменяемого параметра правой кнопкой мыши.

На вкладке «Привязка состояний» расположена аналогичная таблица, как в «Привязка каналов». Ее назначение – контроль состояния измерительных каналов. На каждый канал привязывается свойство типа «BOOL». Значение переменной вычисляется по правилу:

- проверяется состояние канала (вкл/выкл),
- проверяется исправность канала (испр/неиспр),
- проверяется состояние модуля (вкл/выкл),
- проверяется исправность модуля (испр/неиспр).

Если все вышеперечисленные параметры в норме (включен, исправен), то записывается значение TRUE, иначе – FALSE.

**Крейт**

Основной IP: 192.168.5.100    Порт: Modbus: 502    Http: 80  
 Резервный IP: 192.168.5.100    Порт: Modbus: 502    Http: 80  
 Период опроса, с: 60  
 Количество попыток подключения: 5

Загрузить значения из Тик-Эксперт

Модуль	Вход	Метка	Свойство
1	1	ТСК	Модуль 1, канал 1
1	2	ТСК	Модуль 1, канал 2
2	1	ТСК	Модуль 2, канал 1
2	2	ТСК	Модуль 2, канал 2
3	1	ТСК	Модуль 3, канал 1
3	2	ТСК	Модуль 3, канал 2
4	1	ТСК	Модуль 4, канал 1
4	2	ТСК	Модуль 4, канал 2
5	1	ТСК	Модуль 5, канал 1
5	2	ТСК	Модуль 5, канал 2
6	1	ТСК	Модуль 6, канал 1
6	2	ТСК	Модуль 6, канал 2
7	1	ТСК	Модуль 7, канал 1
7	2	ТСК	Модуль 7, канал 2
8	1	ТСК	Модуль 8, канал 1
8	2	ТСК	Модуль 8, канал 2
9	1	ТСК	Модуль 9, канал 1
9	2	ТСК	Модуль 9, канал 2
10	1	ТСК	Модуль 10, канал 1

Объекты ROOT

- ООО "Лукойл-Волгограднефтеп...
- предприятие, организация
- СИБУР-Химпром **Пермь**
- Стресс тест файла 1
- Тест **Метка теста!**
- Учебный класс
- Уставка ППН РУП2
- Уставка ППН РУП2

OK

Рисунок 6.42 Настройки крейта (привязка состояний)

Для сохранения изменений необходимо нажать кнопку «ОК».

Рассмотрим окно настройки устройства ModbusTcp (Рисунок 6.43).

**mb**

Основной IP: 127.0.0.1    Порт: 502  
 Резервный IP: 127.0.0.1    Порт: 502  
 ID устройства: 0  
 Период опроса, мс: 2000

Максимальное количество регистров в запросе

Регистры флагов	Дискретные входы	Регистры хранения	Регистры ввода
20	20	20	20

Тип регистра	Метка	Свойство	Адрес регистра	Тип данных	Ед. измер.	Порядок байт	Скалирование	MinRaw
Регистр хранения			0	Int16		10	<input type="checkbox"/>	

Объекты ROOT

- Газпром добыча Уренгой
- ООО "Лукойл-Волгограднефтепереработка" **Волгоград**
- предприятие, организация
- СИБУР-Химпром **Пермь**
- Стресс тест файла 1
- Тест **Метка теста!**
- Учебный класс
- Уставка ППН РУП2
- Уставка ППН РУП2

OK

Рисунок 6.43 Редактирование подключения по ModbusTcp

Как и для устройства «крейт» в первой строке указано название редактируемого устройства.

Ниже указывается основной и резервный IP-адреса, а так же порты подключения.

В поле «ID устройства» указывается ID-номер устройства, к которому будет произведено подключение.

В поле «Период опроса, мс», указывается периодичность опроса устройства в миллисекундах.

Правее указывается максимальное число регистров в запросе для каждого типа регистра.

В таблице регистров осуществляется привязка свойств объектов к выбранным регистрам. Привязка осуществляется так же, как и при настройке крейта.

Столбцы таблицы «Метка», «Свойство», «MinRaw», «MaxRaw», «MinEU» и «MaxEU» отображают те же параметры, что и соответствующие столбцы таблицы привязки каналов крейта. Также под строкой выбранного регистра указывается путь привязанного свойства.

В столбце «Тип регистра» отображаются типы созданных регистров. В выпадающем списке можно выбрать, какой тип регистров будет отображен, или будут отображены все регистры.

В столбце «Адрес регистра» отображаются адреса регистров устройства, к котором подключены свойства.

В столбце «Тип данных» отображается тип данных содержащихся в данном регистре.

В столбце «Ед. измер.» отображается единица измерения хранимых данных.

В столбце «Порядок байт» отображается порядок байт регистра, для каждого типа указал порядок байт по умолчанию, при необходимости его можно изменить.

В столбце «Скалирование» указывается активность параметров «MinRaw», «MaxRaw», «MinEU», «MaxEu».

Команда «Добавить регистр» контекстного меню позволяет добавить новый регистр в таблицу. Из всплывающего меню можно выбрать тип регистра (регистр флаг, дискретный вход, регистр хранения, регистр ввода).

Команда «Удалить привязку» контекстного меню разрывает связь между выбранным регистром и привязанным к нему свойством.

Команда «Удалить регистр» контекстного меню удаляет выбранный регистр. Данная команда вызывает окно подтверждения удаления. Для удаления регистра нажмите кнопку «Да». Для отмены операции нажмите кнопку «Нет».

Изменение параметров регистра возможно прямо в таблице. Значение параметров либо выбираются из выпадающего списка. Либо вводятся с клавиатуры после двойного нажатия по значению изменяемого параметра правой кнопкой мыши.

Для возврата изменений настройки устройства ModbusTcp необходимо нажать на крестик на вкладке устройства.

Для сохранения параметров настройки устройства нажмите кнопку «ОК» в нижней части рабочего окна.

## 6.6 Вкладка «Редактирование свойств»

На вкладке «Редактирование свойств» (Рисунок 6.44) реализована возможность работы со списками свойств. В левой части экрана представлен каталог всех созданных свойств объектов. В правой – рабочая область для редактирования свойств.

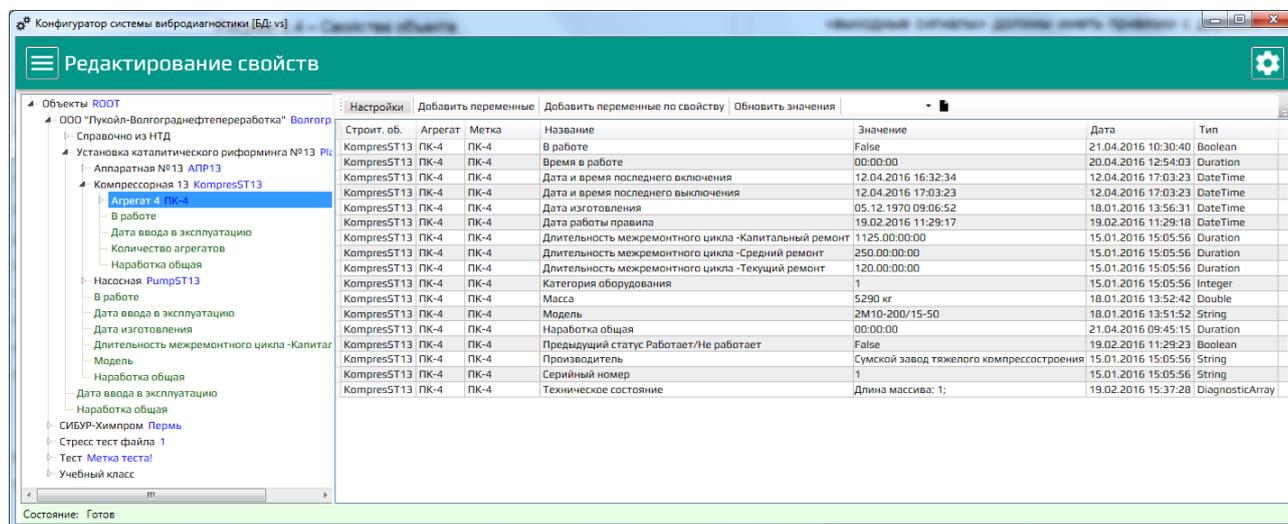


Рисунок 6.44 Редактирование свойств

Для создания нового списка необходимо перетащить свойства из дерева объектов в свободное поле данного окна (допускается перетаскивание целого объекта – в таком случае будут использованы все свойства данного объекта).

В верхней части рабочей области расположена панель управления свойствами.

Кнопка «Настроить» вызывает всплывающее окно, в котором можно настроить параметры отображения свойств.

Если выбран параметр «Показывать массивы», то в столбце «Значение» переменных, содержащих массивы, будет указано не только размер массива, но и все элементы.

Если выбран параметр «Показывать путь», то ниже строки выбранного свойства будет указан его путь.

Кнопка «Добавить переменные» открывает окно для поиска и добавления новых переменных в список (Рисунок 6.45).

Поиск может быть осуществлен как по названию, так и по метке объекта и переменной. Для удобства навигации поиск выполняется с использованием спецсимволов (Пример: при вводе искомого выражения «уровень» в поле «Переменная» результатом поиска будут все выражения, содержащие искомое слово во всем названии, а при использовании запроса «^уровень» - только в начале названия свойства). Все найденные свойства отображаются в таблице.

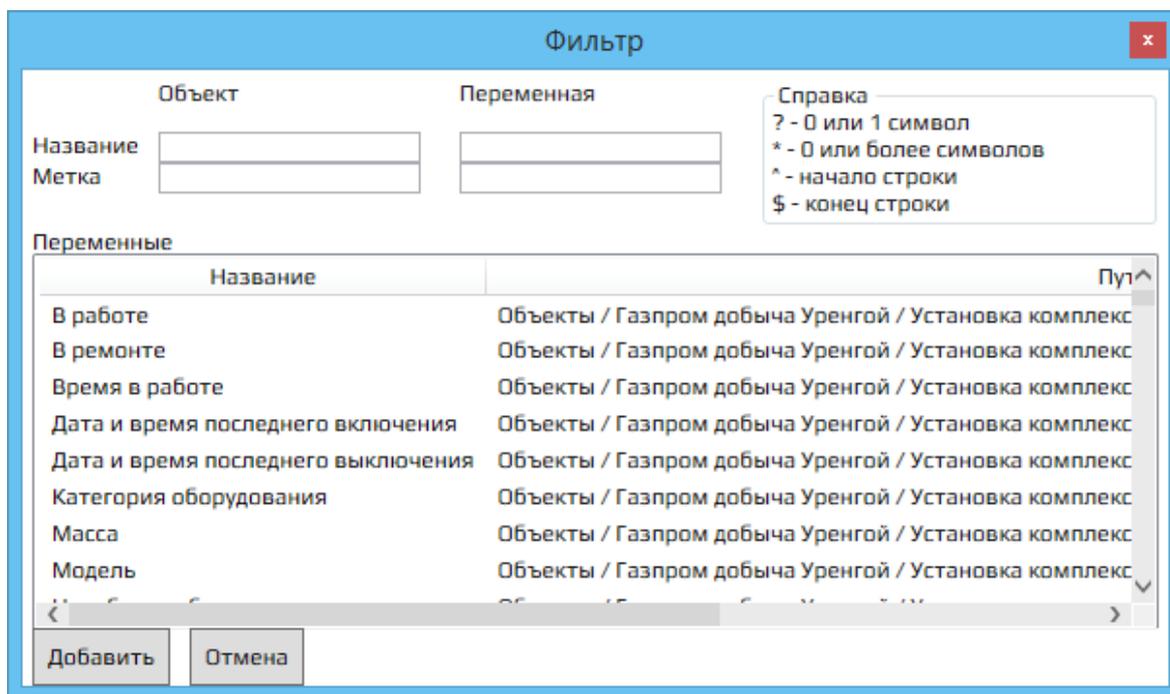


Рисунок 6.45 Поиск и добавление переменных

Кнопка «Добавить» добавляет в список все свойства из таблицы. Для удаления из таблицы лишних свойств воспользуйтесь командой «Удалить» контекстного меню. Для отмены операции нажмите кнопку «Отмена»

Кнопка «Добавить переменные по свойству» открывает окно добавления переменных из каталога (Рисунок 6.46).

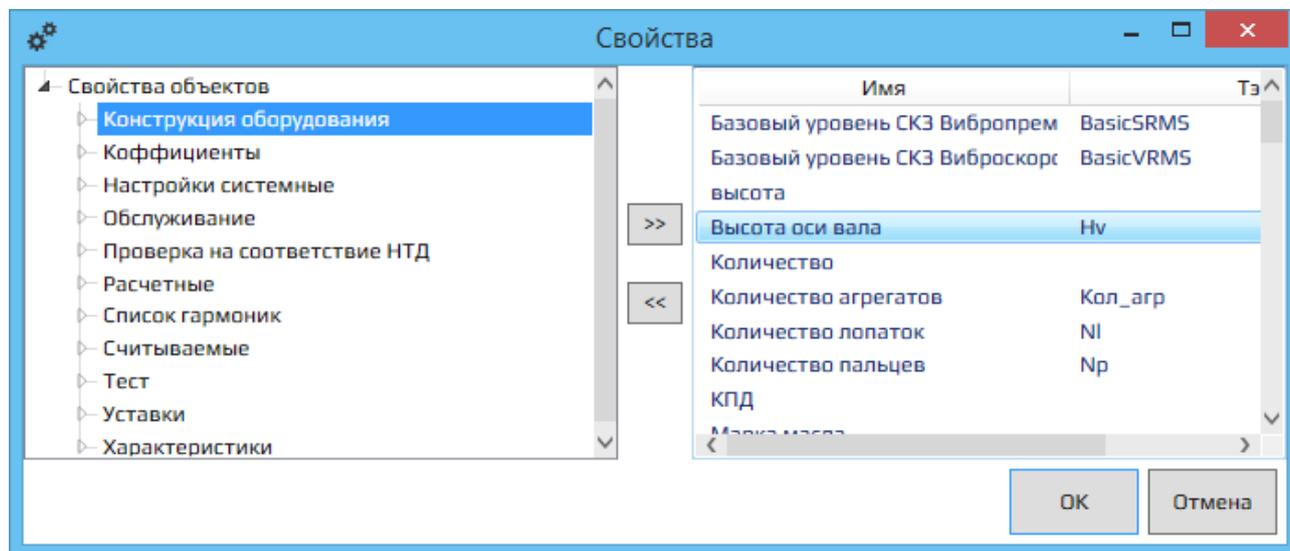


Рисунок 6.46 Добавление свойств из списка

В левом окне отображается каталог всех свойств, в правой – список свойств, подлежащих добавлению в список переменных.

Добавление выбранных переменных из каталога в список осуществляется кнопкой «>>», а удаление – «<<». При добавлении в список группы свойств добавляются все свойства, принадлежащие добавленной группе.

Для списка свойств возможны групповые операции. Множественный выбор осуществляется либо указанием каждой выбираемой переменной, зажав клавишу «Ctrl» на клавиатуре, либо, зажав клавишу «Shift», указанием только конечных свойств (будут выбраны указанные свойства и все свойства между ними).

Для добавления выбранных свойств в список нажмите кнопку «OK». Для отмены действия нажмите кнопку «Отмена».

Кнопка «Обновить значения» загружает новые значения параметров списка.

В выпадающем окне можно выбрать сохраненный ранее список свойств.

Кнопка  используется для сохранения текущего списка (будет предложено ввести название нового списка), а также для редактирования/удаления существующего списка свойств.

В столбце «Метка» отображаются метки (если такие есть) объектов, которым принадлежат свойства

В столбце «Название» отображаются названия переменных списка.

В столбце «Значения» отображаются значения переменных и их размерность (если такая есть).

В столбце «Дата» указывается дата и время изменения значений переменных.

Команда «Удалить» контекстного меню списка переменных позволяет удалить выбранные переменные из списка. Данная команда можно выполнять для группы выделенных объектов.

Команда «Редактировать» контекстного меню открывает окно, в котором можно изменить значение переменной. Также это окно можно открыть двойным кликом правой кнопки мыши по выбранному свойству. Вид окна различается в зависимости от выбранной переменной. Введя новое значение переменной, нажмите кнопку «ОК» для изменения параметра. Для отмены действия нажмите кнопку «Отмена».

Команда «Копировать значение переменной» контекстного меню сохраняет в буфер значение выбранной переменной.

Команда «Вставить значение переменной» контекстного меню присваивает выбранной переменной значение из буфера.

Команда «Отчистить» контекстного меню удаляет все переменные из списка.

Команда «Добавить переменные по свойству» открывает окно добавления переменных из каталога (Рисунок 6.46). Данное окно описано выше.

Команда «Посмотреть историю» контекстного меню позволяет посмотреть предыдущие значения переменной. Данная команда открывает окно «История» (Рисунок 6.47).

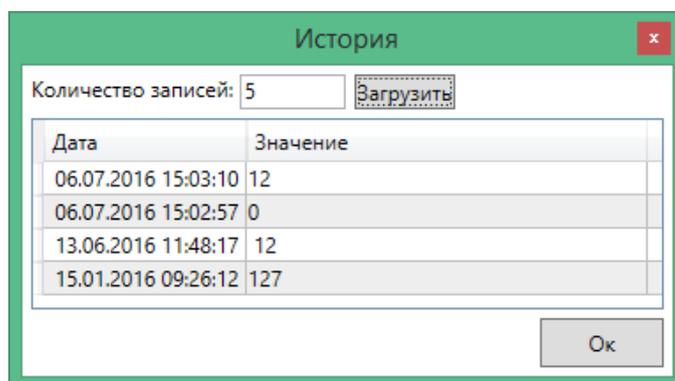


Рисунок 6.47 Просмотр предыдущих значений переменной

В поле «Количество записей» указывается число последних значений переменной.

Кнопка «Загрузить» загружает указанное число значений и выводит их в таблицу ниже.

В таблице отображается заданное число предыдущих значений переменной, а также дата и время изменения значения.

Кнопка «ОК» закрывает данное окно.

### 6.7 Вкладка «Единицы измерения»

Физические величины и единицы измерения представлены на одноименной вкладке Конфигуратора (Рисунок 6.48). Для одной физической величины может быть задано несколько единиц измерения, между которыми необходимо установить соответствие.

TEST	XY	Па	МПа	кгс/см <sup>2</sup>	бар
Давление	Па	1	1E-06	1,019716212978E-05	1E-05
Длина	МПа	10 <sup>6</sup>	1	10,19716212978	10
Количество	кгс/см <sup>2</sup>	98066,5	0,0980665	1	0,980665
Масса	бар	10 <sup>5</sup>	0,1	1,019716212978	1
Мощность					
Напряжение					
Нарботка					
Объем					
Относительные					
Производительность					
Расход					
Скорость					
Срок службы					
Температура					
Ток					
Vfreq					

Рисунок 6.48 Физические величины и единицы измерения

В левой части окна расположен список измеряемых величин. При выборе величины в правой части окна отображается таблица, в которой перечислены все созданные для нее единицы измерения и коэффициенты перевода для каждой из них.

Команда «Добавить группу» контекстного меню списка величин позволит добавить в список новую величину. Данная команда открывает окно добавления величины (Рисунок 6.49).

В поле «Наименование» укажите имя измеряемой величины.

Для добавления указанной величины в список нажмите кнопку «ОК». Для отмены действия нажмите кнопку «Отмена».

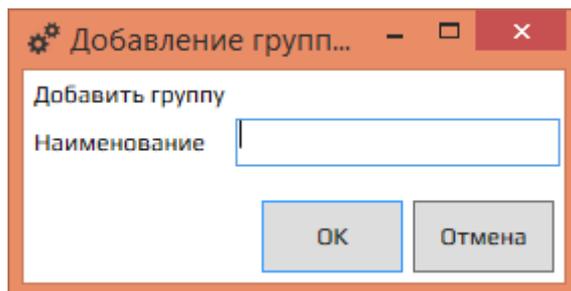


Рисунок 6.49 Добавление новой величины

Команда «Добавить ед. измерения» контекстного меню списка величин позволит добавить новую единицу измерения для выбранной величины. Данная команда открывает окно добавления величины (Рисунок 6.50).

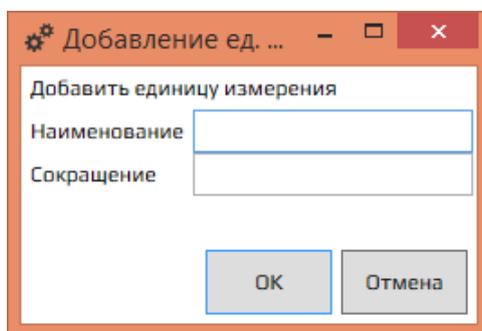


Рисунок 6.50 Добавление новой единицы измерения

В поле «Наименование» укажите имя единицы измерения (например: килограмм).

В поле «Сокращение» укажите сокращенное обозначение единицы измерения (например: кг).

Для добавления указанной единицы измерения нажмите кнопку «ОК». Для отмены действия нажмите кнопку «Отмена».

Команда «Переименовать» контекстного меню списка величин позволит изменить название выбранной величины. Данная команда открывает окно аналогичное окну добавления новой величины, в котором можно изменить ее имя.

Команда «Удалить» контекстного меню списка величин открывает окно подтверждения удаления. Для удаления выбранной величины нажмите кнопку «Да». Для отмены действия нажмите кнопку «Нет».

Таблица коэффициентов перевода единиц измерения состоит из симметричной таблицы, строки и столбцы которой совпадают.

Элементы таблицы – коэффициенты или формулы перевода единицы измерения, указанной в строке, в единицу измерения, указанной в столбце.

Для создания формулы перевода нужно кликнуть 2 раза по выбранной ячейке таблицы. Значение единицы измерения строки в формуле обозначается символом «X». Если единицы измерения отличаются лишь значение коэффициента, то символ «X» можно опустить.

Команда «Добавить» контекстного меню строки таблицы добавляет в таблицу новую единицу измерения. Данная команда открывает окно «Добавление новой единицы измерения», описанное выше. Новая единица измерения добавляется и в строку, и в столбец таблицы автоматически.

Команда «Переименовать» контекстного меню вызывает окно, идентичное окну добавления новой единицы измерения, в котором можно ввести новые названия и сокращения единицы измерения.

Команда «Удалить» контекстного меню открывает окно подтверждения удаления. Для удаления выбранной единицы измерения нажмите кнопку «Да». Для отмены действия нажмите кнопку «Нет». Выбранная величина удалится и из строки, и из столбца таблицы автоматически.

## 6.8 Вкладка «Подшипники»

На вкладке «Подшипники» (Рисунок 6.51) содержится библиотека подшипников. Подшипники агрегатов, используемых в проекте, должны быть занесены в данную библиотеку, либо выбраны из существующих. В дальнейшем их параметры будут использованы для расчетов в разделе «Правила». Параметры подшипников следует брать из справочной документации.

В таблице указаны марка подшипника и следующие параметры: диаметр внешней обоймы, диаметр внутренней обоймы, диаметр тел качения, количество тел качения и угол контакта тел качения.

Экспорт библиотеки подшипников производится с помощью кнопки «Сохранить в XML». После нажатия кнопки откроется стандартное окно выбора директории сохранения Windows. Выбрав директорию и введя имя файла, нажмите кнопку «Сохранить». Файл будет сохранен в указанной директории под указанным именем в формате XML. Для отмены сохранения нажмите кнопку «Отмена».

Марка	Диаметр внешней обоймы	Диаметр внутренней обоймы	Диаметр тел качения	Количество элементов качения	Угол контакта тел качения
2317	85	180	24	14	0
2318	90	190	25	14	0
46416	80	200	38.1	10	26
6-46314	70	150	25.4	12	26
32314	70	150	20	14	0
46316	80	170	28.57	11	26
6-46316-5	80	170	28.57	11	26
66412	60	150	26.99	11	36
66414	70	180	36.51	10	36
SKF7313	65	140	23.81	12	0
46313	65	140	23.81	12	26
SKF3214	70	125	15.08	17	0
3056214	70	125	15.08	17	0
SKF7314	70	150	25.4	12	0
46314	70	150	25.4	12	26
SKF6314	70	150	25.4	8	0
3680	400	820	92	18	12
3032180	400	600	52	25	0
66322	110	240	41.28	11	36
46330	150	320	50.8	13	26

Рисунок 6.51 Библиотека подшипников

Импорт библиотеки подшипников производится с помощью кнопки «Загрузить в XML». В открывшемся стандартном окне выбора директории открытия файлов Windows выберете добавляемый файл. Файл должен храниться в формате XML. Для добавления подпрограммы в систему нажмите кнопку «Открыть». Для отмены – «Отмена».

Для удобства навигации по списку рекомендуется использовать поле «Поиск». Поиск производится по марке подшипника. Для очистки окна поиска нажмите на кнопку , появившуюся рядом с полем поиска.

Команда «Добавить» контекстного меню позволяет добавить библиотеку новый элемент. Данная команда вызывает окно добавления подшипника (Рисунок 6.52). Указав марку подшипника и технологические данные, нажмите «Добавить» для сохранения нового элемента в библиотеку. Для отмены действия нажмите кнопку «Отмена».

Команда «Изменить» контекстного меню позволяет изменить название и параметры выбранного элемента. Данная команда открывает окно идентичное окну добавления подшипника за исключением кнопки «Добавить», замененной кнопкой «Применить».

Команда «Удалить» контекстного меню открывает окно подтверждения удаления. Для удаления выбранного элемента нажмите кнопку «Да». Для отмены действия нажмите кнопку «Нет».

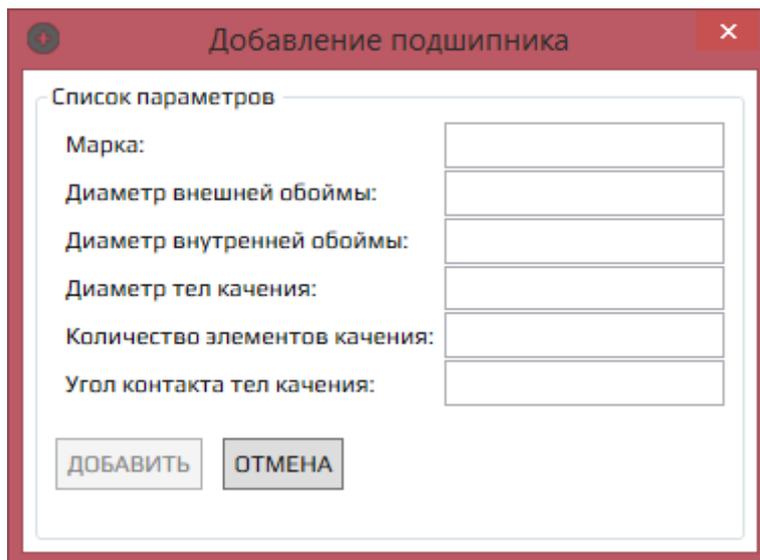


Рисунок 6.52 Добавление подшипника

## 6.9 Модуль ПИОН

Модуль Конфигуратора «ПИОН» предназначен для настройки ПИОНов, цветов таких, а также для записи данных собранных с помощью ПИОН в базу данных. Модуль содержит две вкладки: «Обозреватель PION» и «Маршруты PION».

Рассмотрим вкладку «Маршруты PION» подробнее (Рисунок 6.53). Маршрут представляет собой именованный список объектов системы, на которых будет производиться замер вибрации носимым виброметром ПИОН. В левой части модуля расположен список маршрутов, сохраненных в базе данных и готовых к записи в ПИОН. При выборе одного из маршрутов из списка в правой части отображается его детализация – список объектов списка. В верхней части содержится панель

инструментов. Кнопка  обновляет список маршрутов, доступных в базе данных. С помощью кнопки добавить маршрут можно вызвать окно добавления маршрута (Рисунок 6.54). Кнопка «Удалить маршрут» удаляет выбранный в данный момент маршрут в списке, при этом будет запрошено подтверждение со стороны пользователя. Кнопка «Записать маршрут в ПИОН» сохранит выбранный маршрут в подключенном к персональному компьютеру виброметре ПИОН. При отсутствии подключенного виброметра ПИОН будет выведено сообщение «Проверьте подключение с ПИОН».

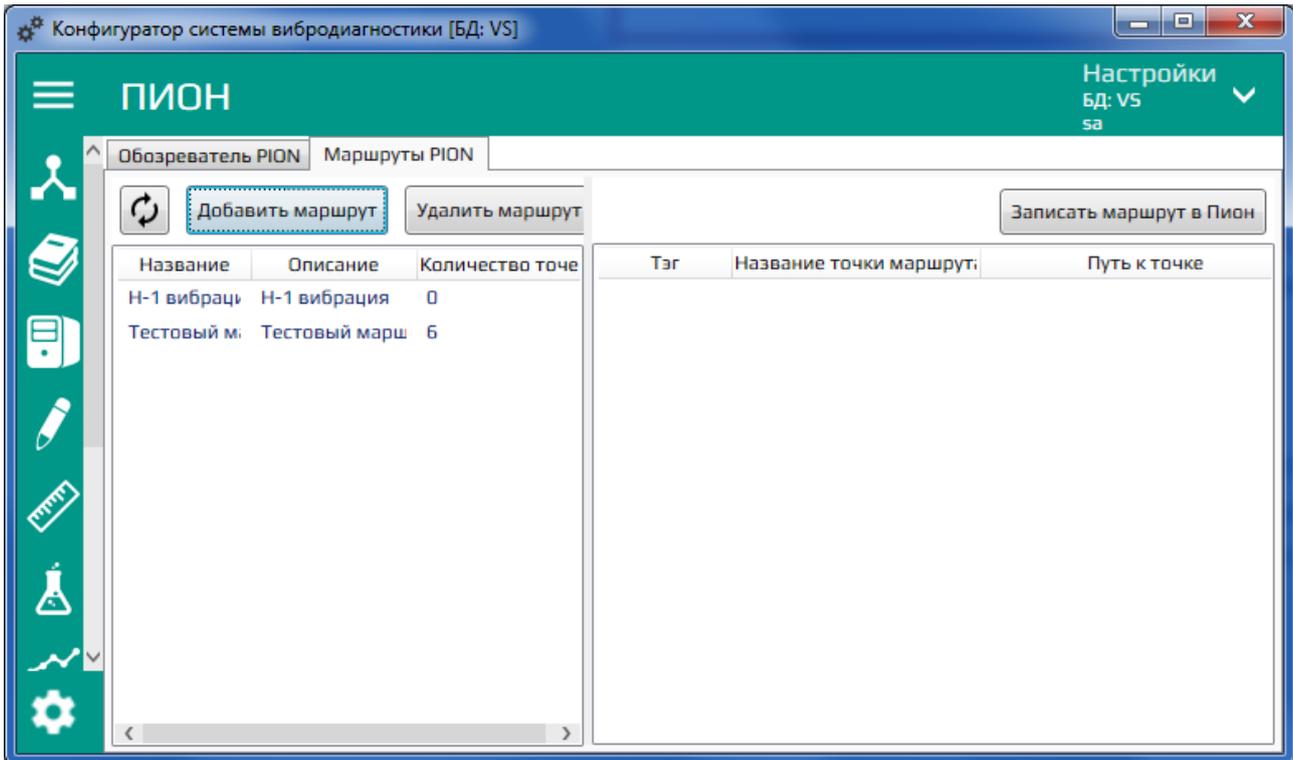


Рисунок 6.53 Модуль ПИОН, вкладка Маршруты PION

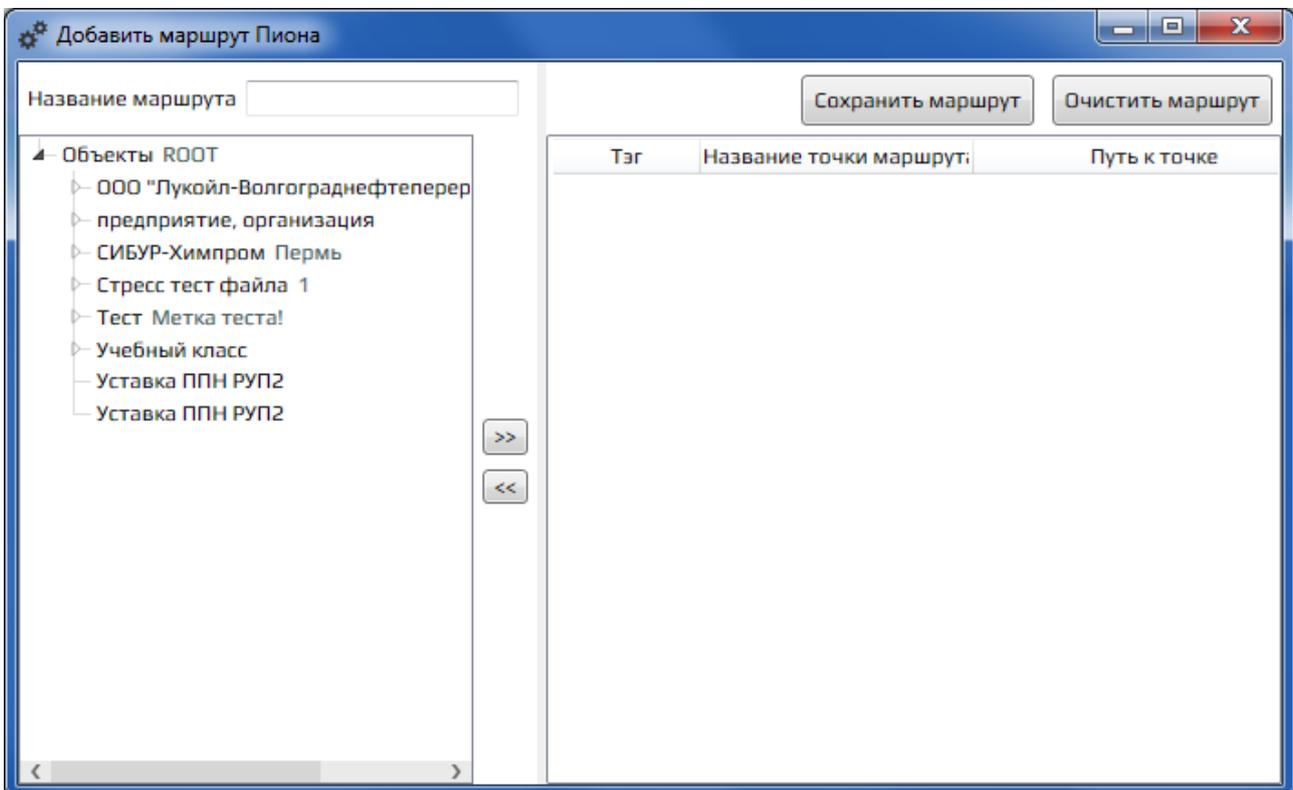


Рисунок 6.54 Модуль ПИОН, окно добавления маршрута

Для добавления нового маршрута необходимо открыть окно «Добавить маршрут ПИОНа», ввести название нового маршрута в соответствующее поле в левой верхней части окна. В левой части окна расположено дерево объектов системы. Для добавления объектов в маршрут необходимо найти их в дереве, выделить и нажать кнопку  либо воспользоваться методом перетаскивания «Drag-and-drop». При ошибочном добавлении объекта можно выделить его в списке точек справа и нажать кнопку  либо воспользоваться контекстным меню списка точек. Для сброса набора точек следует воспользоваться кнопкой «Очистить маршрут». Когда список точек содержит все необходимые объекты и введено корректное название необходимо нажать кнопку «Сохранить маршрут». После добавления маршрута в базу данных пользователю будет сообщено об успехе и предложено создать еще один маршрут. При отказе пользователя окно добавления маршрута будет закрыто, а при согласии – окно останется активным, но список точек будет очищен, можно добавлять еще один маршрут, не забыв поменять название.

Рассмотрим вкладку «Обозреватель PION» (). В левой части обозревателя находится список маршрутов (маршрут обозначен иконкой ) , записанных в виброметре ПИОН, подключенном к ПК. Если список пуст – необходимо проверить подключение виброметра. Виброметр должен быть подключен кабелем USB-MicroUSB, входящим в комплект поставки ПИОН. В проводнике операционной системы виброметр должен появиться в виде диска с меткой «PION-3». При выборе маршрута в правой части появится детализация маршрута. Если с помощью виброметра по маршруту собирали данные, то в списке маршрутов можно раскрыть этот маршрут и увидеть собранные выборки (выборки обозначены иконкой ). При нажатии на выборку в правой части будут отображены сигналы, которые в ней присутствуют и появится кнопка «Записать сигналы в БД». По нажатию этой кнопки отмеченные галочкой сигналы (можно записать не все сигналы) будут записаны в базу данных в соответствующий объект, в свойство «Виброускорение (выборка)». После записи выборок в базу данных у пользователя есть возможность удалить записанные сигналы с виброметра.

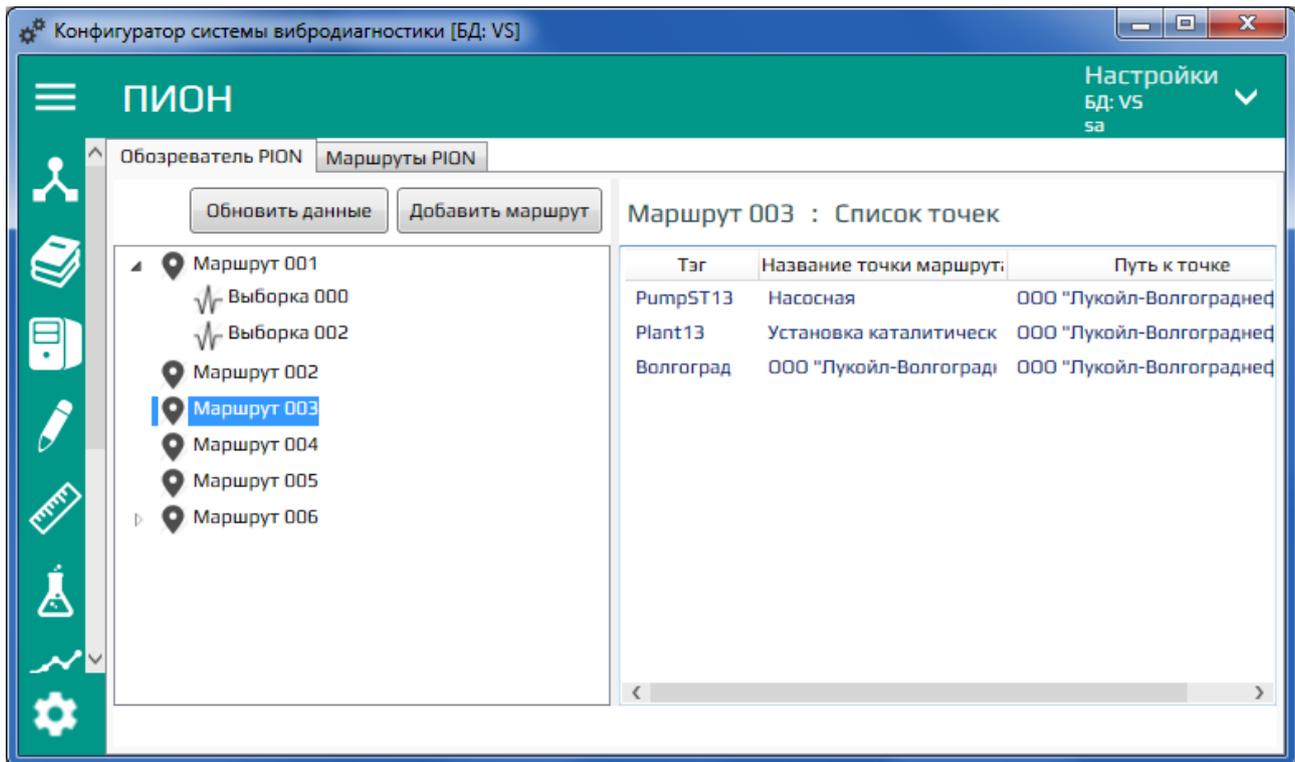


Рисунок 6.55 Модуль ПИОН, вкладка "Обозреватель PION"

## 7 Настройка крейта

Запуск программы

**Внимание:** все действия в «АРМ настройки контроллера ТИК-PLC 371» производить только при блокировке крейта!

Запуск программы «АРМ настройки контроллера ТИК-PLC 371» (далее, Программа) производится с мнемосхемы «СИСТЕМА» по нажатию на иконку возле соответствующего крейта в режиме исполнения SCADA-системы, либо из каталога. При этом на экране появится диалоговое окно подключения к контроллеру (далее, крейт). В данном окне необходимо указать IP-адрес интерфейсного модуля контроллера, настройка которого будет производиться (Рисунок 7.1).

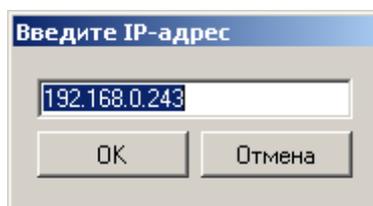


Рисунок 7.1 Диалоговое окно подключения к контроллеру

После этого следует нажать кнопку «OK» для запуска программы, либо кнопку «Отмена» для выхода.

Основное окно программы

Основное окно программы представлено на Рисунок 7.2.

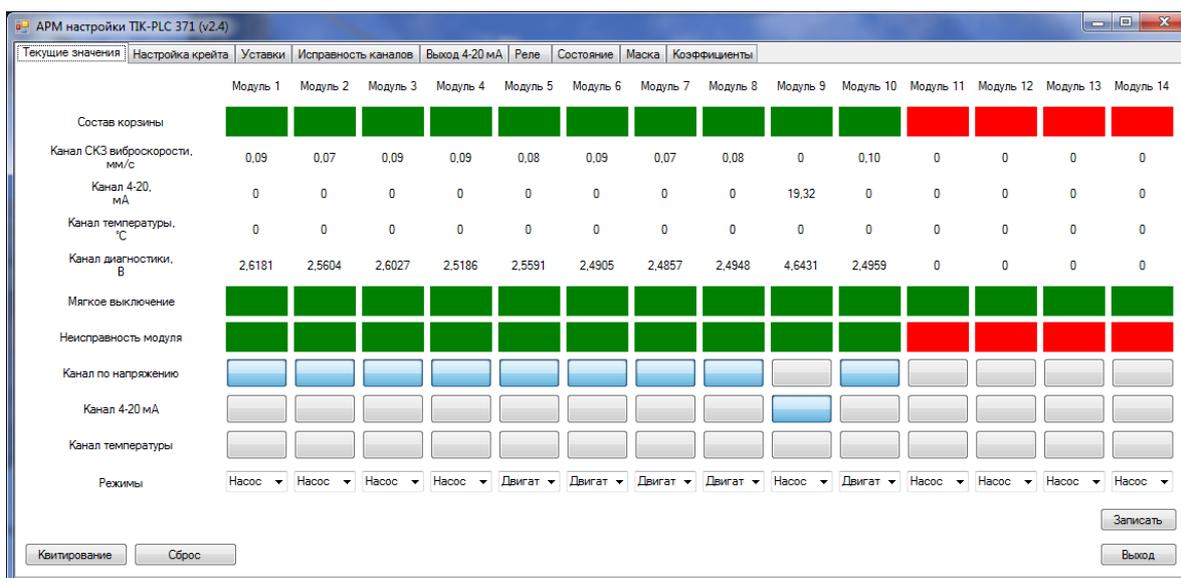


Рисунок 7.2 Основное окно программы. Вкладка «Текущие значения»

Вкладка «Текущие значения»

На данной вкладке представлено текущее состояние крейта.

Индикаторы «Состав корзины» принимают зеленый цвет, если данный модуль включен в состав корзины, и красный, если выключен.

Индикаторы «Канал СКЗ виброскорости», «Канал 4-20 мА», «Канал температуры» показывают текущее значение измерительных каналов. «Канал вибродиагностики» отображает текущую постоянную составляющую канала виброскорости.

Индикатор «Мягкое выключение» принимает зеленый цвет, если переключатель на модуле переведен в положение «Включен», и красный, если в положение «Выключен».

Индикатор «Неисправность модуля» принимает зеленый цвет, если модуль работает исправно, и красный, если модуль не отвечает на запросы интерфейсного модуля.

Кнопки «Канал по напряжению», «Канал 4-20 мА» и «Канал температуры» включают, если кнопки нажаты, и выключают, если отжаты соответствующие измерительные каналы. После того, как все необходимые измерительные каналы включены/выключены, следует нажать кнопку «Записать». При этом выбранная конфигурация сохраняется в памяти крейта.

Выпадающие списки «Режимы» задают к какой части агрегата (двигатель, насос) принадлежит данный измерительный канал. После того, как все необходимые измерительные каналы настроены, следует нажать кнопку «Записать». При этом выбранная конфигурация сохраняется в памяти крейта.

## Вкладка «Настройки крейта»

На данной вкладке отображаются общие настройки крейта (Рисунок 7.3).

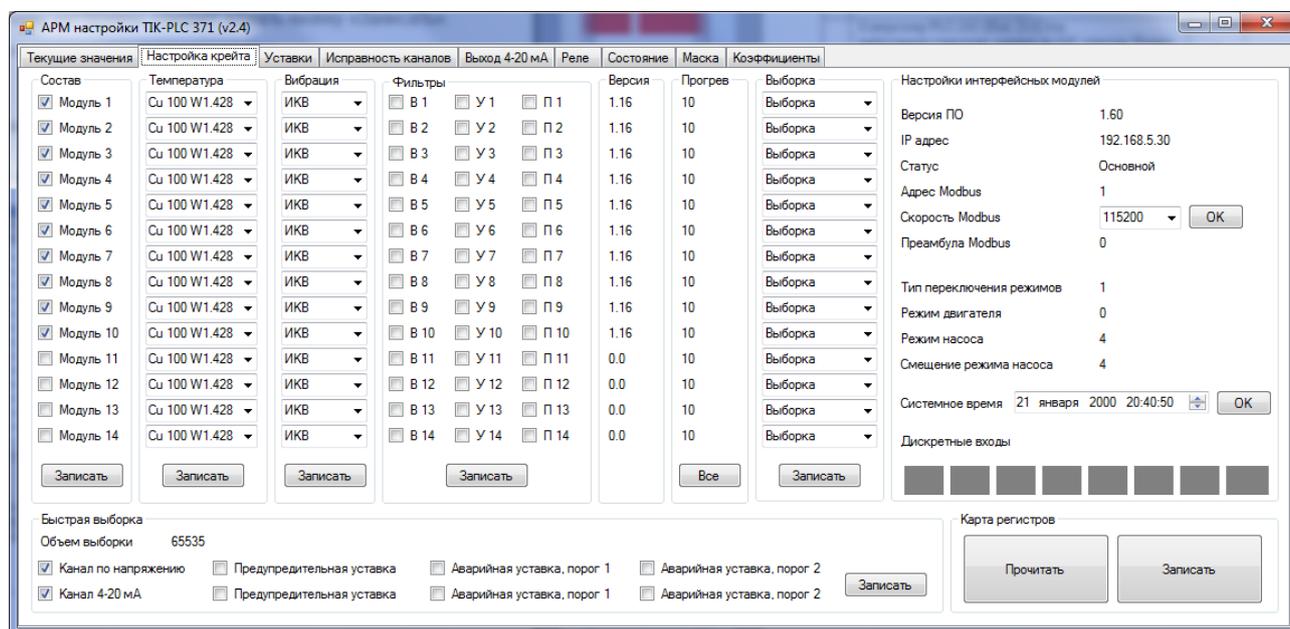


Рисунок 7.3 Вкладка «Настройка крейта»

Группа «Состав» показывает, какие модули включены в состав крейта. После того, как все соответствующие отметки расставлены, необходимо нажать кнопку «Записать», после чего выбранная конфигурация сохраняется в памяти крейта.

Группа «Настройка температуры» содержит отметки наличия у модулей каналов температуры, а также выпадающие списки типа канала температуры. После того, как необходимая конфигурация выполнена, следует нажать кнопку «Записать», после чего данная конфигурация сохраняется в памяти крейта.

Группа «Настройка вибрации» содержит выпадающие списки типов измерительных каналов вибрации. После того, как необходимая конфигурация выполнена, следует нажать кнопку «Записать», после чего данная конфигурация сохраняется в памяти крейта.

Группа «Фильтры» содержит 3 фильтра, каждый из которых можно активировать для каждого из контроллеров. Фильтр «В» сглаживает кратковременные выбросы измеряемого параметра. Фильтр «У» округляет до нуля околонулевые значения измеряемого параметра. Фильтр «П» сглаживает кратковременные выбросы постоянной составляющей виброскорости. После того, как необходимая конфигурация выполнена, следует нажать кнопку «Записать», после чего данная конфигурация сохраняется в памяти крейта. После установки

необходимых значений необходимо убедиться, что они выставились – перейти на соседнюю вкладку и вернуться обратно.

Группа «Версия ПО» отображает номер версии программного обеспечения, зашитого в измерительные модули. Изменить номер версии ПО можно, кликнув на соответствующем значении. Кнопка «Все» меняет номер версии ПО всех модулей.

Группа «Время прогрева» отображает время прогрева измерительных модулей в секундах. Изменить время прогрева можно, кликнув по соответствующему значению.

Группа «Настройки интерфейсных модулей» содержит следующие элементы:

- Версия ПО. Отображает версию ПО основного и резервного интерфейсных модулей. Изменить версию ПО можно, кликнув на соответствующем значении.

- IP-адрес. Отображает IP-адрес основного и резервного модулей. Изменить IP-адрес можно, кликнув на соответствующем значении. При этом программа автоматически будет перезапущена.

- Статус. Отображает какой из интерфейсных модулей основной, а какой резервный.

- Адрес Modbus. Отображает Modbus-адрес основного и резервного интерфейсных модулей для подключения через интерфейс RS-485 по протоколу Modbus. Изменить адрес можно, кликнув по соответствующему значению.

- Скорость Modbus. Отображает скорость передачи данных через интерфейс RS-485. Изменить скорость можно, кликнув по соответствующему значению.

- Преамбула Modbus. Отображает время задержки ответа после поступившего запроса. Изменить данный параметр можно, кликнув по соответствующему значению.

- Тип переключения режимов. Отображает тип переключения режимов работы агрегата: 0 – переключение через Modbus-регистры, 1 – через дискретные входы. Изменить тип переключения можно, кликнув на значении данного параметра.

- Режим двигателя. Отображает текущий режим работы двигателя агрегата. Если выбран тип переключения режимов через Modbus-регистры, то можно изменить номер режима, кликнув на значение данного параметра.

- Режим насоса. Отображает текущий режим работы насоса агрегата. Если выбран тип переключения режимов через Modbus-регистры, то можно изменить номер режима, кликнув на значение данного параметра.

- Смещение для насоса. Отображает разность номера режима насоса и номера режима двигателя: режим насоса = режим двигателя + смещение. Для изменения смещения необходимо кликнуть на его значение.

- Системное время. Отображает текущее системное время крейта. Для изменения значения данного параметра следует кликнуть на ту часть даты/времени и нажимать кнопки «вверх/вниз» (расположены справа от времени), после чего нажать кнопку «ОК».

- Дискретные входы. Данный параметр состоит из восьми индикаторов и отображает, какие из дискретных входов сработали, при этом соответствующий индикатор меняет цвет на зеленый.

Группа «Быстрая выборка» содержит следующие элементы:

- Объем выборки. Отображает количество измерений в выборке. По умолчанию: 65536. Для изменения объема выборки необходимо кликнуть на значении данного параметра.

- Отметки «Канал по напряжению» и «Канал 4-20 мА». Данные отметки показывают, по каким каналам будет собираться быстрая выборка.

- Отметки «Предупредительная уставка», «Аварийная уставка, порог 1» и «Аварийная уставка, порог 2». Данные отметки показывают, по превышению каких уставок быстрые выборки будут собираться автоматически. Причем, данные отметки разделены на два измерительных канала: канал по напряжению и канал 4-20 мА.

После изменения отметок данной группы необходимо нажать кнопку «Записать».

Группа «Карта регистров». Данная группа содержит две кнопки: «Прочитать» и «Записать». Если нажать кнопку «Прочитать», то вся карта регистров интерфейсного модуля сохраняется в файл, имя и расположение которого задается в появившемся диалоговом окне. Если нажать кнопку «Записать», то следует выбрать в диалоговом окне файл с картой регистров, после чего все регистры, сохраненные в данном файле, запишутся в интерфейсный модуль.

Методические указания при замене модулей аппаратуры ТІК-PLC

Для замены модулей интерфейсных и контроллеров ТІК-PLC необходимо перевести тумблер включения/выключения питания в положение «0», дождаться, когда погаснет светодиод «RUN», отключить внешние цепи от модуля и произвести его замену. Заменить (не забыть переставить флэш-накопитель с неисправного модуля, т.к. ip-адрес и прошивка модуля хранится на нем). При использовании

стандартного флэш-накопителя (из ЗИПа) необходимо с помощью картридера задать ему ip-адрес (хранится в текстовом файле config.inf) и скопировать файл MBREG.DAT с неисправного модуля интерфейсного или резервного модуля интерфейсного. Затем произвести подключение внешних цепей модуля и перевести тумблер включения/выключения питания в положение «I». При необходимости нужно настроить конфигурацию с помощью программы «APM настройки ТИК-PLC 371».

**Внимание! Модули интерфейсные устанавливаются в корзину в количестве двух штук. Модули интерфейсные могут быть установлены в корзине только в слоты номер 5 и 6 (см. приложение А).**

**Примечание: Замену модулей интерфейсных и контроллеров ТИК-PLC допустимо производить без отключения питания всей аппаратуры ТИК-PLC.**

Для замены модулей МП, МРВ, МДВх, МА-14, МПИ (см. п. 4.2) необходимо перед заменой модуля снять питание с аппаратуры ТИК-PLC, для чего необходимо повернуть ключ модуля питания в положение «Выкл».

**Внимание! Модуль питания устанавливается в корзине только в слот номер 1.**

**Модуль релейных выходов устанавливается в корзине только в слот номер 2**

**Модуль дискретных входов и интерфейса RS-485 устанавливается в корзине только в слот номер 3.**

**Внимание! Модуль аналоговых выходов устанавливается в корзине только в слот номер 4**

**Модуль синхронизации устанавливается в корзине аппаратуры ТИК-PLC ИМБР.426489.004 только в слот номер 20, при этом не допускается установка контроллеров ТИК-PLC 241 исп. 02 и модуля питания искробезопасного в слоты 18 и 19 (см. приложение А).**

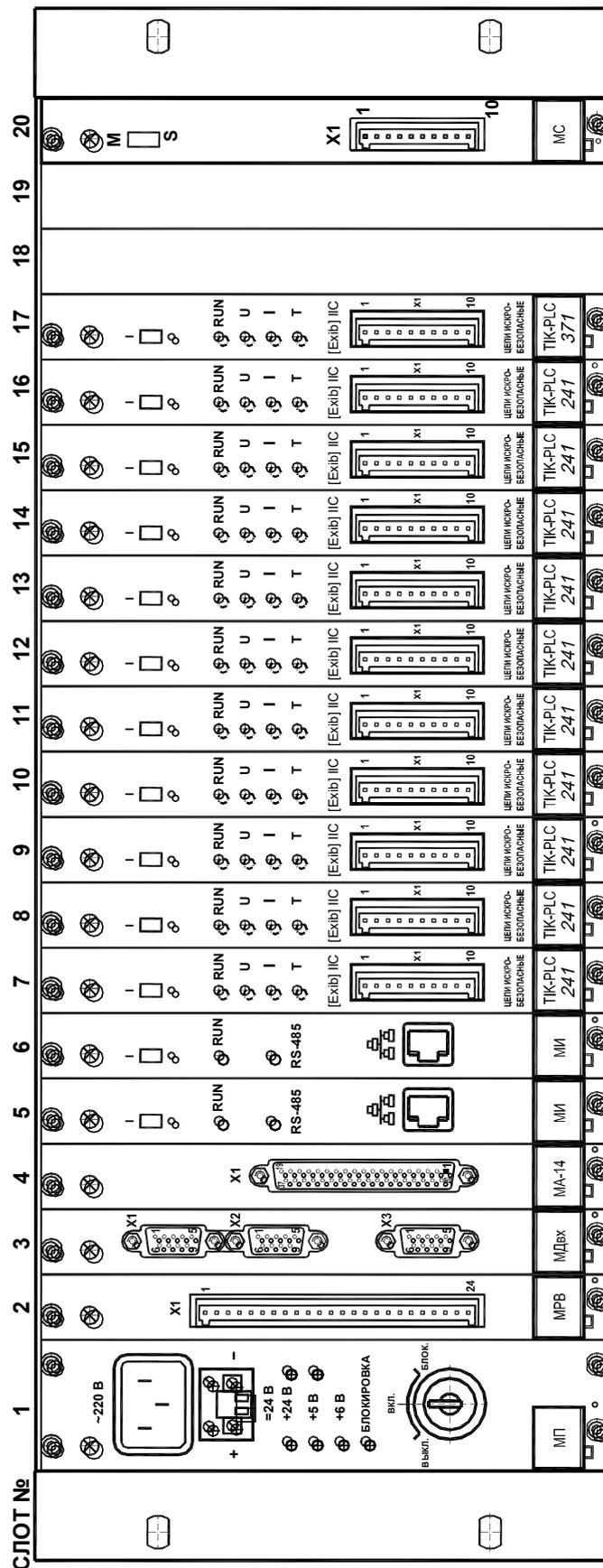


Рисунок 7.4 Аппаратура ТИК-PLC и контроллеры ТИК-PLC. Внешний вид

## 8 Редактирование проекта ТІК-SCADA

### 8.1 Назначение ТІК-SCADA

ТІК-SCADA предназначена для реализации человеко-машинного интерфейса в системах АСУТП СВМ.

### 8.2 Общее описание программы ТІК-SCADA

Для запуска редактора проекта SCADA необходимо запустить приложение TikScada.exe, расположенного в папке ТІК-SCADA. Рабочее окно представлено ниже (Рисунок 8.1).

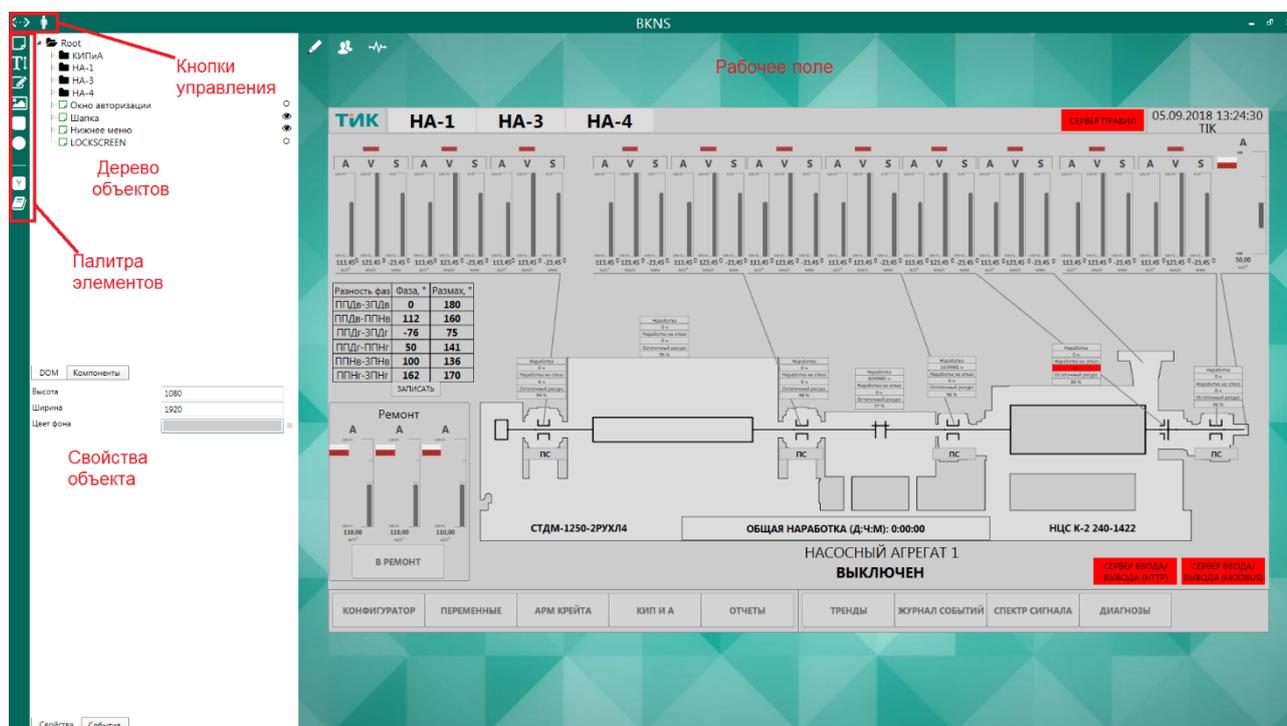


Рисунок 8.1 – Рабочее окно редактора проекта SCADA

Проект хранится в папке ТІК-SCADA\Projects. Для его загрузки необходимо выбрать соответствующий проект при запуске редактора скады.

В левом верхнем углу расположено дерево объектов системы (вкладка *DOM*). В нем содержатся все графические элементы, использованные в проекте. Здесь их можно удалять, копировать, объединять в папки и переименовывать.

Во вкладке *Компоненты* (Рисунок 8.2) расположены внешние графические компоненты. Они могут добавлены в SCADA как внешние DLL библиотеки. Для использования этих блоков достаточно перетащить их на рабочее поле.

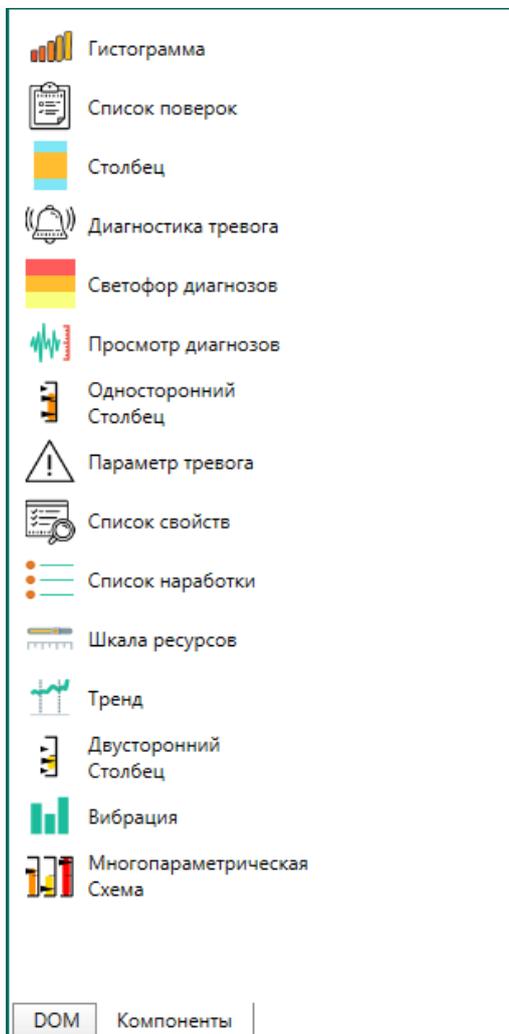


Рисунок 8.2 - Внешние компоненты

В нижней левой части экрана во вкладке *Свойства* расположены свойства выбранного элемента. Элемент можно выбрать как в дереве объектов *DOM*, так и на рабочем поле. Подробнее о свойствах элемента будет рассказано ниже (Раздел 8.4).

В вкладке *События* расположен список событий, которые могут происходить с элементами.

*OnClickEvent* – срабатывает при клике мышкой на элемент.

*OnDbiClickEvent* – срабатывает при двойном клике мышкой на элемент.

*OnMouseEnterEvent* – срабатывает при наведении мыши на элемент.

*OnMouseLeaveEvent* – срабатывает при своде мыши с контура элемента.

*OnTickEvent* – выполняется периодически каждые 500 мс.

*ValueConvEvent* – выполняется при изменении значения переменной.

Кнопка *Скрипт* открывает редактор скриптов для каждого из событий. В скрипте можно на языке программирования С# написать действия, которые будут выполняться при срабатывании события. Подробнее о скриптах будет написано ниже (Раздел 8.7).

В крайней левой части экрана расположена панель графических элементов и кнопки управления системой.

Графические элементы включают в себя различные графические примитивы (прямоугольник, окружность, линия), поля для ввода и отображения данных, кнопки и макеты, на котором все вышеперечисленные элементы располагаются. Подробнее о всех элементах будет рассказано ниже (Раздел 8.5)

Кнопки, расположенные выше графических элементов, отвечают за работу с проектом.



– открывает/закрывает панель управления проектом (Рисунок 8.3);



– запускает проект в исполнение для отладки;



– останавливает исполнение проекта для редактирования проекта;



– открывает редактор переменных. Подробнее об этом будет рассказано ниже (Раздел 8.6).

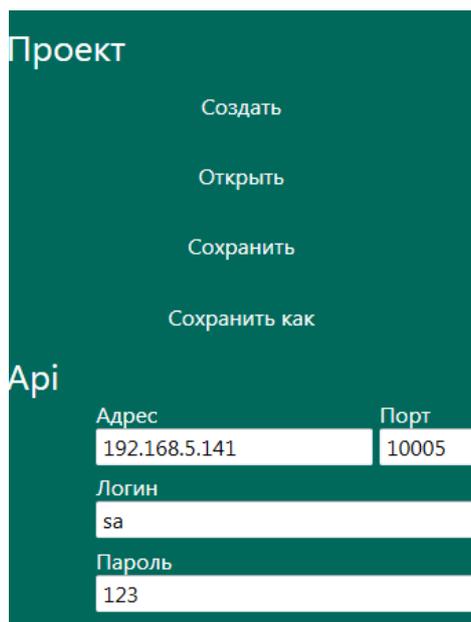


Рисунок 8.3 – Панель управления проектом

Добавление элементов в проект производится перетаскиванием их на рабочее поле. Размеры и положение элементов можно редактировать с помощью мыши. Подробные настройки можно задать в свойствах объекта (Раздел 8.5).

Для закрытия программы нажмите кнопку *Закреть (X)* правом верхнем углу экрана. Перед закрытием вам будет предложено сохранить изменения в проекте.

Приближение объектов осуществляется с помощью вращения колеса мыши. Увеличение будет быстрее, если при вращении зажать кнопку *Ctrl*.

Для перемещения по увеличенной мнемосхеме необходимо зажать колесо мыши.

### 8.3 Дерево объектов *DOM*

В дереве объектов содержатся все графические элементы, использованные в проекте. Каждый элемент имеет свою иконку:

 – макет. На нём располагаются все остальные элементы;

 – визуальные компоненты. Включают в себя как графические примитивы, так и внешние графические компоненты. Компоненты, расположенные на макете, принадлежат ему;

  – папки. Используются для группировки элементов. Могут группировать как макеты, так и визуальные компоненты. Добавлять элементы в папку можно перетаскивая их мышью. Папки всегда являются самыми верхними элементами каталога.

Названия макетов и визуальных компонентов должны быть уникальны. Имена папок могут повторяться.

Операции с элементами дерева выполняются с помощью контекстного меню, которое вызывается правой кнопкой мыши.

Контекстное меню содержит следующие пункты:

*Добавить папку* – создает папку в текущей папке. Имя созданной папки «NewFolder»;

*Копировать* – копирует в буфер выбранную папку и все вложенные элементы или копирует элемент;

*Удалить* – удаляет выбранную папку и все вложенные элементы или удаляет элемент;

*Переименовать* – позволяет изменить название выбранной папки, название элемента меняется в свойстве «Имя»;

*Вставить* – вставляет в выбранную папку содержащуюся в буфере папку и все вложенные в нее элементы или вставляет выбранный элемент. При добавлении элементов и макетов к их имени добавляется « ~1», так как имена элементов должны быть уникальны. Если у имени элементов уже были в конце имени эти символы, то добавляется « ~2» и так далее. Изменить имя элементов можно в его свойствах;

*Облако (Копировать/Вставить)* – позволяет переносить папки или элементы из одного проекта в другой;

*Изменить DOM* – открывает окно редактирования содержания элементов (Рисунок 8.4). В данном окне можно изменить названия, скрипты и привязки выбранных элементов.

В верхней части экрана указывается объект, изменения в котором будут производиться. Если установлена галочка «Изменять во вложенных», то внесенные изменения так же будут внесены во все вложенные в папку или макет элементы.

Изменение DOM  
в "PU-300"  Изменять во вложенных

**Имя.** заменить:   
на:   
удалить: 0  последних символов

**Скрипт.** заменить:   
на:

**Привязка.** заменить:   
на:

Применить

Рисунок 8.4 – Окно изменения DOM

Окно содержит три области: **Имя**, **Скрипт** и **Привязка**.

У каждой области есть два поля: *заменить* и *на*. В поле *заменить* указывается строка в имени, скрипте или названии переменной, к которой привязано свойство. В поле *на* – строка, на которую будет заменена найденная в имени, скрипте или привязке строка, указанная выше.

Для удаления появившихся при копировании символов в конце названия в области **Имя** есть поле *удалить N последних символов*.

Для применения введенных изменений необходимо нажать кнопку «Применить». После чего окно закроется, а в нижней части экрана появится полоса прогресса. По завершению изменений она исчезнет. Будьте осторожны, так как отменить внесенные изменения невозможно.

Для закрытия окна без применения изменений нажмите кнопку ESC на клавиатуре.

#### 8.4 Свойства элементов

Каждый графический элемент имеет набор свойств, с помощью которых осуществляется настройка его отображения и работы.

Свойства есть общие для всех визуальных элементов и те, которые присущи только некоторым элементам. О вторых будет рассказано в описании визуальных элементов.

К общим свойствам относятся:

**Имя** – название элемента. Каждый элемент должен иметь своё уникальное имя;

*Ширина* – ширина элемента в пикселях;

*Высота* – высота элемента в пикселях;

*X* – смещение левой границы элемента относительно левой границы макета, на котором он расположен, вправо в пикселях. Для макетов этот параметр задается относительно главного экрана;

*Y* – смещение верхней границы элемента относительно верхней границы макета, на котором он расположен, вниз в пикселях. Для макетов этот параметр задается относительно главного экрана;

*Цвет фона* – цвет фона элемента. Задавать цвет можно как текстов (например, Red, Black и так далее), так и RGB кодом в шестнадцатеричном виде через символ # (например, #CCCCCC);

*Слой* – номер слоя по порядку. Чем больше номер слоя, тем выше будет располагаться элемент при наложении его на другой. Слои для макетов и графических элементов различаются. Элементы макета с меньшим слоем будут перекрываться макетом и всеми его элементами более высокого слоя независимо от номера слоя самого элемента;

*Непрозрачность* – регулирует прозрачность элемента или макета в процентах, где 0 – полностью прозрачный элемент, а 100 – полностью непрозрачный. Установленная прозрачность макета относится и ко всем расположенным на нем элементам;

*Видимость* – управляет отображением элемента или макета. Установленная видимость макета относится и ко всем расположенным на нем элементам;

*Граница* – устанавливает ширину границы для выделенного элемента в пикселях. Значение 0 соответствует отсутствию видимой границы элемента. Граница располагается внутри области, выделенной для объекта. То есть, увеличивая ширину границы, уменьшается внутренняя площадь элемента;

*Цвет границы* – цвет границы элемента;

*Цвет сетки (только для макета)* – цвет сетки макета. Чтобы сетка не была видна ее цвет нужно задать либо таким же, как и цвет фона или прозрачны (Transparent);

*Отступ внутри* – смещение визуальной границы объекта относительно реальной внутрь. Размеры изображения графического элемента уменьшаются на заданное число пикселей с каждой стороны, при этом размеры элемента остаются неизменными.

Динамизация свойств осуществляется с помощью привязки их к переменным (Раздел 8.6), которые изменяются программно с помощью скриптов (Раздел 8.7) или изменяются правилами в БД. Для привязки свойства к переменной необходимо нажать правой кнопкой мыши на квадрат после поля ввода свойства (  ). В появившемся контекстном меню выбрать пункт «Привязать». В открывшемся окне (Рисунок 8.5) выбрать необходимую переменную. При этом вверху окна оранжевыми буквами будет указано какая переменная к какому свойству будет привязана. Для применения привязки необходимо закрыть окно. Квадрат свойства станет зеленым (  ).

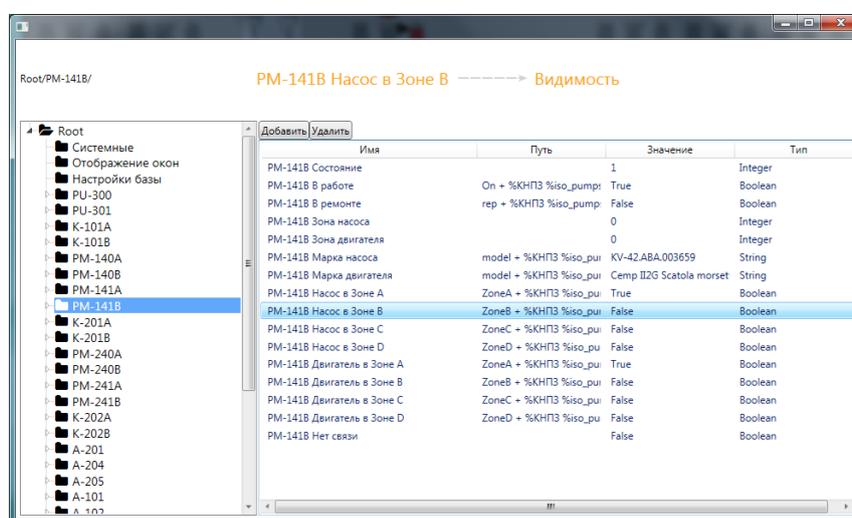


Рисунок 8.5 – Привязка переменной к свойству

Также можно изменить привязку уже привязанного свойства.

Если привязка выполнена ошибочно, то отменить ее можно с помощью команды «Отвязать» контекстного меню квадрата.

Если перед присвоением значения переменной свойству его нужно преобразовать или обработать, сделать это можно с помощью скрипта ValueConvertEvent. О том, как написать скрипт, будет написано далее (Раздел 8.7).

Чтобы скрипт стал выполняться, нужно выбрать команду «Конвертировать» в контекстном меню квадрата. При этом в контекстном меню напротив команды «Конвертировать» появится галочка, а рядом с квадратом привязки появится желтый прямоугольник (  ).

Для отмены конвертации нужно вновь выполнить команду «Конвертировать» контекстного меню.

## 8.5 Графические элементы

Все стандартные графические элементы, приведены столбце в левой части экрана.

*Главный экран* создается автоматически вместе с проектом (серое поле при запуске пустого проекта). Он не отображается в дереве *DOM*. Его нельзя копировать, добавить или удалить. На нем располагаются только макеты. Их смещение по *X* и *Y* указывается относительно левого верхнего угла главного экрана.

Обладает следующими свойствами:

*Ширина* – ширина элемента в пикселях. Параметр должен совпадать с разрешением экрана;

*Высота* – высота элемента в пикселях. Параметр должен совпадать с разрешением экрана;

*Цвет фона* – цвет фона элемента.



– *макет*. Добавляет новый макет в проект, на котором в свою очередь можно располагать другие графические элементы.

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Путь агрегата* – указывается путь к агрегату в дереве объектов конфигуратора системы. Путь должен указываться для корректной работы журнала событий для данного агрегата;



– *текст*. Может использоваться для вывода как статического, так и динамического текста или значений параметров на экран мнемосхемы.

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Текст* – текст, который будет отображаться на мнемосхеме;

*Цвет текста* – цвет отображаемого текста;

*Размер шрифта*, *Шрифт*, *Ширина шрифта*, *Стиль шрифта* – параметры шрифта отображаемого текста;

*Выравнивание по горизонтали*, *Выравнивание по вертикали* – параметры выравнивания текста относительно границ визуального блока.



– *поле ввода*. Используется для ввода значений или текста.

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Текст* – текст, который будет отображаться в поле до редактирования. К этому полю нужно привязать переменную, которой будет присвоено введенное значение;

*Цвет текста* – цвет введенного текста;

*Цвет поля* – цвет поля для ввода текста;

*Размер шрифта, Шрифт, Ширина шрифта, Стилль шрифта* – параметры шрифта отображаемого текста;

*Отступ внутри* – отступ введенного текста относительно левого верхнего угла поля ввода текста в пикселях. Отступы вниз и вправо равны.



– *изображение*. Позволяет использовать изображения на мнемосхеме. Поддерживает любые растровые изображения

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Изображение* – изображение, который будет отображаться на мнемосхеме.

При нажатии на кнопку «Выбрать...» откроется стандартное окно Windows открытия объекта. Рекомендуется все изображения хранить в папке ТІК-SCADA\Configs\Images.



– *прямоугольник*. Графический примитив.

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Цвет* – цвет элемента;

*Цвет линии* – цвет границы элемента;

*Граница линии* устанавливает ширину границы для выделенного элемента в пикселях. Значение 0 соответствует отсутствию видимой границы элемента. Граница располагается внутри области, выделенной для объекта. То есть, увеличивая ширину границы, уменьшается внутренняя площадь элемента;

*Массив штрихов* позволяет сделать граничную линию штриховой. При этом длина штриха и пробела задаются в этом поле целыми числами через запятую и равна заданному числу, умноженному на ширину границы (то есть при ширине границе 10, а массив штрихов 5, 2, то длинна штриха будет 50, а пробела 20). Если длина пробела не задана, то она принимается равной длине штриха. Для отмены штриховки данное поле необходимо оставить пустым;

*Сдвиг штрихов*. Штриховка начинается с левого верхнего угла и идет по кругу по часовой стрелке. Сдвиг штрихов смещает начало штриховки на кратное ширине

границы расстояние в лево (при задании в этом поле отрицательного числа сдвигает в право);

*Радиус X, радиус Y* – радиус закругления углов прямоугольник по координатам X и Y в пикселях. Если одно из двух значений равно нулю, то закругления углов не будет.



– *окружность*. Графический примитив.

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Цвет* – цвет элемента;

*Цвет линии* – цвет границы элемента;

*Граница линии* устанавливает ширину границы для выделенного элемента в пикселях. Значение 0 соответствует отсутствию видимой границы элемента. Граница располагается внутри области, выделенной для объекта. То есть, увеличивая ширину границы, уменьшается внутренняя площадь элемента;

*Массив штрихов* задает длину штриха и пробела граничной линии. Подробнее описано для прямоугольника;

*Сдвиг штрихов* смещает начало штриховки относительно крайней правой точки окружности. Подробнее описано для прямоугольника;



– *линия*. Графический примитив.

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Цвет линии* – цвет элемента;

*Толщина линии* – устанавливает ширину выделенного элемента в пикселях. Значение 0 соответствует отсутствию видимости элемента;

*Массив штрихов* – соотношение штрихов и пробелов штриховой линии. Подробнее описано для прямоугольника;

*X1, Y1* – координаты начала линии в пикселях относительно левого верхнего угла элемента;

*X2, Y2* – координаты конца линии в пикселях относительно левого верхнего угла элемента.



– *кнопка*. Добавляет на макет кнопку Windows.

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Текст* – текст, который будет отображаться на кнопке;

*Цвет текста* – цвет отображаемого текста;

*Цвет* – цвет кнопки;

*Размер шрифта, Шрифт, Ширина шрифта, Стиль шрифта* – параметры шрифта отображаемого текста;



– журнал. Добавляет на макет журнал событий (Рисунок 8.6). В журнале событий отображаются различные события, произошедшие с системой.

Дата	Источник	Сообщение
17.04.2018 16:32:32	K-1018 \ Мнемосхема ~3 \ КЦв-1.1 ~1	Превышение аварийной 2 уставки S [108,8]
17.04.2018 16:32:32	K-1018 \ Мнемосхема ~3 \ КЦв-1.1 ~1	Превышение аварийной 1 уставки V [9,13]

Рисунок 8.6 – Журнал событий

На вкладке *Неисправность* отображаются какие-либо события компонентов, например, превышения уставок.

На вкладке *Дефекты* отображаются дефекты агрегата и его узлов. Агрегат задается в свойствах журнала (левый нижний угол) в поле *Путь агрегата*. В данную строку необходимо скопировать путь необходимому агрегату в конфигураторе.

На вкладке *Системные* отображаются ошибки выполнения скриптов, фатальные ошибки SCADA и так далее. Это используется для отладки проекта программистами.

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Количество дней* – количество дней по умолчанию, за которые будут отображаться данные;

*Путь агрегата* – путь до агрегата или группы агрегатов, данные о дефектах которых будут отображаться в выбранном журнале.

Помимо стандартных визуальных блоков есть еще и пользовательские. Они расположены на вкладке «Компоненты».

Столбец используется для отображения какого-либо параметра на шкале (Рисунок 8.7).

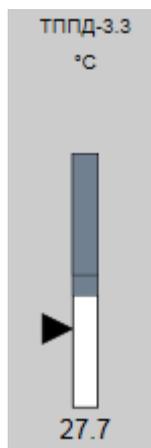


Рисунок 8.7 – Визуальный блок Столбец

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Настройки цвета элементов* столбца для различных его состояний (превышение уставок, потеря связи, маскирование канала);

*Количество знаков после запятой* – количество отображаемых знаков после запятой в значение указанного параметра;

*Значение* – значение отображаемого параметра, которое будет указываться стрелкой на столбце и числом под ним;

*Диапазон верхняя граница, диапазон нижняя граница* – верхняя и нижняя границы столбца на мнемосхеме соответственно;

*Рабочая зона верхняя граница, рабочая зона нижняя граница* – границы рабочей области параметра;

*Верхние и нижние уставки*, выход за которые вызывает цветовую сигнализацию на мнемосхеме. Верхние уставки объединены в массив. Также есть параметры активности уставок. Если значения этих параметров равно False, то соответствующая уставка не будет отображаться на мнемосхеме и не будет срабатывать при выходе за ее границу;

*Название параметра* – название, которое указывается над столбцом;

*Единица измерения* – отображаемая под названием единица измерения выбранного параметра;

*Неисправность канала*. При значении True у этого свойства над столбцом появится символ  ;

*Маскирование канала.* При значении True у этого свойства над столбцом появится символ ;

*Канал отключен.* При значении True у этого свойства над столбцом появится символ ;

*Плохое качество связи.* При значении True у этого свойства над столбцом появится символ .

Вибрация используется для отображения параметров вибрации агрегата (виброскорость, виброускорение, виброперемещение) на шкале (Рисунок 8.8).

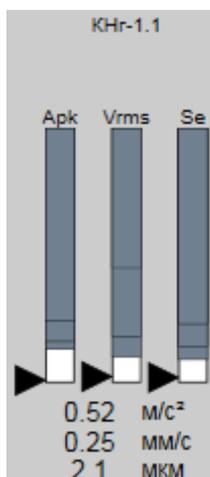


Рисунок 8.8 – Визуальный блок Вибрация

Визуальный блок Вибрация представляет из себя комбинацию из трех блоков столбца. Свойства *настройки цвета, неисправность, маскирование, отключение канала, потеря связи и название* задаются общие для всех трех параметров. *Значения, единицы измерения и граничные параметры* задаются для каждого канала отдельно.

Визуальный блок Светофор диагнозов используется для подсвечивания дефектов агрегата на мнемосхеме (Рисунок 8.9). В зависимости от степени дефекта может изменять цвет (по умолчанию желтый, оранжевый и красный).



Рисунок 8.9 – Визуальный блок Светофор диагнозов

Для того, чтобы данный визуальный блок не перекрывал находящееся под ним изображения, рекомендуется устанавливать его прозрачность 75.

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Диагнозы* – к этому свойству привязывается переменная, содержащая диагнозы дефектов необходимого узла;

*High цвет, Medium цвет и Low цвет* – настройки цвета визуального блока при обнаружение соответствующего дефекта (сильного, среднего и слабого соответственно);

*Текущий цвет* – текущий цвет объекта. Изменяется сам в зависимости от привязанного диагноза.

Визуальный блок Просмотр диагнозов используется для просмотра дефектов агрегата на мнемосхеме (Рисунок 8.10).

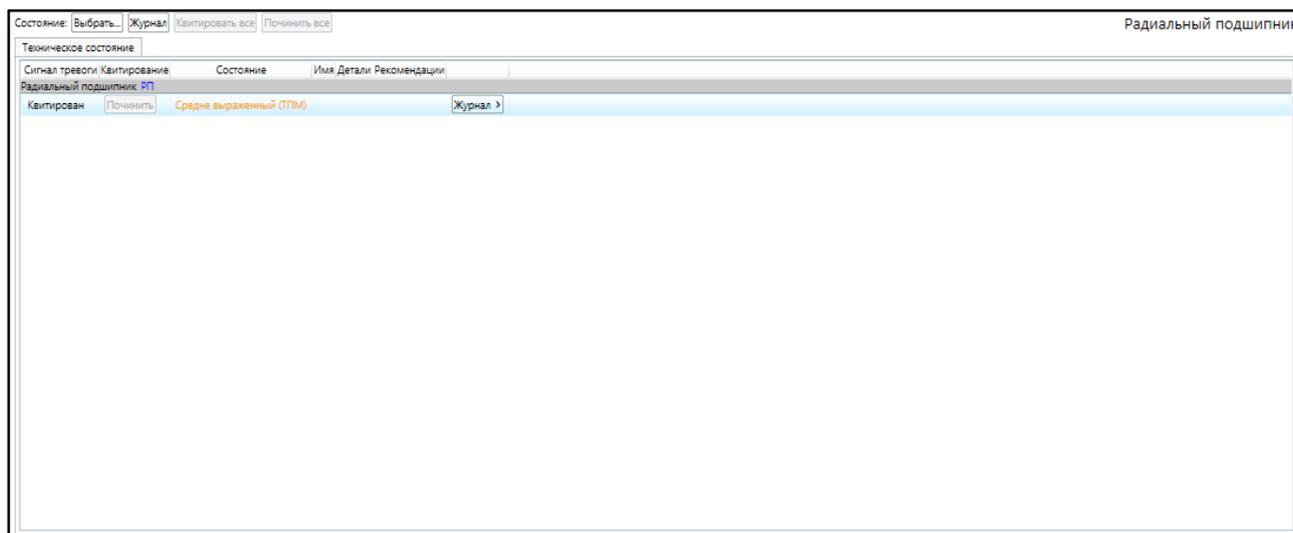


Рисунок 8.10 – Визуальный блок Просмотр диагнозов

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Ремонтники* – список пользователей, которые могут квитировать и справлять дефекты агрегата;

*Текущий пользователь* – имя текущего пользователя;

*Модель* – путь к агрегату или узлу, диагнозы которого будет отображаться в выбранном блоке.

Визуальный блок Список наработки используется для просмотра наработки агрегата и его узлов на мнемосхеме (Рисунок 8.11).

Наименование	Наработка	Время в работе	Время включения	Время выключения
Агрегат PU-300	220.14:26	153.18:32	25.08.2017 17:18:17	25.08.2017 14:40:05
Двигатель	205.18:38	151.20:21	24.08.2017 18:39:45	27.08.2017 15:27:44
Задний подшипник двигателя	288.16:01			
Передний подшипник двигателя	287.23:51			
Муфта	275.10:46			
Насос	213.18:57	153.18:32	25.08.2017 17:18:17	25.08.2017 14:40:05
Радиально упорный подшипник	288.21:06			
Радиальный подшипник	287.22:33			
Рабочее колесо	288.09:52			

Рисунок 8.11 – Визуальный блок Список наработки

Обладает следующими индивидуальными свойствами:

*Модель* – путь к агрегату, наработка которого будет отображаться в выбранном блоке.

*Метка типа модели* используется для поиска свойств в БД;

*Метки свойств наработки, времени в работе, времени включения и выключения* для отображения в выбранном элементе.

## 8.6 Переменные

После нажатия кнопки  открывается окно редактора переменных (Рисунок 8.12).

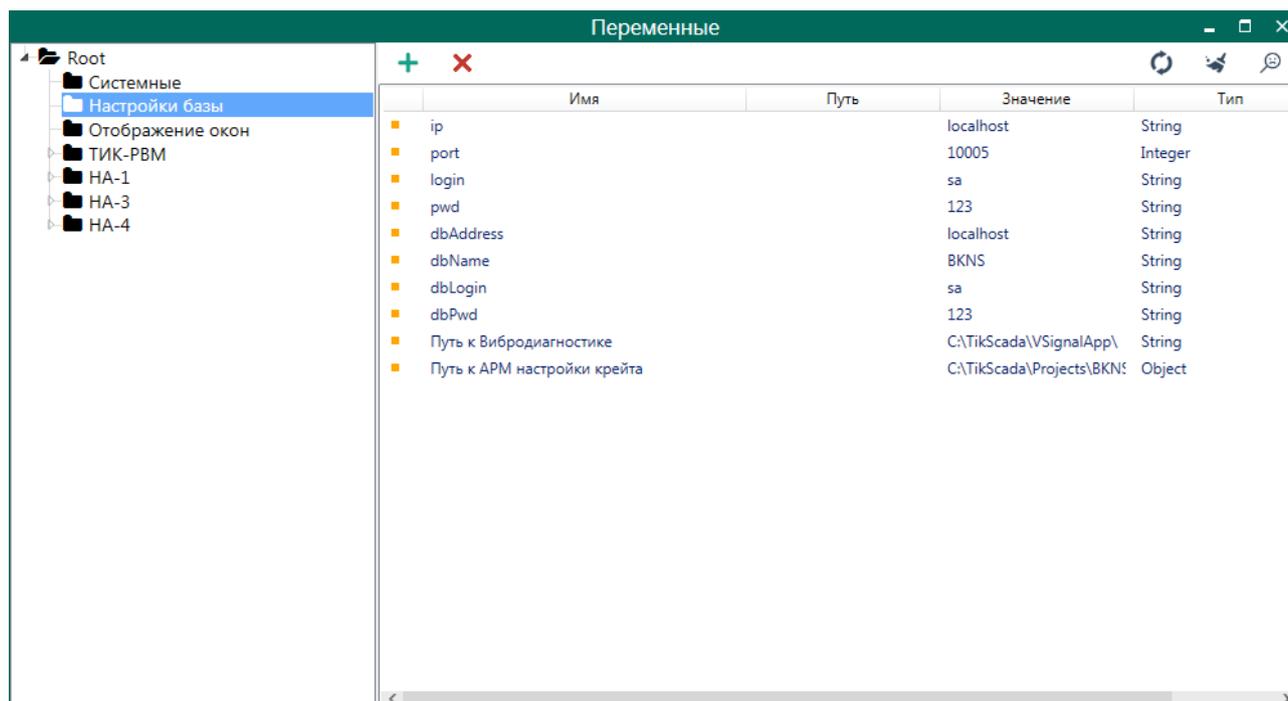


Рисунок 8.12 – Окно редактирования переменных

В левой части расположено дерево объектов, содержащие папки. В правой части расположены сами переменные.

Каждая переменная имеет уникальное имя. Не может существовать нескольких переменных с одинаковым именем или хотя бы одной без имени.

Для того, чтобы переменная брала значения из свойства объекта в БД, в поле *Путь* нужно указать путь к выбранному свойству в БД. Его можно скопировать в конфигураторе системы.

Каждая переменная имеет значение. Оно может браться из БД, задаваться при создании (быть константой) или изменяться с помощью скриптов. Если переменная не имеет значения, то она не используется или скрипт, присваивающей ей значение еще не выполнен.

Каждая переменная имеет тип, соответствующий данным, которые в ней хранятся. По умолчанию присваивается тип Object.

Изменить любой параметр переменной можно в окне редактирования (Рисунок 8.13). Оно открывается двойным кликом по переменной в списке.

Редактирование переменной

Имя:   Отслеживать  
Записывать изменения переменной в журнал

Значение:   Модель с дефектами  
В значении путь модели с дефектами

Путь:

Тип:

Рисунок 8.13 – Окно редактирования переменной

В полях *Имя*, *Значение*, *Путь* и *Тип* вводятся описанные выше параметры. Если имя переменной уже занято, то поле ввода подсветится красным.

Если поставить галочку *Отслеживать*, то изменения значения этой переменной будут записываться в журнал событий.

Если поставить галочку *Модель с дефектами* и указать в значении переменной путь до агрегата или узла, то возникшие дефекты выбранной модели будут отображаться в общем журнале событий.

Для применения введенных изменений необходимо нажать кнопку *Принять*.

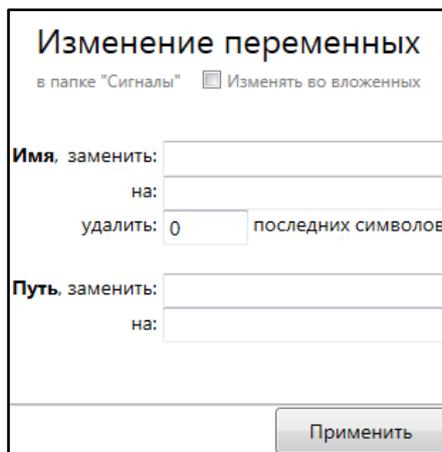
Для того, чтобы добавить переменную, необходимо выбрать папку в дереве объектов, в которую будет добавлена переменная, и нажать кнопку **+** в верхней части экрана. В низу списка появится новая переменная с именем newVarN, где N – порядковый номер переменной (переменные не могут повторяться). Добавить переменную в папку *Системные* нельзя. Как изменить параметры переменной описано выше.

Для того, чтобы удалить переменную, нужно выбрать ее в списке переменных и нажать кнопку **×** в верхней части экрана. Данную операцию нельзя отменить.

Как и визуальные объекты, переменные для удобства можно распределять по папкам, расположенным в левой части окна.

С помощью контекстного меню, вызываемого правым кликом по названию папки, в выбранную папку можно добавить новую папку (имя по умолчанию «NewFolder»), удалить или копировать выбранную папку и все вложенные в нее компоненты, изменить название папки или оторвать окно быстрого редактирования

переменных (*Изменить переменные*, Рисунок 8.14). Копировать, удалять, изменять и переименовывать папки *Root* и *Системные* нельзя.



Изменение переменных  
в папке "Сигналы"  Изменять во вложенных

Имя, заменить:   
на:   
удалить:  последних символов

Путь, заменить:   
на:

Применить

Рисунок 8.14 – Окно быстрого редактирования переменных

В верхней части окна указывается имя папки, для которой будут производиться изменения. Если поставить галочку, то изменения будут также и во всех вложенных папках.

В областях **Имя** и **Путь** указываются строки, которые будут заменены в соответствующих пунктах. Также можно удалить n-ное число последних символов в названии, так как при копировании папок в конце переменной добавляется ее порядковый номер.

Для того, чтобы изменения применились необходимо нажать *Применить*. Для отмены нажать кнопку ESC на клавиатуре.

## 8.7 Скрипты

Для обработки событий, описанных в разделе 8.2, используются скрипты. Для открытия редактора скриптов необходимо нажать кнопку *Скрипт* выбранного события. При этом откроется окно редактирования скрипта (Рисунок 8.15).



Рисунок 8.15 – Редактор скриптов

В центральной части располагается код скрипта, написанный на языке C#. При написании скрипта можно использовать все функции доступные в стандартных библиотеках.

Для добавления новых библиотек их нужно прописать в верхнем поле ввода (“using TestLauncher;”), а саму библиотеку положить в папку ТИК-SCADA. После этого можно использовать функции данной библиотеки в скрипте.

Для обращения к переменным ТИК-SCADA можно воспользоваться функцией Vars[“”] (в кавычках указать имя необходимой переменной).

Для проверки правильности написания скрипта нужно нажать кнопку *Компилировать*. Результат компиляции (ошибки, а если их нет, то сообщение об успешной компиляции) выведется в поле справа от кнопки.

Для более полной информации о написании скриптов воспользуйтесь литературой о программировании на языке C#.

Скрипт события ValueConvertEvent отличается от других:

```
protected override object OnConvert(string propertyName, Variable variable)
{
    if (propertyName.Is("Текст"))
    {
```

```
        // Your code
        // return convertedVal;
    }

    return variable.Value;
}
```

Он имеет две входных переменные: `propertyName` (имя свойства) и `variable` (переменная, к которой оно привязано).

Для каждого свойства, для которого включено конвертирование, код обработки переменной заключается в условии (`if (propertyName.Is("Текст"))`), где `Текст` – название свойства). Переменная, идущая после команды `return`, присваивается свойству, для которого выполнилось условие.

Код конвертирования всех свойств одного элемента описывается в одном скрипте.

## 8.8 Настройка связи с БД

Для того, чтобы переменные получали данные из БД, необходимо правильно настроить связь с БД.

Файл настройки связи с БД (`ApiConnection.json`) в папке `ТИК-SCADA\Projects\NameProject`. Открыть его можно с помощью приложения Блокнот. Примерное содержание файла:

```
{
  "ApiAddress": "192.168.5.141",
  "ApiPort": 10003,
  "ApiLogin": "sa",
  "ApiPassword": "123"
}
```

где `ApiAddress` – IP адрес компьютера, на котором запущен ЦОД БД, из которой будут браться данные для отображения на мнемосхеме;

`ApiPort` – порт, через который производится подключение к базе. Указывается в ЦОД при создании подключения к БД;

`ApiLogin` – имя пользователя, для подключения к БД;

`ApiPassword` – пароль, для подключения к БД.

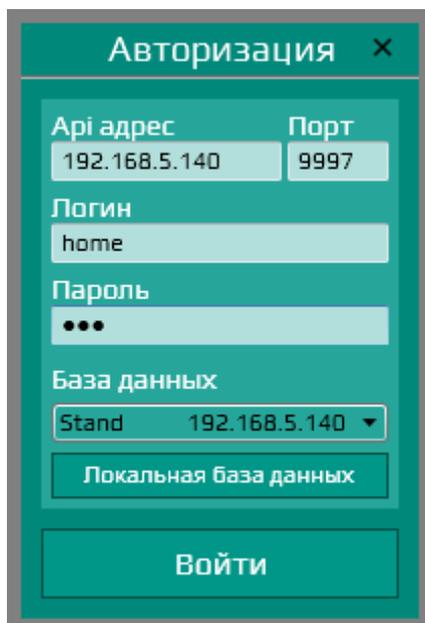
## 9 OPC UA сервер

### 9.1 Назначение OPC UA сервера

OPC UA сервер предназначен для считывания данных из БД и предоставления их клиентам, использующих платформу OPC UA. Такими клиентами обычно являются различные SCADA-системы.

### 9.2 Интерфейс OPC UA сервера

OPC сервер запускается с помощью файла *OpcUaServer.exe* в папке *Vibr*. При первом запуске необходимо пройти авторизацию (Рисунок 9.1). Данные об авторизации хранятся в файле *ApiConnectionConfig.xml*. Эти данные едины для всех компонентов системы. Если работа с каким-либо компонентом уже производилась, то сервер автоматически подключится к БД, указанной в поле *LastDatabaseName* файла *ApiConnectionConfig.xml*.



Авторизация

Аpi адрес	Порт
192.168.5.140	9997

Логин

home

Пароль

•••

База данных

Stand 192.168.5.140

Локальная база данных

Войти

Рисунок 9.1 – Окно авторизации

Окно программы представлено ниже (Рисунок 9.2).

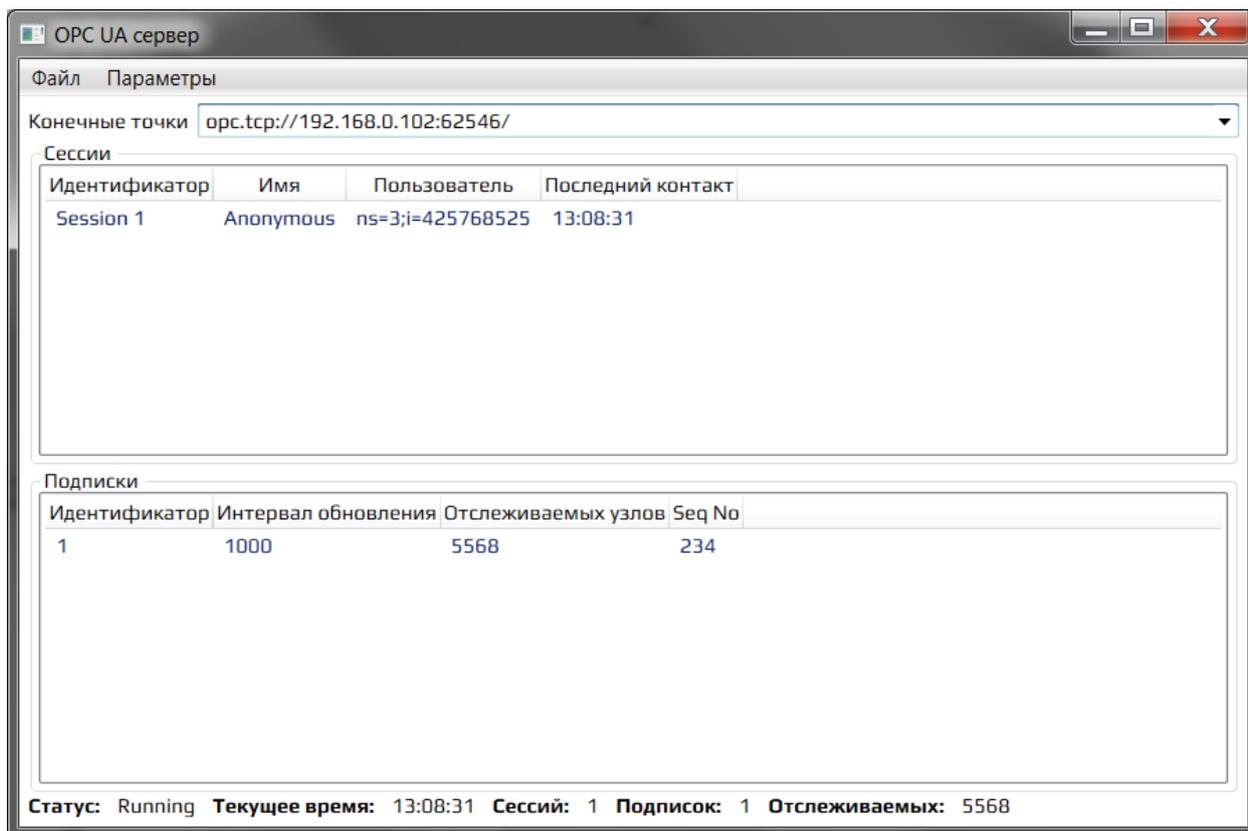


Рисунок 9.2 – Окно OPC UA сервер

В поле *Конечные точки* отображается адрес OPC сервера. Он совпадает с IP-адресом компьютера. Адрес порта задается сам. Эти значения изменять нельзя.

В поле *Сессии* содержится информация об идентификаторе и имени подключения, идентификаторе пользователя и времени последнего контакта.

В поле *Подписки* содержится информация об идентификаторе подписки, интервале обновления значений свойств, количестве отслеживаемых узлов и количестве совершённых за время подключения запросов. Данные в этих полях появляются автоматически при подключении к серверу программой-клиентом.

В строке состояния отображаются общие сведения: статус, текущее время, количество сессий и подписок, а также число отслеживаемых узлов (свойств).

### 9.3 Настройки параметров доступа

Данные из БД можно как считывать, так и записывать через OPC сервер. Для настройки прав доступа к переменным в меню программы надо выбрать

*Параметры-Права доступа.* При этом откроется окно настройки прав доступа (Рисунок 9.3).

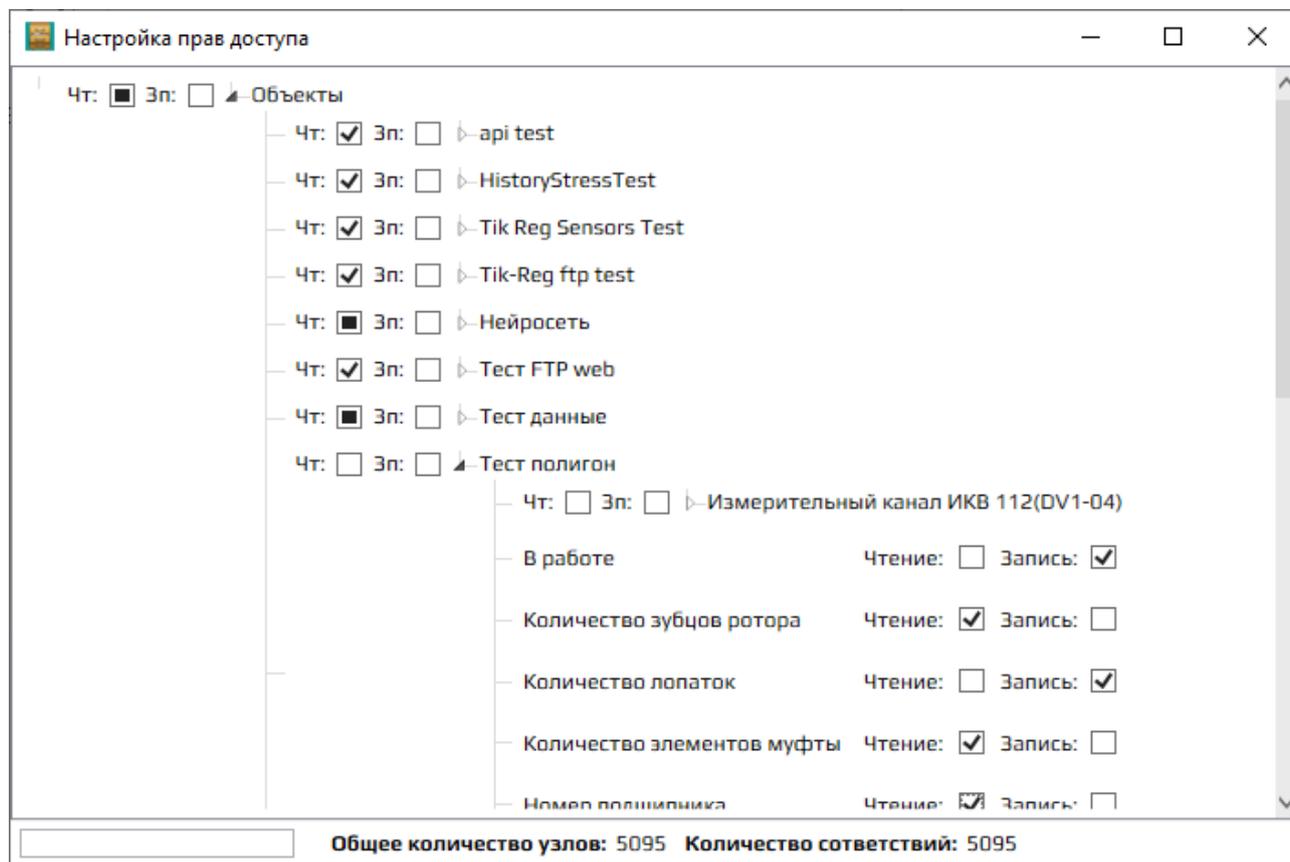


Рисунок 9.3 – Окно настройки прав доступа

В окне настройки прав доступа содержатся все узлы, передаваемые сервером клиенту, а также вложенные в них свойства. Информация представлена в виде иерархического дерева. Данное дерево объектов соответствует дереву объектов в конфигураторе системы. С помощью галочек включается и отключается доступ на чтение и на запись свойства через OPC сервер. При установке или снятии галочки у папки, аналогичные изменения происходят во всех ее дочерних объектах.

В нижней части окна представлена строка поиска, в которую можно вводить имя свойства или его часть, информация об общем количестве узлов на сервере, количество узлов, соответствующих поисковому запросу.

#### 9.4 Подключение к OPC AU серверу в MasterSCADA

Одним из возможных клиентов OPC UA сервера является MasterSCADA.

Для создания подключения OPC UA необходимо на выбранном объекте *Компьютер* дерева Системы с помощью контекстного меню создать OPC UA сервер (Рисунок 9.4).

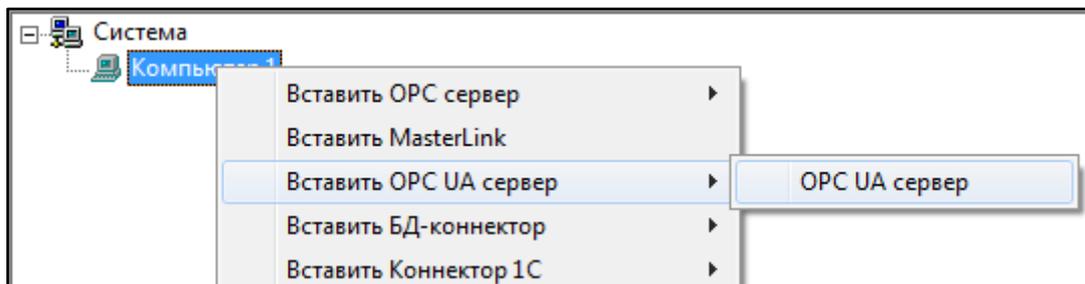


Рисунок 9.4 – Создание подключение к OPC UA серверу

В настройках созданного соединения можно изменить название соединения, параметры доступа и настройки архивирования. Об этом подробнее написано в руководстве MasterSCADA.

Во вкладке *Настройки* производятся настройка подключения к серверу (Рисунок 9.5).

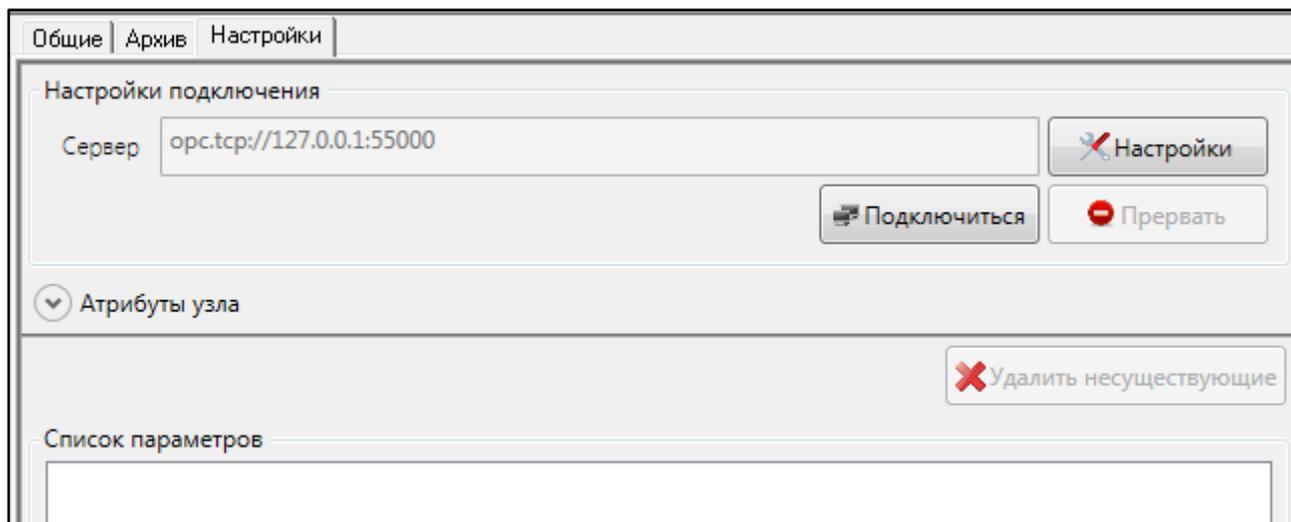


Рисунок 9.5 – Настройка OPC UA соединения

Для изменения адреса сервера необходимо нажать кнопку *Настройки*. После чего откроется окно настройки подключения (Рисунок 9.6).

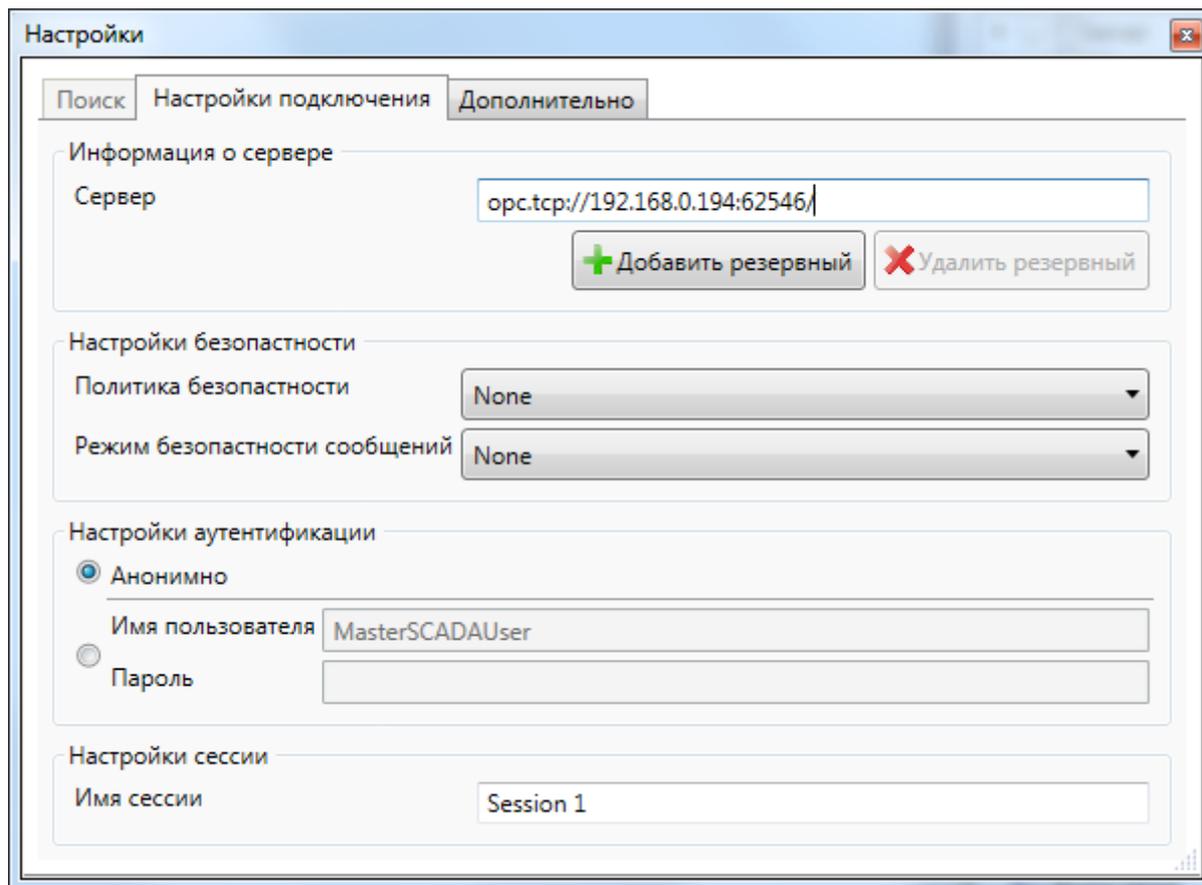


Рисунок 9.6 – Настройки подключения

Для работы OPC сервера достаточно указать его адрес. Скопировать его можно из поля *Конечные точки*. После чего закрыть окно и нажать кнопку *Подключиться*. Данную операцию необходимо выполнять с запущенным OPC UA сервером. Если все настройки указаны правильно, то начнется загрузка узлов в MasterSCADA, по завершению которой в области списка параметров появится дерево доступных узлов (Рисунок 9.7). После выбора нужных узлов с помощью галочек, необходимо нажать кнопку *Применить*.

После загрузки данных в дереве системы появится объект, повторяющий своей структурой объект в конфигураторе системы (Рисунок 9.8). Работа со считанными параметрами производится по аналогии с другими переменными в MasterSCADA. При закрытии программы OPC сервера связь с узлами в БД пропадет.

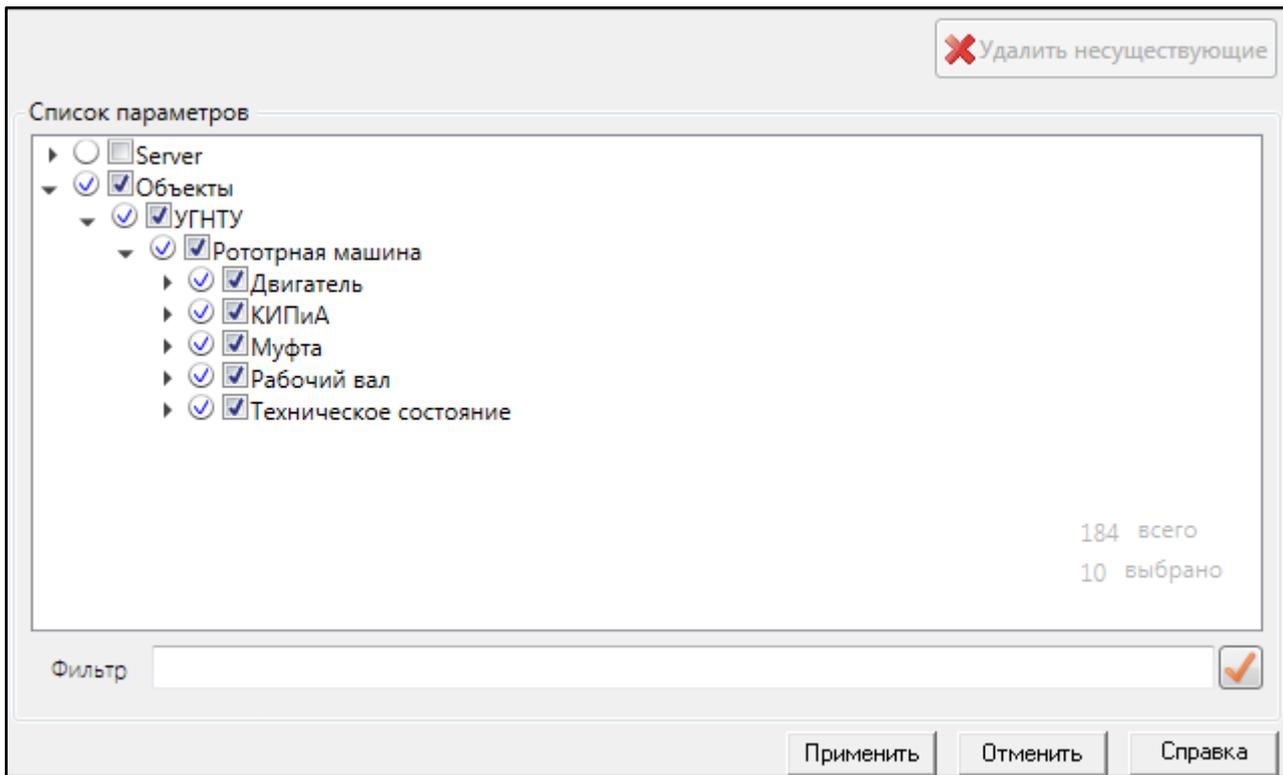


Рисунок 9.7 – Дерево узлов

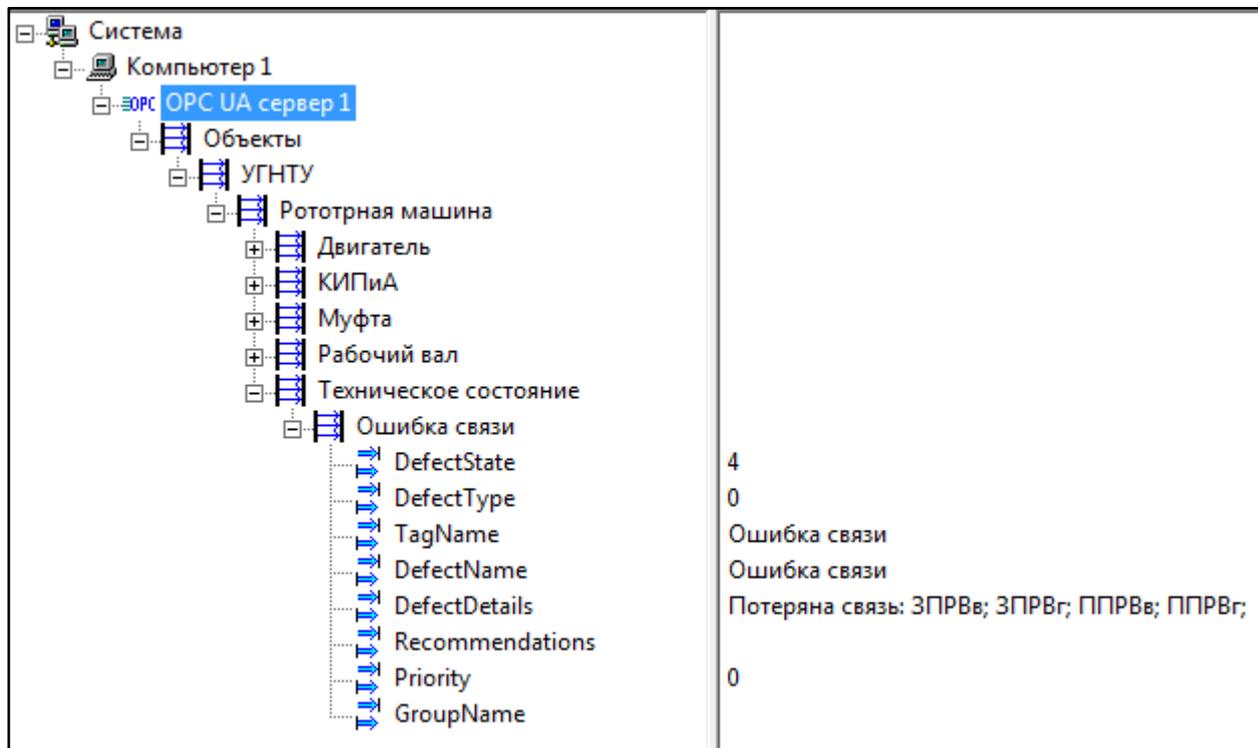


Рисунок 9.8 – Дерево объектов системы OPC UA сервера

## 10 OPC DA клиент

### 10.1 Назначение OPC DA клиента

OPC DA клиент предназначен для считывания данных с OPC сервера по стандарту OPC DA и записи их в БД.

### 10.2 Создание подключения OPC DA Клиента

Подключение к OPC DA серверу создается и настраивается в конфигураторе системы во вкладке *Ввод-вывод*, с помощью команды контекстного меню *Добавить устройство – OPC DA Клиент*. При этом появляется окно ввода имени создаваемого подключения. Процесс создания аналогичен созданию ModBus подключения, описанному ранее.

После ввода имени откроется вкладка редактирования подключения (Рисунок 10.1).

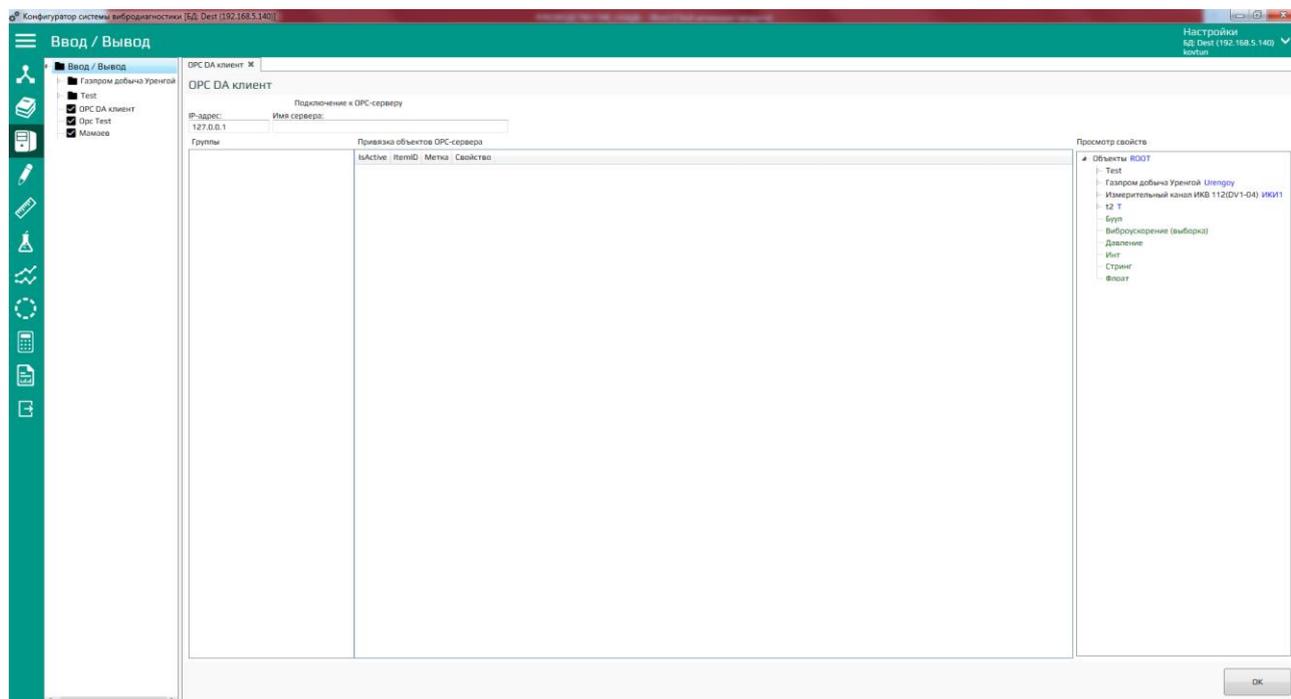


Рисунок 10.1 – Создание OPC DA Клиента

В поле *IP-адрес* указываться IP-адрес OPC сервера.

В поле *Имя сервера* имя OPC сервера. Посмотреть его можно с помощью какого-либо стороннего OPC клиента, например Prosys OPC Client (Рисунок 10.2).

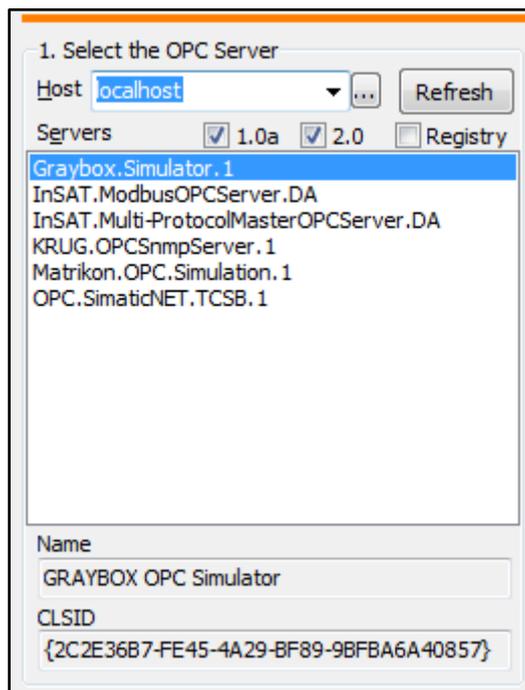


Рисунок 10.2 – Имена OPC серверов

В поле *Группы* с помощью контекстного меню создаются группы переменных, которые будут считываться с сервера одновременно (Рисунок 10.3).

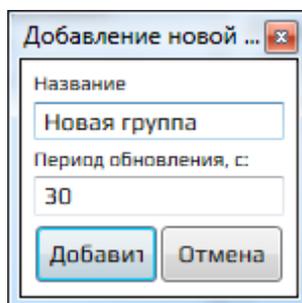


Рисунок 10.3 – Окно создания и редактирования группы

В этом окне можно задать имя группы и период опроса переменных группы с OPC сервера в секундах.

С помощью контекстного меню группы можно *создать новую группу, редактировать* или *удалить выбранную группу*.

Галочка перед именем группы включает опрос группы. В соединение должен быть включен опрос хоть одной группы.

При выборе группы в поле *Привязка объектов OPC-сервера* отображаются считываемы в этой группе объекты и их привязка к свойствам в БД.

Добавить новый объект можно с помощью контекстного меню.

После этого в поле *ItemID* необходимо указать имя тега в OPC сервере. Узнать его можно также с помощью Prosys OPC Client. Для этого надо выбрать в списке необходимый OPC сервер (поле 1 Рисунок 10.4), нажать кнопку *Connect* (поле 2 Рисунок 10.4) и добавить группу с помощью кнопки *Add* (поле 3 Рисунок 10.4).

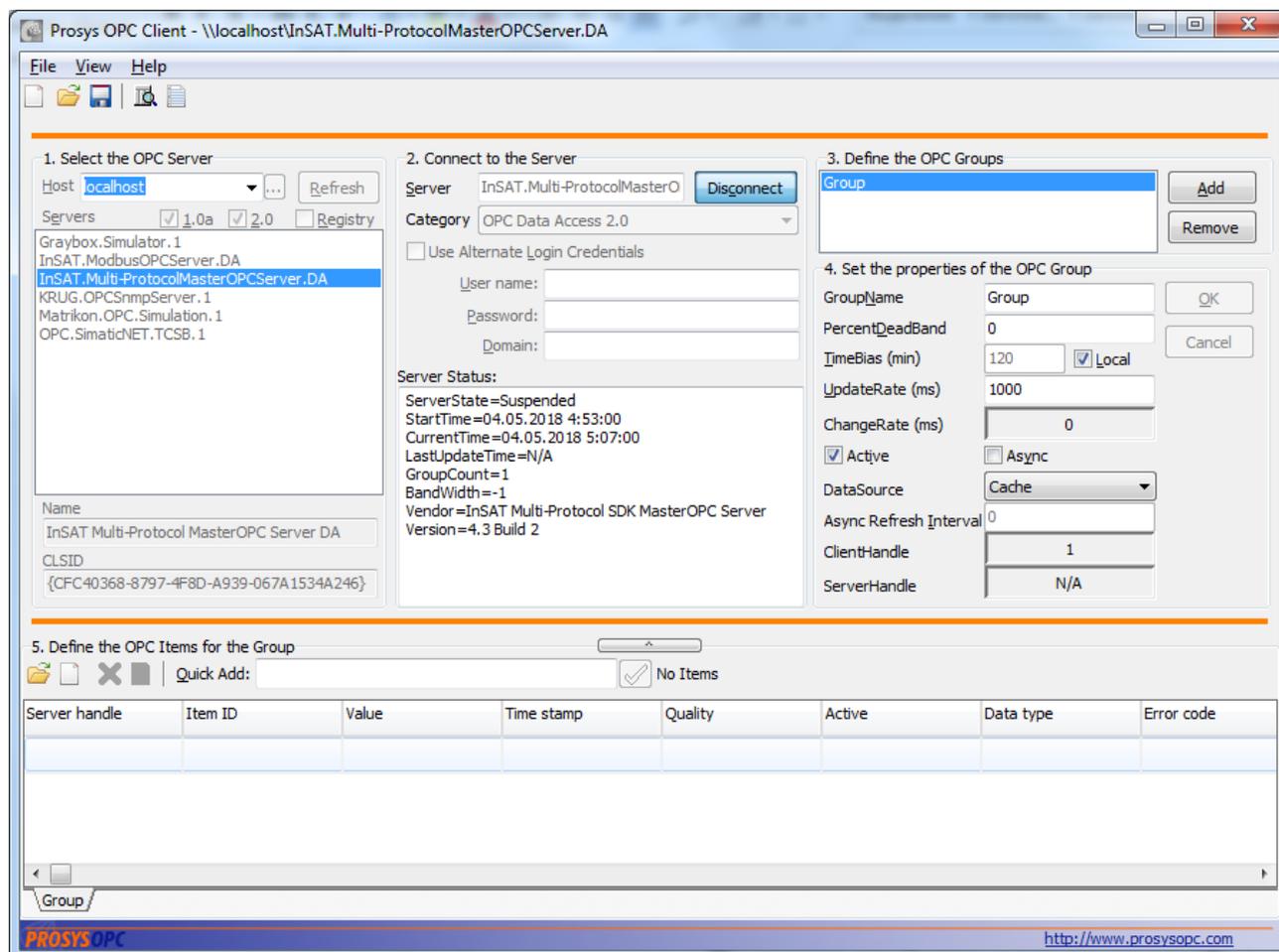


Рисунок 10.4 – Создание подключения к OPC серверу в Prosys OPC Client

После чего внизу экрана (поле 5 Рисунок 10.4) в контекстном меню выбрать *Add Item(s)....* Откроется окно выбора переменных (Рисунок 10.5), в котором будут представлены все доступные переменных сервера. При выборе переменной в строке *Item ID(s)* отображается имя выбранного тега. Его необходимо скопировать и вставить в поле *ItemID* конфигуратора.

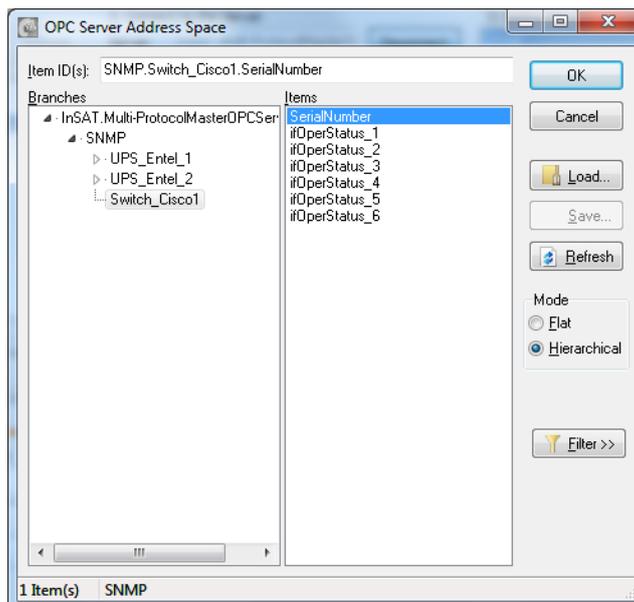


Рисунок 10.5 – Окно выбора переменных Prosys OPC Client

Галочка в столбце *IsActive* включает опрос переменной.

Привязка свойства к созданным объектам производится аналогично тому, как это делалось при привязке ModBus переменных, переносом свойства к выбранному объекту.

После привязки у объекта автоматически заполняются поля *Метка* и *Свойство* меткой папки, в которой расположено привязанное свойство, и имя свойства соответственно.

При выборе объекта в списке под ним появляется путь свойства.

С помощью контекстного меню можно *Добавить новую переменную*, *Удалить выбранную переменную*, *Удалить привязку переменной* и *перейти к привязанной переменной в списке свойств*.

Примерный внешний вид правильно настроенного OPC клиента представлен ниже (Рисунок 10.6).

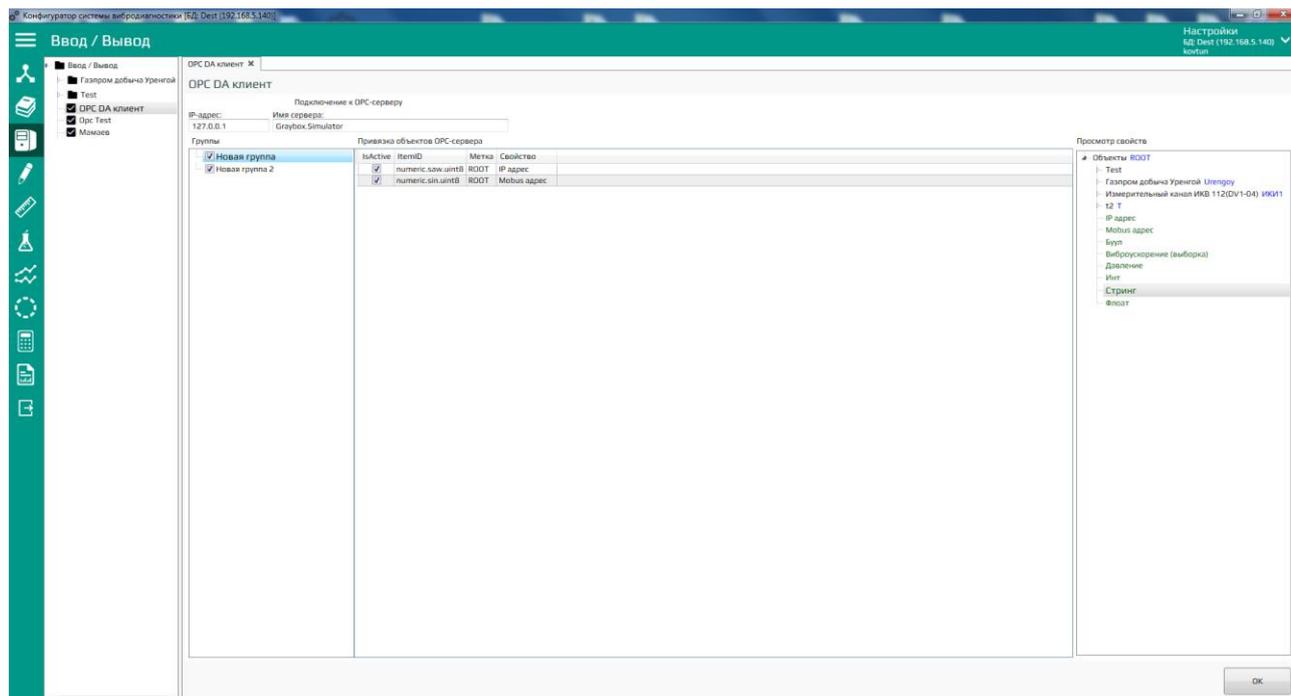


Рисунок 10.6 – Окно настройки OPC клиента

Для применения введенных параметров необходимо нажать кнопку **OK** в нижнем правом углу.

Для начала опроса сервера необходимо запустить *ServerManager.exe* и в нем запустить созданный узел. Если сообщений об ошибках нет, и изменяется время сбора данных, то все настройки выполнены верно.

## 11 Основные алгоритмы системы

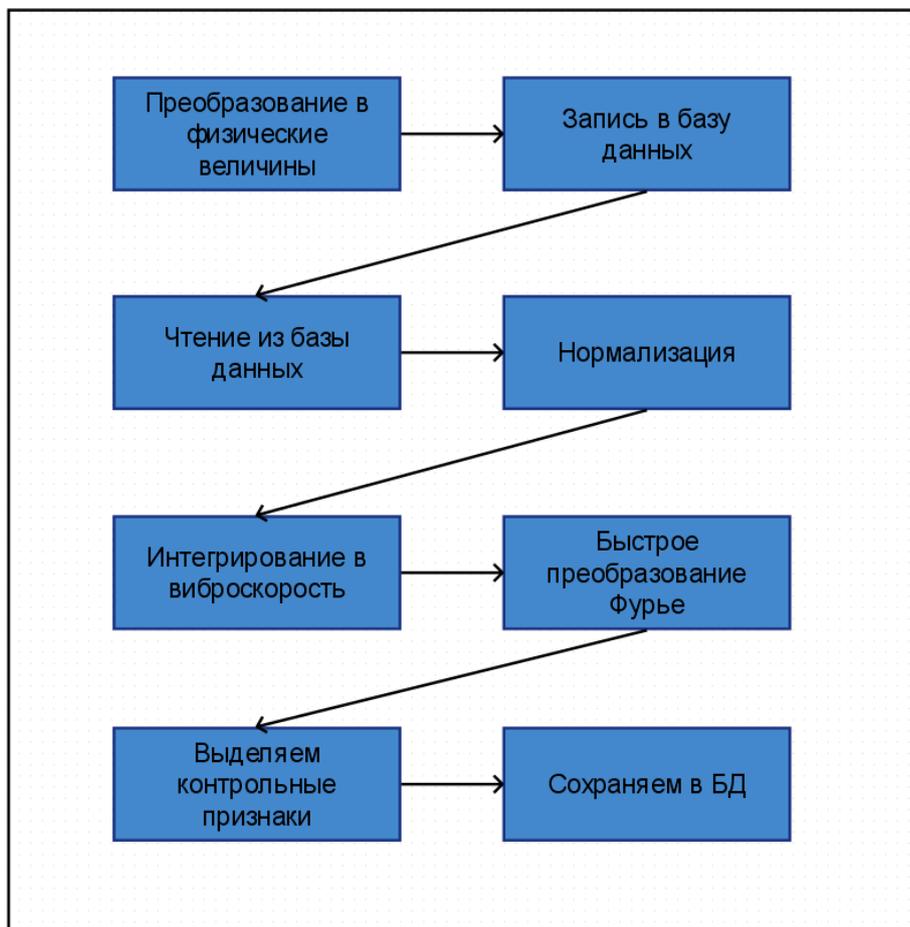
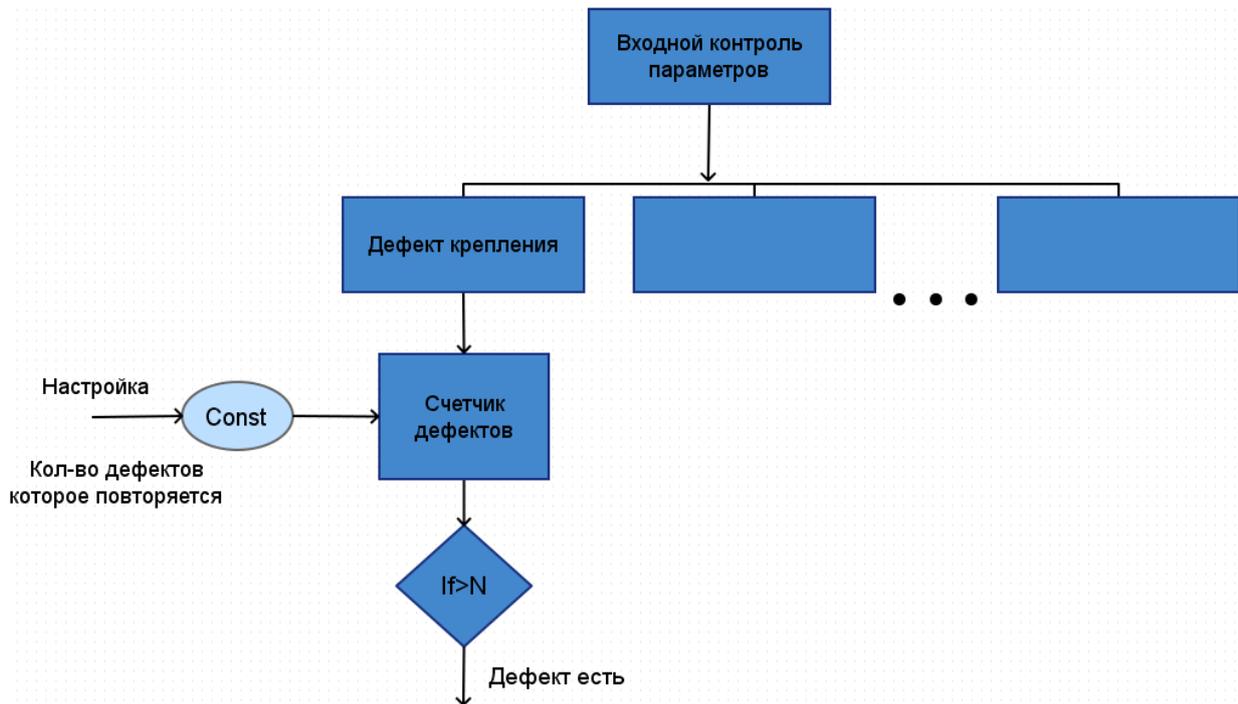


Рисунок 11.1 Алгоритм обработки вибросигнала в программном обеспечении сервера

Описание блоков «Нормализация», «Интегрирование», «Быстрое преобразование Фурье» описаны в приложении В.

Общее правило диагностики включает в себя все алгоритмы определения дефекта, но дополнительно реализован счетчик дефекта, который определяет действительность обнаружения дефекта, то есть дефект должен повториться нужное кол-во раз в одной выборке (имеет в программе определенную const), то тогда система диагностики выводит сообщение что дефект обнаружился.



Описание работы основных правил экспертной системы

Вычисление контрольных параметров

Входные сигналы:

- Частота электрической сети
- Выборка виброускорения
- Количество зубцов ротора
- Количество лопаток
- Количество элементов муфты
- Номера подшипников
- Частота вращения

Агрегат включен/выключен

Диагностика

Общее правило диагностики

Правила в дереве

Правило включено/выключено

Проверка работоспособности правила

Сохранение результатов

Как происходит считывание результатов в скаде

**ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТАБЛИЦА РЕГИСТРОВ КОНТРОЛЛЕРОВ ТІС PLC**

НОМЕР РЕГИСТРА														ОПИСАНИЕ	Т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
<b>Общие регистры для всей системы</b>															
1														Квитирование предупредительное	116
2														Квитирование аварийное	116
3														Регистр команд: 0x05 – сброс быстрой выборки; 0x06 – установить время; 0x07 – прочитать время; 0x08 – стереть журнал;	116
4														Флаг запуска сбора быстрой выборки: “1” – запуск	116
5														Флаг быстрой выборки: 0-й бит: 1 - идет процесс обработки быстрой выборки. Событие на сбор быстрой выборки игнорируются. 0 – Ждет событие на сбор новой быстрой выборки. 1-й бит: Данные с МВВ №1 канала вибрации полностью размещены в буфере, и их необходимо прочитать. 2-й бит: Данные с МВВ №1 канала 4-20мА полностью размещены в буфере, и их необходимо прочитать. 3-й бит: Данные с МВВ №2 канала вибрации полностью размещены в буфере, и их необходимо прочитать. 4-й бит: Данные с МВВ №2 канала 4-20мА полностью	132

	размещены в буфере, и их необходимо прочитать. И т.д. 15-й бит: Файл готов для передачи	
7	Объем быстрой выборки, в кол-ве измерений.	116
8	Канал для быстрой выборки: 0-й и 1-й бит: Номер канала для сбора быстрой выборки. 0 – по каналу вибрации 1 – по каналу 4-20мА 3 – по обоим 2-й бит: 1 – по превышению предупредительной уставки для канала вибрации. 3-й бит: 1 – по превышению аварийной 1 уставки для канала вибрации. 4-й бит: 1 – по превышению аварийной 2 уставки для канала вибрации. 5, 6, 7-ой бит: Тоже, что и биты 2, 3, 4, но только для канала 4-20мА.	116
9	Память реле: 0 бит – если “1”, то в корзине реле №1 с памятью 1 бит – если “1”, то в корзине реле №2 с памятью И т.д.	116
10	Состав корзины: 0 бит – если “1”, то в корзине есть 1 модуль	116

	1 бит – если “1”, то в корзине есть 2 модуль И т.д.	
11	Регистр настройки переключения режимов по modbus или по дискретному входу: “0” по modbus, “1” по дискретным входам	116
12	Регистр смены режима, а так же отображения текущего режима для двигателя.	116
13	Регистр смены режима, а так же отображения текущего режима для насоса.	116
14	Реле неисправности для системы	116
15	<p>Маскировать канал:  Значений “1” – маскирован;  Значений “0” – не маскирован;</p> <p>По 3 бита на модуль:  0 бит = канал вибрации модуля №1  1 бит = канал 4-20мА модуля №1  2 бит = канал температуры модуля №1</p> <p>С 3 по 5 бит – аналогично для модуля №2  С 6 по 8 бит – аналогично для модуля №3  С 9 по 11 бит – аналогично для модуля №4  С 12 по 14 бит – аналогично для модуля №5</p> <p>15 бит = канал вибрации модуля №6</p>	116
16	<p>Маскировать канал (продолжение):  0 бит = канал 4-20мА модуля №6  1 бит = канал температуры модуля №6</p>	116

	<p>С 2 по 4 бит – аналогично для модуля №7 С 5 по 7 бит – аналогично для модуля №8 С 8 по 10 бит – аналогично для модуля №9 С 11 по 13 бит – аналогично для модуля №10</p> <p>14 бит = канал вибрации модуля №11 15 бит = канал 4-20мА модуля №11</p>	
17	<p>Маскировать канал (продолжение): 0 бит = канал температуры модуля №11</p> <p>С 1 по 3 бит – аналогично для модуля №12 С 4 по 6 бит – аналогично для модуля №13 С 7 по 9 бит – аналогично для модуля №14</p>	116
18	Резерв(Для типа светодиода)	116
19	Секунды Минуты	116
20	Часы Дни	116
21	Месяц год	116
22	Резерв	116
23	Смещение в режимах для насоса (используется при переключении режима с помощью дискретных входов)	116
24	Отображает, что система запустилась(1-Работает)	116
<b>Регистры для ускорения опроса</b>		
25	Значение СКЗ виброскорости модуля №1.	Float
27	Значение канала 4-20мА модуля №1.	Float
29	Значение канала температуры модуля №1.	Float

31	Значение СКЗ виброскорости модуля №2.	Float
33	Значение канала 4-20мА модуля №2.	Float
35	Значение канала температуры модуля №2.	Float
37	Значение СКЗ виброскорости модуля №3.	Float
39	Значение канала 4-20мА модуля №3.	Float
41	Значение канала температуры модуля №3.	Float
43	Значение СКЗ виброскорости модуля №4.	Float
45	Значение канала 4-20мА модуля №4.	Float
47	Значение канала температуры модуля №4.	Float
49	Значение СКЗ виброскорости модуля №5.	Float
51	Значение канала 4-20мА модуля №5.	Float
53	Значение канала температуры модуля №5.	Float
55	Значение СКЗ виброскорости модуля №6.	Float
57	Значение канала 4-20мА модуля №6.	Float
59	Значение канала температуры модуля №6.	Float
61	Значение СКЗ виброскорости модуля №7.	Float
63	Значение канала 4-20мА модуля №7.	Float
65	Значение канала температуры модуля №7.	Float
67	Значение СКЗ виброскорости модуля №8.	Float
69	Значение канала 4-20мА модуля №8.	Float
71	Значение канала температуры модуля №8.	Float
73	Значение СКЗ виброскорости модуля №9.	Float
75	Значение канала 4-20мА модуля №9.	Float
77	Значение канала температуры модуля №9.	Float
79	Значение СКЗ виброскорости модуля №10.	Float

														81	Значение канала 4-20мА модуля №10.	Float
														83	Значение канала температуры модуля №10.	Float
														85	Значение СКЗ виброскорости модуля №11.	Float
														87	Значение канала 4-20мА модуля №11.	Float
														89	Значение канала температуры модуля №11.	Float
														91	Значение СКЗ виброскорости модуля №12.	Float
														93	Значение канала 4-20мА модуля №12.	Float
														95	Значение канала температуры модуля №12.	Float
														97	Значение СКЗ виброскорости модуля №13.	Float
														99	Значение канала 4-20мА модуля №13.	Float
														101	Значение канала температуры модуля №13.	Float
														103	Значение СКЗ виброскорости модуля №14.	Float
														105	Значение канала 4-20мА модуля №14.	Float
														107	Значение канала температуры модуля №14.	Float
														109	Состояние модуля 0-работает, 1-не отвечает	116
														110	Состояние модуля 1-"мягкое" выключение	116
<b>Регистры для модуля ввода-вывода</b>																
111	197	283	369	455	541	627	713	799	885	971	1057	1143	1229	Среднее значение канала виброускорения - верхняя уставка.		Float
113	199	285	371	457	543	629	715	801	887	973	1059	1145	1231	Среднее значение канала виброускорения - нижняя уставка.		Float
115	201	287	373	459	545	631	717	803	889	975	1061	1147	1233	Среднее значение канала 4-20 мА – верхняя уставка.		Float
117	203	289	375	461	547	633	719	805	891	977	1063	1149	1235	Среднее значение канала 4-20 мА – нижняя уставка.		Float
119	205	291	377	463	549	635	721	807	893	979	1065	1151	1237	Среднее значение канала температуры - верхняя уставка.		Float
121	207	293	379	465	551	637	723	809	895	981	1067	1153	1239	Среднее значение канала температуры – нижняя уставка.		Float
123	209	295	381	467	553	639	725	811	897	983	1069	1155	1241	Задержка на срабатывание реле неисправности канала вибрации, в секундах.		116

124	210	296	382	468	554	640	726	812	898	984	1070	1156	1242	Задержка на срабатывание реле неисправности канала 4-20 мА, в секундах.	116
125	211	297	383	469	555	641	727	813	899	985	1071	1157	1243	Задержка на срабатывание реле неисправности канала температуры, в секундах.	116
126	212	298	384	470	556	642	728	814	900	986	1072	1158	1244	Время восстановления реле неисправности канала вибрации, в секундах.	116
127	213	299	385	471	557	643	729	815	901	987	1073	1159	1245	Время восстановления реле неисправности канала 4-20 мА, в секундах.	116
128	214	300	386	472	558	644	730	816	902	988	1074	1160	1246	Время восстановления реле неисправности канала температуры, в секундах.	116
129	215	301	387	473	559	645	731	817	903	989	1075	1161	1247	Номер реле для канала вибрации режим №1: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
130	216	302	388	474	560	646	732	818	904	990	1076	1162	1248	Номер реле для канала вибрации режим №1: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
131	217	303	389	475	561	647	733	819	905	991	1077	1163	1249	Номер реле для канала 4-20 мА режим №1: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
132	218	304	390	476	562	648	734	820	906	992	1078	1164	1250	Номер реле для канала 4-20 мА режим №1: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
133	219	305	391	477	563	649	735	821	907	993	1079	1165	1251	Номер реле для канала температуры режим №1: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116

134	220	306	392	478	564	650	736	822	908	994	1080	1166	1252	Номер реле для канала температуры режим №1: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
135	221	307	393	479	565	651	737	823	909	995	1081	1167	1253	Номер реле для канала вибрации режим №2: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
136	222	308	394	480	566	652	738	824	910	996	1082	1168	1254	Номер реле для канала вибрации режим №2: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
137	223	309	395	481	567	653	739	825	911	997	1083	1169	1255	Номер реле для канала 4-20 мА режим №2: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
138	224	310	396	482	568	654	740	826	912	998	1084	1170	1256	Номер реле для канала 4-20 мА режим №2: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
139	225	311	397	483	569	655	741	827	913	999	1085	1171	1257	Номер реле для канала температуры режим №2: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
140	226	312	398	484	570	656	742	828	914	1000	1086	1172	1258	Номер реле для канала температуры режим №2: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
141	227	313	399	485	571	657	743	829	915	1001	1087	1173	1259	Номер реле для канала вибрации режим №3: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
142	228	314	400	486	572	658	744	830	916	1002	1088	1174	1260	Номер реле для канала вибрации режим №3: С 0 по 4 бит – неисправность;	116

143	229	315	401	487	573	659	745	831	917	1003	1089	1175	1261	Номер реле для канала 4-20 мА режим №3: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
144	230	316	402	488	574	660	746	832	918	1004	1090	1176	1262	Номер реле для канала 4-20 мА режим №3: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
145	231	317	403	489	575	661	747	833	919	1005	1091	1177	1263	Номер реле для канала температуры режим №3: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
146	232	318	404	490	576	662	748	834	920	1006	1092	1178	1264	Номер реле для канала температуры режим №3: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
147	233	319	405	491	577	663	749	835	921	1007	1093	1179	1265	Номер реле для канала вибрации режим №4: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
148	234	320	406	492	578	664	750	836	922	1008	1094	1180	1266	Номер реле для канала вибрации режим №4: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
149	235	321	407	493	579	665	751	837	923	1009	1095	1181	1267	Номер реле для канала 4-20 мА режим №4: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
150	236	322	408	494	580	666	752	838	924	1010	1096	1182	1268	Номер реле для канала 4-20 мА режим №4: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
151	237	323	409	495	581	667	753	839	925	1011	1097	1183	1269	Номер реле для канала температуры режим №4: С 0 по 4 бит - уставка №1;	116

														С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	
152	238	324	410	496	582	668	754	840	926	1012	1098	1184	1270	Номер реле для канала температуры режим №4: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
153	239	325	411	497	583	669	755	841	927	1013	1099	1185	1271	Номер реле для канала вибрации режим №5: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
154	240	326	412	498	584	670	756	842	928	1014	1100	1186	1272	Номер реле для канала вибрации режим №5: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
155	241	327	413	499	585	671	757	843	929	1015	1101	1187	1273	Номер реле для канала 4-20 мА режим №5: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
156	242	328	414	500	586	672	758	844	930	1016	1102	1188	1274	Номер реле для канала 4-20 мА режим №5: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
157	243	329	415	501	587	673	759	845	931	1017	1103	1189	1275	Номер реле для канала температуры режим №5: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
158	244	330	416	502	588	674	760	846	932	1018	1104	1190	1276	Номер реле для канала температуры режим №5: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
159	245	331	417	503	589	675	761	847	933	1019	1105	1191	1277	Номер реле для канала вибрации режим №6: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116

160	246	332	418	504	590	676	762	848	934	1020	1106	1192	1278	Номер реле для канала вибрации режим №6: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
161	247	333	419	505	591	677	763	849	935	1021	1107	1193	1279	Номер реле для канала 4-20 мА режим №6: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
162	248	334	420	506	592	678	764	850	936	1022	1108	1194	1280	Номер реле для канала 4-20 мА режим №6: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
163	249	335	421	507	593	679	765	851	937	1023	1109	1195	1281	Номер реле для канала температуры режим №6: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
164	250	336	422	508	594	680	766	852	938	1024	1110	1196	1282	Номер реле для канала температуры режим №6: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
165	251	337	423	509	595	681	767	853	939	1025	1111	1197	1283	Номер реле для канала вибрации режим №7: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
166	252	338	424	510	596	682	768	854	940	1026	1112	1198	1284	Номер реле для канала вибрации режим №7: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
167	253	339	425	511	597	683	769	855	941	1027	1113	1199	1285	Номер реле для канала 4-20 мА режим №7: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
168	254	340	426	512	598	684	770	856	942	1028	1114	1200	1286	Номер реле для канала 4-20 мА режим №7: С 0 по 4 бит – неисправность;	116

169	255	341	427	513	599	685	771	857	943	1029	1115	1201	1287	Номер реле для канала температуры режим №7: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
170	256	342	428	514	600	686	772	858	944	1030	1116	1202	1288	Номер реле для канала температуры режим №7: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
171	257	343	429	515	601	687	773	859	945	1031	1117	1203	1289	Номер реле для канала вибрации режим №8: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
172	258	344	430	516	602	688	774	860	946	1032	1118	1204	1290	Номер реле для канала вибрации режим №8: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
173	259	345	431	517	603	689	775	861	947	1033	1119	1205	1291	Номер реле для канала 4-20 мА режим №8: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
174	260	346	432	518	604	690	776	862	948	1034	1120	1206	1292	Номер реле для канала 4-20 мА режим №8: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
175	261	347	433	519	605	691	777	863	949	1035	1121	1207	1293	Номер реле для канала температуры режим №8: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
176	262	348	434	520	606	692	778	864	950	1036	1122	1208	1294	Номер реле для канала температуры режим №8: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
177	263	349	435	521	607	693	779	865	951	1037	1123	1209	1295	Номер реле для канала вибрации режим №9: С 0 по 4 бит - уставка №1;	116

														С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	
178	264	350	436	522	608	694	780	866	952	1038	1124	1210	1296	Номер реле для канала вибрации режим №9: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
179	265	351	437	523	609	695	781	867	953	1039	1125	1211	1297	Номер реле для канала 4-20 мА режим №9: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
180	266	352	438	524	610	696	782	868	954	1040	1126	1212	1298	Номер реле для канала 4-20 мА режим №9: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
181	267	353	439	525	611	697	783	869	955	1041	1127	1213	1299	Номер реле для канала температуры режим №9: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
182	268	354	440	526	612	698	784	870	956	1042	1128	1214	1300	Номер реле для канала температуры режим №9: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
183	269	355	441	527	613	699	785	871	957	1043	1129	1215	1301	Номер реле для канала вибрации режим №10: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
184	270	356	442	528	614	700	786	872	958	1044	1130	1216	1302	Номер реле для канала вибрации режим №10: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
185	271	357	443	529	615	701	787	873	959	1045	1131	1217	1303	Номер реле для канала 4-20 мА режим №10: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116

186	272	358	444	530	616	702	788	874	960	1046	1132	1218	1304	Номер реле для канала 4-20 мА режим №10: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
187	273	359	445	531	617	703	789	875	961	1047	1133	1219	1305	Номер реле для канала температуры режим №10: С 0 по 4 бит - уставка №1; С 5 по 9 бит - уставка №2; С 10 по 14 бит - уставка №3;	116
188	274	360	446	532	618	704	790	876	962	1048	1134	1220	1306	Номер реле для канала температуры режим №10: С 0 по 4 бит – неисправность;	116
189	275	361	447	533	619	705	791	877	963	1049	1135	1221	1307	Тип канала вибрации: 0=ИКВ-112 1=MV1 2=MS1	116
190	276	362	448	534	620	706	792	878	964	1050	1136	1222	1308	Канал на выход 4-20мА. 0 - константа; 1 - канал вибрации; 2 - канал 4-20мА; 3 - канал температуры;	116
191	277	363	449	535	621	707	793	879	965	1051	1137	1223	1309	Константа для выхода 4-20мА.	116
192	278	364	450	536	622	708	794	880	966	1052	1138	1224	1310	Время прогрева модуля, в секундах.	116
193	279	365	451	537	623	709	795	881	967	1053	1139	1225	1311	Включен или выключен канал 0 бит - канал вибрации 1 бит - канал 4-20 мА 2 бит - канал температуры Значение "0" – канал включен Значение "1" – канал выключен	116
194	280	366	452	538	624	710	796	882	968	1054	1140	1226	1312	Резерв	116
195	281	367	453	539	625	711	797	883	969	1055	1141	1227	1313	Выбор насос или двигатель: "0" – двигатель; "1" – насос;	116

196	282	368	454	540	626	712	798	884	970	1056	1142	1228	1314	Резерв	116
<b>Режимы</b>															
1315	1363	1411	1459	1507	1555	1603	1651	1699	1747					Время действия режима (в секундах, от 0 до 65535)	116
1316	1364	1412	1460	1508	1556	1604	1652	1700	1748					Резерв	116
1317	1365	1413	1461	1509	1557	1605	1653	1701	1749					Уставка 1 (предупредительная) нижний предел канал вибрации.	Float
1319	1367	1415	1463	1511	1559	1607	1655	1703	1751					Уставка 1 (предупредительная) верхний предел канал вибрации.	Float
1321	1369	1417	1465	1513	1561	1609	1657	1705	1753					Уставка 2 (аварийная) нижний предел канал вибрации.	Float
1323	1371	1419	1467	1515	1563	1611	1659	1707	1755					Уставка 2 (аварийная) верхний предел канал вибрации.	Float
1325	1373	1421	1469	1517	1565	1613	1661	1709	1757					Уставка 3 (аварийная) нижний предел канал вибрации.	Float
1327	1375	1423	1471	1519	1567	1615	1663	1711	1759					Уставка 3 (аварийная) верхний предел канал вибрации.	Float
1329	1377	1425	1473	1521	1569	1617	1665	1713	1761					Уставка 1 (предупредительная) нижний предел канал 4-20 МА.	Float
1331	1379	1427	1475	1523	1571	1619	1667	1715	1763					Уставка 1 (предупредительная) верхний предел канал 4-20 МА.	Float
1333	1381	1429	1477	1525	1573	1621	1669	1717	1765					Уставка 2 (аварийная) нижний предел канал 4-20 МА.	Float
1335	1383	1431	1479	1527	1575	1623	1671	1719	1767					Уставка 2 (аварийная) верхний предел канал 4-20 МА.	Float
1337	1385	1433	1481	1529	1577	1625	1673	1721	1769					Уставка 3 (аварийная) нижний предел канал 4-20 МА.	Float
1339	1387	1435	1483	1531	1579	1627	1675	1723	1771					Уставка 3 (аварийная) верхний предел канал 4-20 МА.	Float
1341	1389	1437	1485	1533	1581	1629	1677	1725	1773					Уставка 1 (предупредительная) нижний предел канал температуры.	Float
1343	1391	1439	1487	1535	1583	1631	1679	1727	1775					Уставка 1 (предупредительная) верхний предел канал температуры.	Float
1345	1393	1441	1489	1537	1585	1633	1681	1729	1777					Уставка 2 (аварийная) нижний предел канал температуры.	Float
1347	1395	1443	1491	1539	1587	1635	1683	1731	1779					Уставка 2 (аварийная) верхний предел канал температуры.	Float

1349	1397	1445	1493	1541	1589	1637	1685	1733	1781					Уставка 3 (аварийная) нижний предел канал температуры.	Float	
1351	1399	1447	1495	1543	1591	1639	1687	1735	1783					Уставка 3 (аварийная) верхний предел канал температуры.	Float	
1353	1401	1449	1497	1545	1593	1641	1689	1737	1785					Задержка на срабатывание реле для канала вибрации, уставки №1, в секундах.	116	
1354	1402	1450	1498	1546	1594	1642	1690	1738	1786					Задержка на срабатывание реле для канала вибрации, уставки №2, в секундах.	116	
1355	1403	1451	1499	1547	1595	1643	1691	1739	1787					Задержка на срабатывание реле для канала вибрации, уставки №3, в секундах.	116	
1356	1404	1452	1500	1548	1596	1644	1692	1740	1788					Задержка на срабатывание реле для канала 4-20 мА, уставки №1, в секундах.	116	
1357	1405	1453	1501	1549	1597	1645	1693	1741	1789					Задержка на срабатывание реле для канала 4-20 мА, уставки №2, в секундах.	116	
1358	1406	1454	1502	1550	1598	1646	1694	1742	1790					Задержка на срабатывание реле для канала 4-20 мА, уставки №3, в секундах.	116	
1359	1407	1455	1503	1551	1599	1647	1695	1743	1791					Задержка на срабатывание реле для канала температуры, уставки №1, в секундах.	116	
1360	1408	1456	1504	1552	1600	1648	1696	1744	1792					Задержка на срабатывание реле для канала температуры, уставки №2, в секундах.	116	
1361	1409	1457	1505	1553	1601	1649	1697	1745	1793					Задержка на срабатывание реле для канала температуры, уставки №3, в секундах.	116	
1362	1410	1458	1506	1554	1602	1650	1698	1746	1794					Резерв	116	
<b>Регистры первого интерфейсного модуля</b>																
										1795				№ Программного обеспечения		116
										1796				IP адрес устройства		132
										1798				Текущие состояние модуля ( 1 – главный 0 - резервный)		116
										1799				Адрес Модбас-RTU (Slave):		116

	0 – от места в корзине; 1 и выше – номер в сети. Не будет зависеть от места в корзине.	
1800	Скорость Модбас-RTU (Slave): 0 – 9600 1 – 19200 2 – 38400 3 – 57600 4 – 115200 5 – 230400 При некорректном значении 9600	116
1801	Преамбула Модбас-RTU (Slave)	116
1802	Резерв	116
<b>Регистры второго интерфейсного модуля</b>		
1803	№ Программного обеспечения	116
1804	IP адрес устройства	132
1806	Текущие состояние модуля ( 1 – главный 0 - резервный)	116
1807	Адрес Модбас-RTU (Slave) , описание как у первого интерфейсного модуля.	116
1808	Скорость Модбас-RTU (Slave), описание как у первого интерфейсного модуля.	116
1809	Преамбула Модбас-RTU (Slave)	116
1810	Резерв	116
<b>Регистры модуля выхода 4-20мА</b>		
1811	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №1.	Float
1813	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №1.	Float

1815	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №2.	Float
1817	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №2.	Float
1819	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №3.	Float
1821	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №3.	Float
1823	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №4.	Float
1825	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №4.	Float
1827	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №5.	Float
1829	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №5.	Float
1831	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №6.	Float
1833	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №6.	Float
1835	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №7.	Float
1837	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №7.	Float
1839	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №8.	Float
1841	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №8.	Float
1843	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №9.	Float
1845	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №9.	Float
1847	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №10.	Float
1849	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №10.	Float
1851	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №11.	Float
1853	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №11.	Float
1855	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №12.	Float
1857	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №12.	Float
1859	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №13.	Float
1861	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №13.	Float
1863	Коэффициенты наклона выхода 4-20мА модуля №14.	Float

1865	Коэффициенты смещения выхода 4-20мА модуля №14.	Float
1867	Значение на выходе 4-20мА модуля №1 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1868	Значение на выходе 4-20мА модуля №2 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1869	Значение на выходе 4-20мА модуля №3 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1870	Значение на выходе 4-20мА модуля №4 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1871	Значение на выходе 4-20мА модуля №5 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1872	Значение на выходе 4-20мА модуля №6 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1873	Значение на выходе 4-20мА модуля №7 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1874	Значение на выходе 4-20мА модуля №8 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1875	Значение на выходе 4-20мА модуля №9 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1876	Значение на выходе 4-20мА модуля №10 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1877	Значение на выходе 4-20мА модуля №11 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1878	Значение на выходе 4-20мА модуля №12 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
1879	Значение на выходе 4-20мА модуля №13 с учетом	116

														коэффициента, в кодах ЦАП.	
1880														Значение на выходе 4-20мА модуля №14 с учетом коэффициента, в кодах ЦАП.	116
<b>Текущие регистры модуля ввода-вывода</b>															
1881	1996	2111	2226	2341	2456	2571	2686	2801	2916	3031	3146	3261	3376	Коэффициент наклона вибрации тип 1.	Float
1883	1998	2113	2228	2343	2458	2573	2688	2803	2918	3033	3148	3263	3378	Коэффициент смещения вибрации тип 1.	Float
1885	2000	2115	2230	2345	2460	2575	2690	2805	2920	3035	3150	3265	3380	Коэффициент наклона 4-20мА.	Float
1887	2002	2117	2232	2347	2462	2577	2692	2807	2922	3037	3152	3267	3382	Коэффициент смещения 4-20мА.	Float
1889	2004	2119	2234	2349	2464	2579	2694	2809	2924	3039	3154	3269	3384	Коэффициент наклона температуры.	Float
1891	2006	2121	2236	2351	2466	2581	2696	2811	2926	3041	3156	3271	3386	Коэффициент смещения температуры.	Float
1893	2008	2123	2238	2353	2468	2583	2698	2813	2928	3043	3158	3273	3388	Коэффициент наклона вибрации тип 2.	Float
1895	2010	2125	2240	2355	2470	2585	2700	2815	2930	3045	3160	3275	3390	Коэффициент смещения вибрации тип 2.	Float
1897	2012	2127	2242	2357	2472	2587	2702	2817	2932	3047	3162	3277	3392	Коэффициент наклона вибрации тип 3.	Float
1899	2014	2129	2244	2359	2474	2589	2704	2819	2934	3049	3164	3279	3394	Коэффициент смещения вибрации тип 3.	Float
1901	2016	2131	2246	2361	2476	2591	2706	2821	2936	3051	3166	3281	3396	Коэффициент наклона контроля вибрации.	Float
1903	2018	2133	2248	2363	2478	2593	2708	2823	2938	3053	3168	3283	3398	Коэффициент смещения контроля вибрации.	Float
1905	2020	2135	2250	2365	2480	2595	2710	2825	2940	3055	3170	3285	3400	Тип канала температуры	116
1906	2021	2136	2251	2366	2481	2596	2711	2826	2941	3056	3171	3286	3401	Тип модуля: Значений "1" – нет канала; Значений "0" – есть канал; 0 бит = канал вибрации 1 бит = канал 4-20мА 2 бит = канал температуры  Дополнительные настройки: 14 бит и 15 бит	116

														“00” – Настоящая быстрая выборка. “01” – Вместо быстрой выборки пила. “10” - Вместо быстрой выборки константа 0x1234.	
1907	2022	2137	2252	2367	2482	2597	2712	2827	2942	3057	3172	3287	3402	Резерв	116
1908	2023	2138	2253	2368	2483	2598	2713	2828	2943	3058	3173	3288	3403	Регистр команд	116
1909	2024	2139	2254	2369	2484	2599	2714	2829	2944	3059	3174	3289	3404	Уставка 1 (предупредительная) нижний предел.	Float
1911	2026	2141	2256	2371	2486	2601	2716	2831	2946	3061	3176	3291	3406	Уставка 1 (предупредительная) верхний предел.	Float
1913	2028	2143	2258	2373	2488	2603	2718	2833	2948	3063	3178	3293	3408	Уставка 2 (аварийная) нижний предел.	Float
1915	2030	2145	2260	2375	2490	2605	2720	2835	2950	3065	3180	3295	3410	Уставка 2 (аварийная) верхний предел.	Float
1917	2032	2147	2262	2377	2492	2607	2722	2837	2952	3067	3182	3297	3412	Уставка 3 (аварийная) нижний предел.	Float
1919	2034	2149	2264	2379	2494	2609	2724	2839	2954	3069	3184	3299	3414	Уставка 3 (аварийная) верхний предел.	Float
1921	2036	2151	2266	2381	2496	2611	2726	2841	2956	3071	3186	3301	3416	Уставка 1 (предупредительная) нижний предел.	Float
1923	2038	2153	2268	2383	2498	2613	2728	2843	2958	3073	3188	3303	3418	Уставка 1 (предупредительная) верхний предел.	Float
1925	2040	2155	2270	2385	2500	2615	2730	2845	2960	3075	3190	3305	3420	Уставка 2 (аварийная) нижний предел.	Float
1927	2042	2157	2272	2387	2502	2617	2732	2847	2962	3077	3192	3307	3422	Уставка 2 (аварийная) верхний предел.	Float
1929	2044	2159	2274	2389	2504	2619	2734	2849	2964	3079	3194	3309	3424	Уставка 3 (аварийная) нижний предел.	Float
1931	2046	2161	2276	2391	2506	2621	2736	2851	2966	3081	3196	3311	3426	Уставка 3 (аварийная) верхний предел.	Float
1933	2048	2163	2278	2393	2508	2623	2738	2853	2968	3083	3198	3313	3428	Уставка 1 (предупредительная) нижний предел.	Float
1935	2050	2165	2280	2395	2510	2625	2740	2855	2970	3085	3200	3315	3430	Уставка 1 (предупредительная) верхний предел.	Float
1937	2052	2167	2282	2397	2512	2627	2742	2857	2972	3087	3202	3317	3432	Уставка 2 (аварийная) нижний предел.	Float
1939	2054	2169	2284	2399	2514	2629	2744	2859	2974	3089	3204	3319	3434	Уставка 2 (аварийная) верхний предел.	Float
1941	2056	2171	2286	2401	2516	2631	2746	2861	2976	3091	3206	3321	3436	Уставка 3 (аварийная) нижний предел.	Float
1943	2058	2173	2288	2403	2518	2633	2748	2863	2978	3093	3208	3323	3438	Уставка 3 (аварийная) верхний предел.	Float
1945	2060	2175	2290	2405	2520	2635	2750	2865	2980	3095	3210	3325	3440	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1946	2061	2176	2291	2406	2521	2636	2751	2866	2981	3096	3211	3326	3441	Задержка на срабатывание в секундах.	116

1947	2062	2177	2292	2407	2522	2637	2752	2867	2982	3097	3212	3327	3442	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1948	2063	2178	2293	2408	2523	2638	2753	2868	2983	3098	3213	3328	3443	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1949	2064	2179	2294	2409	2524	2639	2754	2869	2984	3099	3214	3329	3444	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1950	2065	2180	2295	2410	2525	2640	2755	2870	2985	3100	3215	3330	3445	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1951	2066	2181	2296	2411	2526	2641	2756	2871	2986	3101	3216	3331	3446	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1952	2067	2182	2297	2412	2527	2642	2757	2872	2987	3102	3217	3332	3447	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1953	2068	2183	2298	2413	2528	2643	2758	2873	2988	3103	3218	3333	3448	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1954	2069	2184	2299	2414	2529	2644	2759	2874	2989	3104	3219	3334	3449	Тип канала вибрации.	116
1955	2070	2185	2300	2415	2530	2645	2760	2875	2990	3105	3220	3335	3450	Среднее значение канала виброускорения - верхняя уставка.	Float
1957	2072	2187	2302	2417	2532	2647	2762	2877	2992	3107	3222	3337	3452	Среднее значение канала виброускорения - нижняя уставка.	Float
1959	2074	2189	2304	2419	2534	2649	2764	2879	2994	3109	3224	3339	3454	Среднее значение канала 4-20 мА - верхняя уставка.	Float
1961	2076	2191	2306	2421	2536	2651	2766	2881	2996	3111	3226	3341	3456	Среднее значение канала 4-20 мА - нижняя уставка.	Float
1963	2078	2193	2308	2423	2538	2653	2768	2883	2998	3113	3228	3343	3458	Среднее значение канала температуры - верхняя уставка.	Float
1965	2080	2195	2310	2425	2540	2655	2770	2885	3000	3115	3230	3345	3460	Среднее значение канала температуры - нижняя уставка.	Float
1967	2082	2197	2312	2427	2542	2657	2772	2887	3002	3117	3232	3347	3462	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1968	2083	2198	2313	2428	2543	2658	2773	2888	3003	3118	3233	3348	3463	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1969	2084	2199	2314	2429	2544	2659	2774	2889	3004	3119	3234	3349	3464	Задержка на срабатывание в секундах.	116
1970	2085	2200	2315	2430	2545	2660	2775	2890	3005	3120	3235	3350	3465	Время восстановления в секундах.	116
1971	2086	2201	2316	2431	2546	2661	2776	2891	3006	3121	3236	3351	3466	Время восстановления в секундах.	116
1972	2087	2202	2317	2432	2547	2662	2777	2892	3007	3122	3237	3352	3467	Время восстановления в секундах.	116
1973	2088	2203	2318	2433	2548	2663	2778	2893	3008	3123	3238	3353	3468	Тип канала вибрации: 0 = ИКВ-112; 1 = MV1; 2 = MS1;	116
1974	2089	2204	2319	2434	2549	2664	2779	2894	3009	3124	3239	3354	3469	Канал на выход 4-20мА. 0 - константа; 1 - канал вибрации;	116

														2 - канал 4-20мА; 3 - канал температуры;	
1975	2090	2205	2320	2435	2550	2665	2780	2895	3010	3125	3240	3355	3470	Константа для выхода 4-20мА (в кодах ЦАП)	116
1976	2091	2206	2321	2436	2551	2666	2781	2896	3011	3126	3241	3356	3471	Время прогрева в секундах.	116
1977	2092	2207	2322	2437	2552	2667	2782	2897	3012	3127	3242	3357	3472	Включен или выключен канал	116
1978	2093	2208	2323	2438	2553	2668	2783	2898	3013	3128	3243	3358	3473	Объем быстрой выборки.	116
1979	2094	2209	2324	2439	2554	2669	2784	2899	3014	3129	3244	3359	3474	Канал для быстрой выборки.	116
1980	2095	2210	2325	2440	2555	2670	2785	2900	3015	3130	3245	3360	3475	Передает состояние реле в МЮ: 0 бит = "1", то сработало по каналу вибрации 1 бит = "1", то сработало по каналу 4-20мА 2 бит = "1", то сработало по каналу температуры	116
1981	2096	2211	2326	2441	2556	2671	2786	2901	3016	3131	3246	3361	3476	- Ждет установки регистров - "Мягко" выключается	116
1982	2097	2212	2327	2442	2557	2672	2787	2902	3017	3132	3247	3362	3477	4 бита на канал: Если все 0, то зеленый. 0 бит = 1, то желтый 1 бит = 1, то красный 2 бит = 1, то красный 3 бит = 1, то мигает  С 0 по 3 бит канал вибрации С 4 по 7 бит канал 4-20мА С 8 по 11 бит канал температуры (12бит, 13бит, 14бит – неисправность)	116

1983	2098	2213	2328	2443	2558	2673	2788	2903	3018	3133	3248	3363	3478	<p>“0” – Идет отсчет задержки “1” – Время на задержку истекло</p> <p>По 5 бит на канал: 0 бит = предупредительная уставка 1 бит = аварийная уставка №1 2 бит = аварийная уставка №2 3 бит = неисправность 4 бит = восстановление</p> <p>С 0 по 4 бит канал вибрации С 5 по 9 бит канал 4-20мА С 10 по 14 бит канал температуры</p> <p>15 бит = режим</p>	116
1984	2099	2214	2329	2444	2559	2674	2789	2904	3019	3134	3249	3364	3479	<p>Флаг быстрой выборки: “0” = ждет команды на быструю выборку “1” = идет сбор быстрой выборки “2” = идет передача быстрой выборки</p>	116
1985	2100	2215	2330	2445	2560	2675	2790	2905	3020	3135	3250	3365	3480	Значение СКЗ виброскорости.	Float
1987	2102	2217	2332	2447	2562	2677	2792	2907	3022	3137	3252	3367	3482	Значение канала 4-20мА.	Float
1989	2104	2219	2334	2449	2564	2679	2794	2909	3024	3139	3254	3369	3484	Значение канала температуры.	Float
1991	2106	2221	2336	2451	2566	2681	2796	2911	3026	3141	3256	3371	3486	Значение канала виброускорения.	Float
1993	2108	2223	2338	2453	2568	2683	2798	2913	3028	3143	3258	3373	3488	Значение на выходе 4-20мА.	Float
1995	2110	2225	2340	2455	2570	2685	2800	2915	3030	3145	3260	3375	3490	№ Программного обеспечения	116

**Регистры состояния**

3491	Состояние каналов: Значений "1" – не исправен; Значений "0" – исправен; По 3 бита на модуль: 0 бит = неисправность канала вибрации модуля №1 1 бит = неисправность канала 4-20мА модуля №1 2 бит = неисправность канала температуры модуля №1  С 3 по 5 бит – аналогично для модуля №2 С 6 по 8 бит – аналогично для модуля №3 С 9 по 11 бит – аналогично для модуля №4 С 12 по 14 бит – аналогично для модуля №5	116
3492	С 0 по 2 бит – аналогично для модуля №6 С 3 по 5 бит – аналогично для модуля №7 С 6 по 8 бит – аналогично для модуля №8 С 9 по 11 бит – аналогично для модуля №9 С 12 по 14 бит – аналогично для модуля №10	116
3493	С 0 по 2 бит – аналогично для модуля №11 С 3 по 5 бит – аналогично для модуля №12 С 6 по 8 бит – аналогично для модуля №13 С 9 по 11 бит – аналогично для модуля №14	116
3494	Состояние реле: Значение "1" означает, что реле сработало, "0" не	



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТИПЫ ДАННЫХ

BOOL – логический тип данных. Принимает значения «Истина» («TRUE») или «Ложь» («FALSE»).

INT – целочисленный тип данных. Принимает значения целых чисел от -2147483648 до 2147483647.

DOUBLE – вещественный тип данных. Принимает значения примерно  $5.0 \cdot 10^{324}$  ...  $1.7 \cdot 10^{308}$  для каждого знака и ноль.

DATA\_SAMPLE – тип данных, содержащий выборки данных с датчика.

STRING – строковый тип данных.

DATETIME – временной тип данных. Содержит дату и время в формате «ДД.ММ.ГГГГ ЧЧ:ММ:СС»

TIMESPAN – временной тип данных. Содержит дату и время в формате «ЧЧ:ММ:СС». Задание констант типа TIMESPAN при создании и редактирование блоков FBD осуществляется в строковом формате. Пример перевода строк в тип TIMESPAN приведен в таблице Б.1.

ANY\_BYTE – включает все байтовые типы данных. В данном случае только BOOL.

ANY\_DATE – включает все временные типы данных. В данном случае DATETIME и TIMESPAN.

ANY\_INT - включает все целочисленные типы данных. В данном случае только INT.

ANY\_INT - включает все целочисленные типы данных. В данном случае только INT.

ANY\_REAL - включает все вещественные типы данных. В данном случае только DOUBLE.

ANY\_STRING - включает все строковые типы данных. В данном случае только STRING.

ANY\_NUM - включает все численные типы данных. В данном случае INT и DOUBLE.

ANY\_ELEMENTARY - включает все простые типы данных. В данном случае BOOL, INT, DOUBLE и STRING.

ANY\_BOOL\_ARRAY – тип данных обозначающий массивы типа BOOL.

ANY\_INT\_ARRAY – тип данных обозначающий массивы типа INT.

ANY\_DOUBLE\_ARRAY – тип данных обозначающий массивы типа DOUBLE.

ANY\_STRING\_ARRAY – тип данных обозначающий массивы типа STRING.

ANY\_DATETIME\_ARRAY – тип данных обозначающий массивы типа DATETIME.

ANY\_TIMESPAN\_ARRAY – тип данных обозначающий массивы типа TIMESPAN.

ANY\_NUM\_ARRAY – тип данных обозначающий массивы типа INT, DOUBLE.

ANY\_ELEMENTARY\_ARRAY – тип данных обозначающий массивы типа BOOL, INT, DOUBLE, STRING.

ANY\_ARRAY – тип данных обозначающий массивы любого типа данных.

ANY – тип данных все типы данных.

Таблица Б.1. Таблица перевода типа данных STRING в TIMESPAN

STRING	TIMESPAN
0	00:00:00
14	14.00:00:00
1:2:3	01:02:03
0:0:0.250	00:00:00.2500000
10.20:30:40.50	10.20:30:40.5000000
99.23:59:59.9999999	99.23:59:59.9999999
0023:0059:0059.0099	23:59:59.0099000
23:0:0	23:00:00
24:0:0	Ошибка ввода.
0:59:0	00:59:00
0:60:0	Ошибка ввода.
0:0:59	00:00:59
0:0:60	Ошибка ввода.
10:	Ошибка ввода.
10:0	10:00:00
:10	Ошибка ввода.
0:10	00:10:00
10:20:	Ошибка ввода.
10:20:0	10:20:00
.123	Ошибка ввода.

---

0.12:00	12:00:00
10.	Ошибка ввода.
10.12	Ошибка ввода.
10.12:00	10.12:00:00

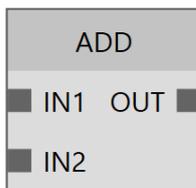
## ПРИЛОЖЕНИЕ В. ОПИСАНИЕ FBD БЛОКОВ

### Математика

#### ADD: Сложение

**Описание:** Выполняет алгебраическое сложение входных параметров. Результат выводится на выход.

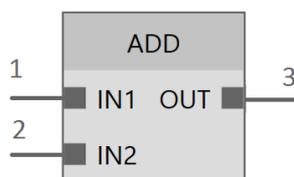
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	ANY_NUM	Слагаемое
	IN2	ANY_NUM	Слагаемое
Выходные	OUT	DOUBLE	Сумма

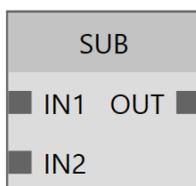
#### Пример:



#### SUB: Вычитание

**Описание:** Выполняет алгебраическое вычитание одного входного параметра из другого. Результат выводится на выход.

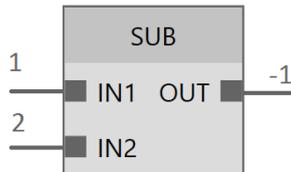
#### Обозначение:



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	ANY_NUM	Уменьшаемое
	IN2	ANY_NUM	Вычитаемое
Выходные	OUT	DOUBLE	Разность

**Пример:**

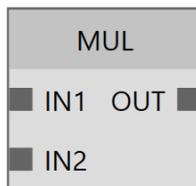


**MUL: Умножение**

**Описание:** Выполняет алгебраическое умножение двух входных параметров.

Результат выводится на выход.

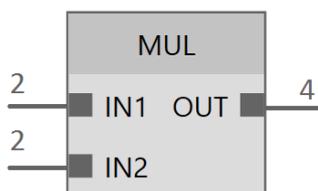
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	ANY_NUM	Множитель
	IN2	ANY_NUM	Множитель
Выходные	OUT	DOUBLE	Произведение

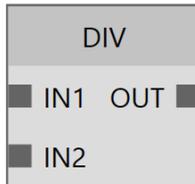
**Пример:**



### DIV: Деление

**Описание:** Выполняет алгебраическое деление первого выходного параметра на второй входной. Результат выводится на выход.

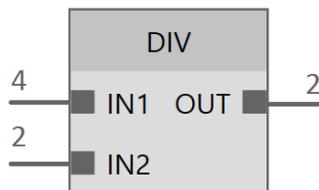
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	ANY_NUM	Делимое
	IN2	ANY_NUM	Делитель
Выходные	OUT	DOUBLE	Частное

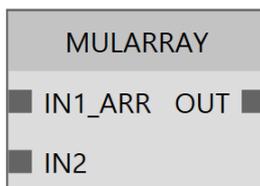
#### Пример:



### MULARRAY: Умножение (массив на число)

**Описание:** Выполняет умножение каждого элемента входного массива на входное число. Полученный в результате массив выводится на выход.

#### Обозначение:

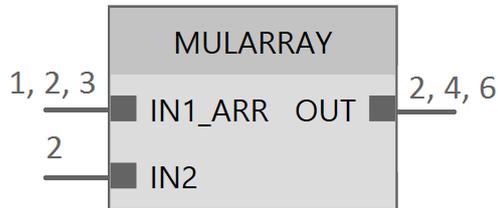


#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1_ARR	ANY_NUM_ARRAY	Умножаемый массив

	IN2	ANY_NUM	Число-множитель
Выходные	OUT	ANY_NUM_ARRAY	Массив – результат умножения

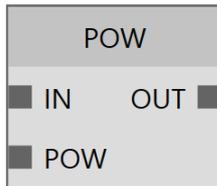
**Пример:**



**POW: Возведение в степень**

**Описание:** Возводит первый входной параметр в степень, равную второму входному параметру. Показатель степени может быть отрицательным или нецелым числом. Результат выводится на выход.

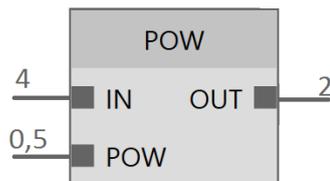
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM	Основание
	POW	ANY_NUM	Показатель степени
Выходные	OUT	DOUBLE	Результат возведения в степень

**Пример:**

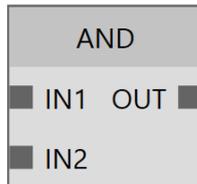


## Логика

### AND: 2И

**Описание:** Выполняет логическое умножение (конъюнкцию) двух входных параметров. Результат выводится на выход.

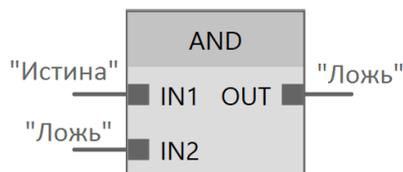
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	BOOL	Операнд
	IN2	BOOL	Операнд
Выходные	OUT	BOOL	Результат операции

#### Пример:



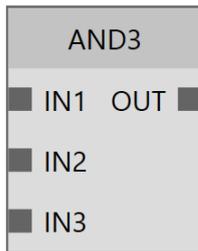
#### Таблица истинности:

IN1	IN2	OUT
Ложь	Ложь	Ложь
Ложь	Истина	Ложь
Истина	Ложь	Ложь
Истина	Истина	Истина

### AND3: 3И

**Описание:** Выполняет логическое умножение (конъюнкцию) трех входных параметров. Результат выводится на выход.

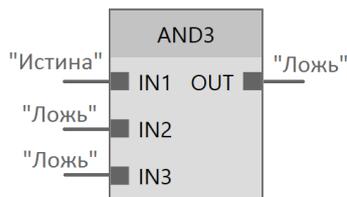
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1...IN3	BOOL	Операнды
Выходные	OUT	BOOL	Результат операции

**Пример:**



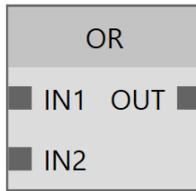
**Таблица истинности:**

IN1	IN2	IN3	OUT
Ложь	Ложь	Ложь	Ложь
Ложь	Ложь	Истина	Ложь
Ложь	Истина	Ложь	Ложь
Ложь	Истина	Истина	Ложь
Истина	Ложь	Ложь	Ложь
Истина	Ложь	Истина	Ложь
Истина	Истина	Ложь	Ложь
Истина	Истина	Истина	Истина

**OR: 2ИЛИ**

**Описание:** Выполняет логическое сложение (дизъюнкцию) двух входных параметров. Результат выводится на выход.

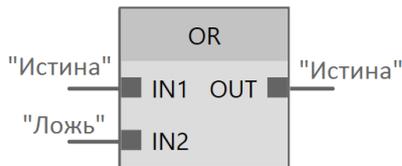
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	BOOL	Операнд
	IN2	BOOL	Операнд
Выходные	OUT	BOOL	Результат операции

**Пример:**



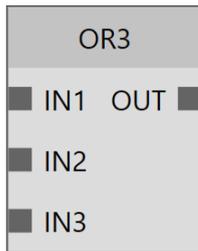
**Таблица истинности:**

IN1	IN2	OUT
Ложь	Ложь	Ложь
Ложь	Истина	Истина
Истина	Ложь	Истина
Истина	Истина	Истина

**OR3: ЗИЛИ**

**Описание:** Выполняет логическое сложение (дизъюнкцию) трех входных параметров. Результат выводится на выход.

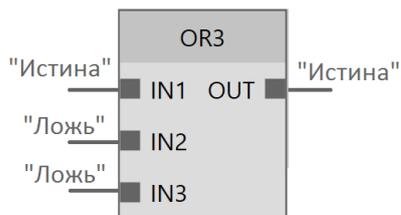
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1...IN3	BOOL	Операнды
Выходные	OUT	BOOL	Результат операции

**Пример:**



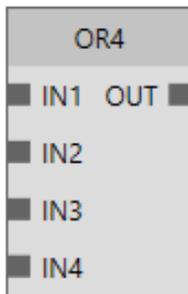
**Таблица истинности:**

IN1	IN2	IN3	OUT
Ложь	Ложь	Ложь	Ложь
Ложь	Ложь	Истина	Истина
Ложь	Истина	Ложь	Истина
Ложь	Истина	Истина	Истина
Истина	Ложь	Ложь	Истина
Истина	Ложь	Истина	Истина
Истина	Истина	Ложь	Истина
Истина	Истина	Истина	Истина

**OR4: 4ИЛИ**

**Описание:** Выполняет логическое сложение (дизъюнкцию) четырех входных параметров. Результат выводится на выход.

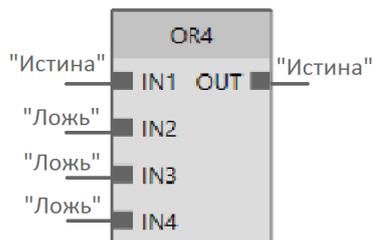
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1...IN4	BOOL	Операнды
Выходные	OUT	BOOL	Результат операции

**Пример:**



**Таблица истинности:**

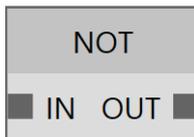
IN1	IN2	IN3	IN4	OUT
Ложь	Ложь	Ложь	Ложь	Ложь
Ложь	Ложь	Ложь	Истина	Истина
Ложь	Ложь	Истина	Ложь	Истина
Ложь	Ложь	Истина	Истина	Истина
Ложь	Истина	Ложь	Ложь	Истина
Ложь	Истина	Ложь	Истина	Истина
Ложь	Истина	Истина	Ложь	Истина
Ложь	Истина	Истина	Истина	Истина
Истина	Ложь	Ложь	Ложь	Истина
Истина	Ложь	Ложь	Истина	Истина

Истина	Ложь	Истина	Ложь	Истина
Истина	Ложь	Истина	Истина	Истина
Истина	Истина	Ложь	Ложь	Истина
Истина	Истина	Ложь	Истина	Истина
Истина	Истина	Истина	Ложь	Истина
Истина	Истина	Истина	Истина	Истина

### NOT: НЕ

**Описание:** Выполняет логическое отрицание (инверсию) входного параметра. Результат выводится на выход.

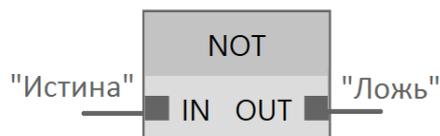
### Обозначение:



### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	BOOL	Операнд
Выходные	OUT	BOOL	Результат операции

### Пример:



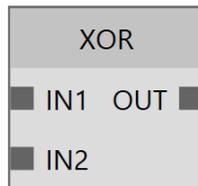
### Таблица истинности:

IN1	OUT
Ложь	Истина
Истина	Ложь

## XOR: XOR

**Описание:** Выполняет логическую операцию сложения по модулю два (исключающее «ИЛИ», строгая дизъюнкция) двух входных параметров. Результат выводится на выход.

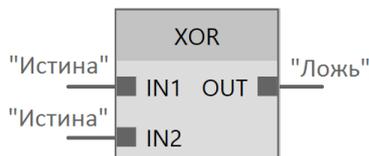
### Обозначение:



### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	BOOL	Операнд
	IN2	BOOL	Операнд
Выходные	OUT	BOOL	Результат операции

### Пример:



### Таблица истинности:

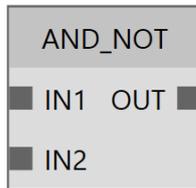
IN1	IN2	OUT
Ложь	Ложь	Ложь
Ложь	Истина	Истина
Истина	Ложь	Истина
Истина	Истина	Ложь

## AND\_NOT: 2И-НЕ

**Описание:** Выполняет логическую операцию штрих Шеффера для двух входных параметров. Результат выводится на выход. Данная операция эквивалента

выполнению конъюнкции для входных параметров с последующим инвертированием результата.

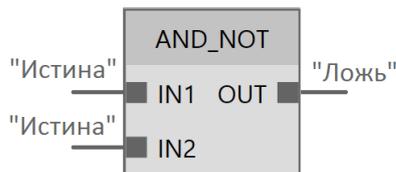
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	BOOL	Операнд
	IN2	BOOL	Операнд
Выходные	OUT	BOOL	Результат операции

**Пример:**



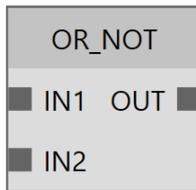
**Таблица истинности:**

IN1	IN2	OUT
Ложь	Ложь	Истина
Ложь	Истина	Истина
Истина	Ложь	Истина
Истина	Истина	Ложь

**OR\_NOT: 2ИЛИ-НЕ**

**Описание:** Выполняет логическую операцию стрелка Пирса для двух входных параметров. Результат выводится на выход. Данная операция эквивалента выполнению дизъюнкции для входных параметров с последующим инвертированием результата.

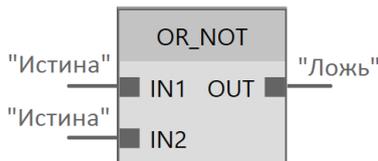
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	BOOL	Операнд
	IN2	BOOL	Операнд
Выходные	OUT	BOOL	Результат операции

**Пример:**



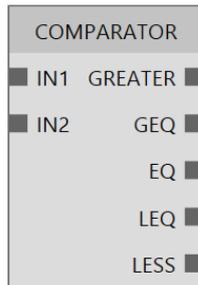
**Таблица истинности:**

IN1	IN2	OUT
Ложь	Ложь	Истина
Ложь	Истина	Ложь
Истина	Ложь	Ложь
Истина	Истина	Ложь

**COMPARATOR: Сравнение**

**Описание:** Выполняет операцию сравнения для двух входных параметров. Результаты сравнения выводятся на выходы.

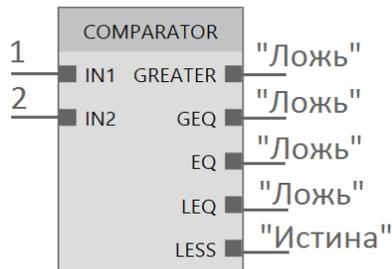
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	ANY_NUM	Первая сравниваемая величина
	IN2	ANY_NUM	Вторая сравниваемая величина
Выходные	GREATER	BOOL	Принимает значение «Истина», если первая сравниваемая величина больше второй. Иначе принимает значение «Ложь»
	GEQ	BOOL	Принимает значение «Истина», если первая сравниваемая величина больше или равна второй. Иначе принимает значение «Ложь»
	EQ	BOOL	Принимает значение «Истина», если первая сравниваемая величина равна второй. Иначе принимает значение «Ложь»
	LEQ	BOOL	Принимает значение «Истина», если первая сравниваемая величина меньше или равна второй. Иначе принимает значение «Ложь»
	LESS	BOOL	Принимает значение «Истина», если первая сравниваемая величина меньше второй. Иначе принимает значение «Ложь»

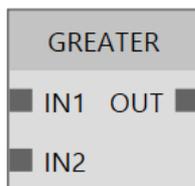
**Пример:**



**GREATER: Больше**

**Описание:** Выполняет операцию сравнения для двух входных параметров. Результат сравнения выводится на выход.

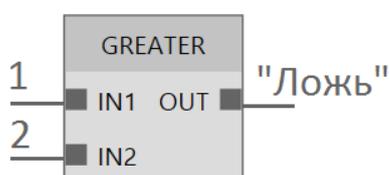
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	ANY_NUM	Первая сравниваемая величина
	IN2	ANY_NUM	Вторая сравниваемая величина
Выходные	OUT	BOOL	Принимает значение «Истина», если первая сравниваемая величина больше второй. Иначе принимает значение «Ложь»

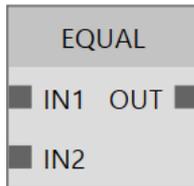
**Пример:**



### EQUAL: Равно

**Описание:** Выполняет операцию сравнения для двух входных параметров. Результат сравнения выводятся на выход.

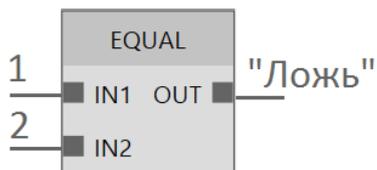
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	ANY_NUM	Первая сравниваемая величина
	IN2	ANY_NUM	Вторая сравниваемая величина
Выходные	OUT	BOOL	Принимает значение «Истина», если первая сравниваемая величина равна второй. Иначе принимает значение «Ложь»

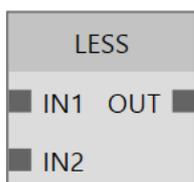
#### Пример:



### LESS: Меньше

**Описание:** Выполняет операцию сравнения для двух входных параметров. Результат сравнения выводятся на выход.

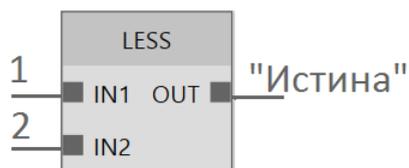
#### Обозначение:



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1	ANY_NUM	Первая сравниваемая величина
	IN2	ANY_NUM	Вторая сравниваемая величина
Выходные	OUT	BOOL	Принимает значение «Истина», если первая сравниваемая величина меньше второй. Иначе принимает значение «Ложь»

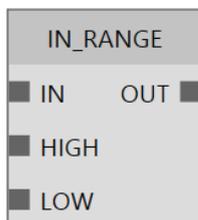
**Пример:**



**IN\_RANGE: В диапазоне**

**Описание:** Сравнивает входной параметр с верхней и нижней границей. Если параметр попадает в указанный диапазон, возвращает «Истина». Результат сравнения выводится на выход.

**Обозначение:**

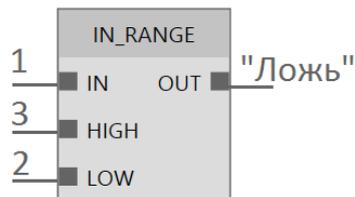


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM	Сравниваемая величина
	HIGH	ANY_NUM	Верхняя граница

	LOW	ANY_NUM	Нижняя граница
Выходные	OUT	BOOL	Принимает значение «Истина», если сравниваемая величина меньше верхней границы и больше нижней. Иначе принимает значение «Ложь»

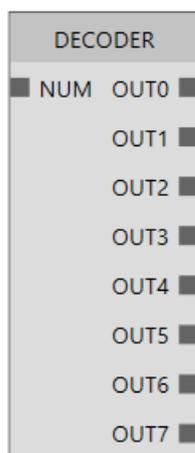
**Пример:**



**DECODER: Дешифратор**

**Описание:** Подает значение «Истина» на выход, указанный во входном параметре. Нумерация выходов начинается с нуля. Входной параметр должен быть целочисленным и не может превышать 7.

**Обозначение:**

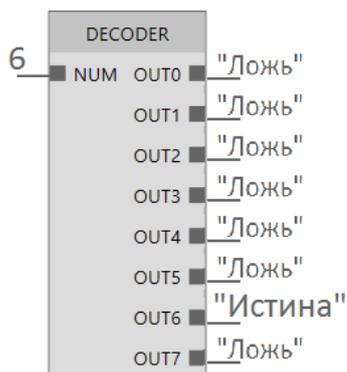


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	NUM	ANY_INT	Номер выхода, значение которого будет «Истина»

Выходные	OUT0	BOOL	Принимает значение «Истина», если на вход подано число «0». Иначе принимает значение «Ложь»
	OUT1	BOOL	Принимает значение «Истина», если на вход подано число «1». Иначе принимает значение «Ложь»
	OUT2	BOOL	Принимает значение «Истина», если на вход подано число «2». Иначе принимает значение «Ложь»
	OUT3	BOOL	Принимает значение «Истина», если на вход подано число «3». Иначе принимает значение «Ложь»
	OUT4	BOOL	Принимает значение «Истина», если на вход подано число «4». Иначе принимает значение «Ложь»
	OUT5	BOOL	Принимает значение «Истина», если на вход подано число «5». Иначе принимает значение «Ложь»
	OUT6	BOOL	Принимает значение «Истина», если на вход подано число «6». Иначе принимает значение «Ложь»
	OUT7	BOOL	Принимает значение «Истина», если на вход подано число «7». Иначе принимает значение «Ложь»

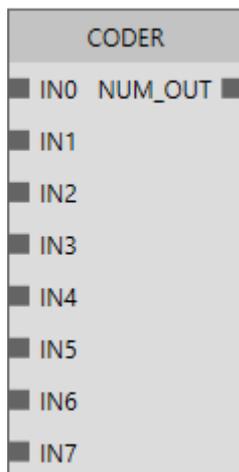
**Пример:**



## CODER: Шифратор

**Описание:** Возвращает номер входа, на который подано значение «Истина». Нумерация входов начинается с нуля. Если на несколько входов подано значение «Истина», возвращает номер первого входа, на который подано «Истина». Если ни на один вход не подано значение «Истина», возвращает «-1».

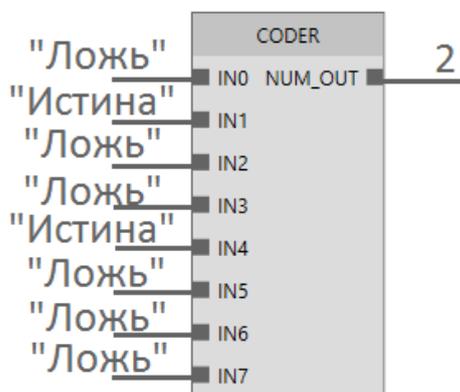
### Обозначение:



### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN0...IN7	BOOL	Входные параметры
Выходные	NUM_OUT	INT	Выводит номер первого входа, значение которого «Истина». Если ни один вход не имеет значение «Истина», выводит «-1»

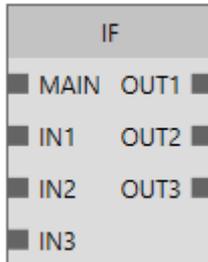
### Пример:



### IF: Условие

**Описание:** Повторяет значения входных параметров (IN1...IN3) на выход (OUT1...OUT3), в зависимости от параметра MAIN.

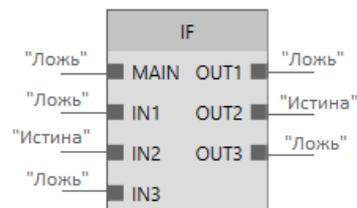
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	MAIN	BOOL	Управляет передачей данных
	IN1...IN3	BOOL	Входные параметры
Выходные	OUT1...OUT3	BOOL	Если параметр MAIN принимает значение «Ложь», дублируют значения параметров IN1...IN3 соответственно. Иначе принимают значение «Ложь»

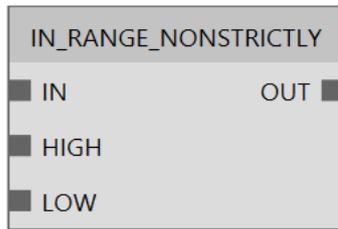
#### Параметры:



### IN\_RANGE\_NONSTRICTLY: В диапазоне (нестрого)

**Описание:** Сравнивает входной параметр с верхней и нижней границей. Если параметр попадает в указанный диапазон, возвращает «Истина». Результат сравнения выводятся на выход.

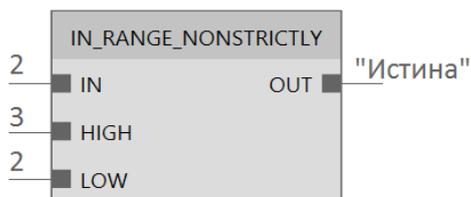
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM	Сравниваемая величина
	HIGH	ANY_NUM	Верхняя граница
	LOW	ANY_NUM	Нижняя граница
Выходные	OUT	BOOL	Принимает значение «Истина», если сравниваемая величина меньше или равно верхней границы и больше или равно нижней. Иначе принимает значение «Ложь»

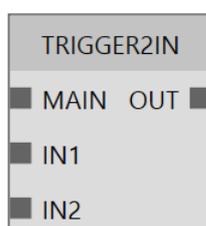
**Пример:**



**IF: Условие**

**Описание:** Повторяет значения входных массивов (IN1 или IN2) на выход OUT, в зависимости от параметра MAIN.

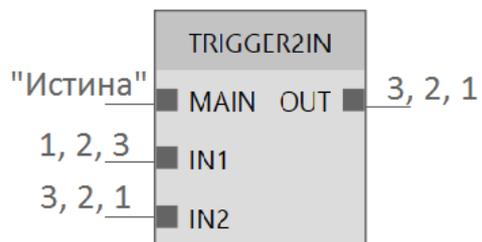
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	MAIN	BOOL	Управляет передачей данных
	IN1, IN2	ANY_NUM_ARRAY	Входные параметры
Выходные	OUT1	ANY_DOUBLE_ARRAY	Если параметр MAIN принимает значение «Ложь», дублирует массив IN1. Иначе дублирует массив IN2

**Пример:**

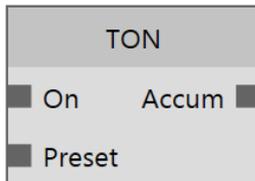


## Таймеры

### TON: Таймер выключения

**Описание:** Считает время, которое агрегат был включен. На выход подается рассчитанное время работы. Время задается и выводится в формате «ЧЧ:ММ:СС».

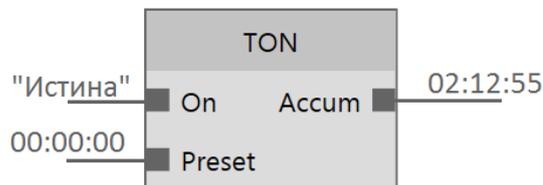
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	On	BOOL	Сигнал включения
	Preset	TIMESPAN	Установка времени
Выходные	Accum	TIMESPAN	Прошло времени

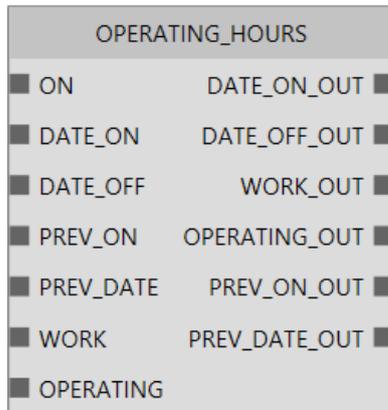
#### Пример:



### OPERATING\_HOURS: Общая наработка

**Описание:** Считает общую наработку агрегата. На выходы подаются пересчитанные параметры. Для работы данного блока не допускается висящие контакты. Время задается и выводится в формате «ЧЧ:ММ:СС». Дата задается и выводится в формате «ДД.ММ.ГГГГ ЧЧ:ММ:СС»

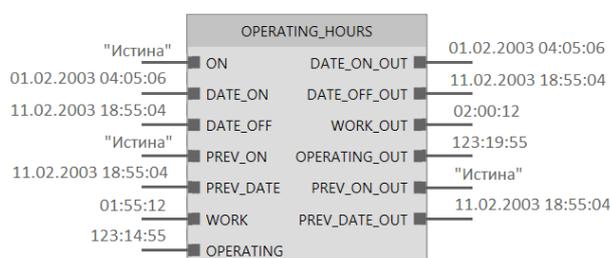
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	ON	BOOL	Сигнал включения
	DATE_ON	DATETIME	Дата включения
	DATE_OFF	DATETIME	Дата выключения
	PREV_ON	BOOL	Предыдущее значение сигнала включения
	PREV_DATE	DATETIME	Дата работы правила
	WORK	TIMESPAN	Время в работе
	OPERATING	TIMESPAN	Наработка
Выходные	DATE_ON_OUT	DATETIME	Текущая дата включения
	DATE_OFF_OUT	DATETIME	Текущая дата выключения
	WORK_OUT	TIMESPAN	Текущее время в работе
	OPERATING_OUT	TIMESPAN	Текущая наработка
	PREV_ON_OUT	BOOL	Предыдущее значение сигнала включения
	PREV_DATE_OUT	DATETIME	Текущая дата работы правила

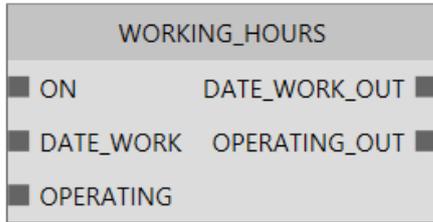
**Пример:**



## WORKING\_HOURS: Нарботка узла

**Описание:** Считает наработку узла. На выходы подаются пересчитанные параметры. Для работы данного блока не допускается висящие контакты.

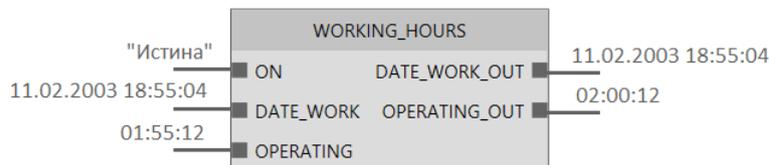
### Обозначение:



### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	ON	BOOL	Сигнал включения
	DATE_WORK	DATETIME	Дата работы правила
	OPERATING	TIMESPAN	Нарботка
Выходные	DATE_WORK_OUT	DATETIME	Текущая дата работы правила
	OPERATING_OUT	TIMESPAN	Текущая наработка

### Пример:

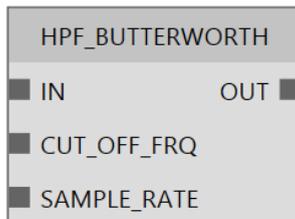


## Анализ сигнала

### HPF\_BUTTERWORTH: ФВЧ Батуорта

**Описание:** Выполняет подавление частот, ниже указанной, входного сигнала, используя фильтр Баттерворта. На выход передается массив, полученный после обработки фильтром.

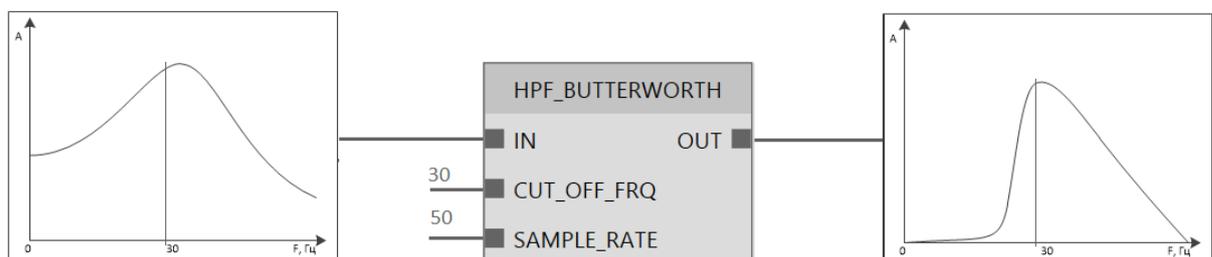
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив значений
	CUT_OFF_FRQ	ANY_NUM	Частота среза в Гц
	SAMPLE_RATE	ANY_NUM	Частота дискретизации значений в Гц
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

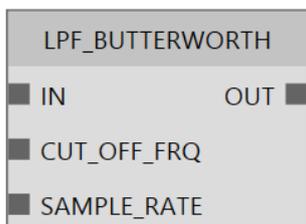
**Пример** (для наглядности массивы представлены в виде амплитудно-частотной характеристики сигнала):



### LPF\_BUTTERWORTH: ФНЧ Батуорта

**Описание:** Выполняет подавление частот, выше указанной, входного сигнала, используя фильтр Баттерворта. На выход передается массив, полученный после обработки фильтром.

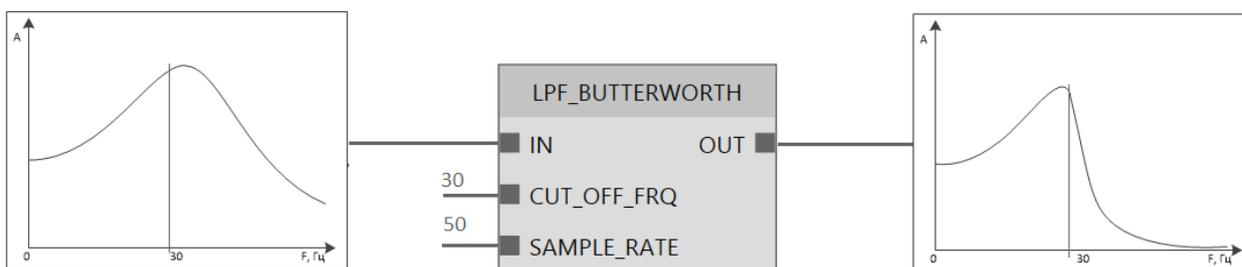
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив значений
	CUT_OFF_FRQ	ANY_NUM	Частота среза в Гц
	SAMPLE_RATE	ANY_NUM	Частота дискретизации значений в Гц
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

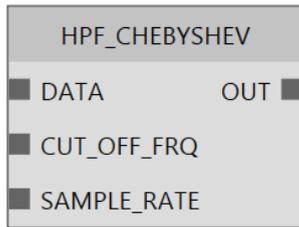
**Пример** (для наглядности массивы представлены в виде амплитудно-частотной характеристики сигнала):



### HPF\_CHEBYSHEV: ФВЧ Чебышева

**Описание:** Выполняет подавление частот, ниже указанной, входного сигнала, используя фильтр Чебышева. На выход передается массив, полученный после обработки фильтром.

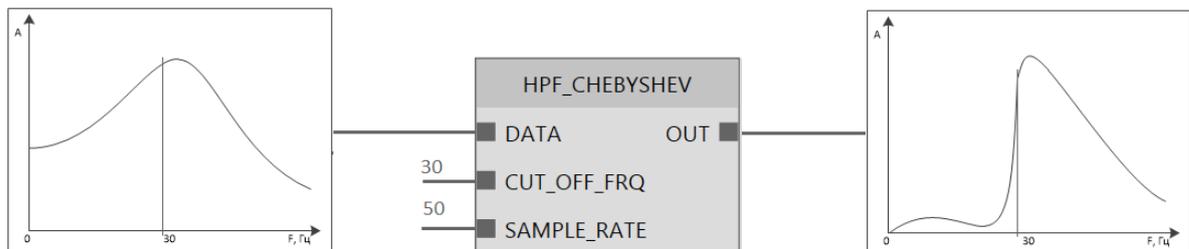
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	DATA	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив значений
	CUT_OFF_FRQ	ANY_NUM	Частота среза в Гц
	SAMPLE_RATE	ANY_NUM	Частота дискретизации значений в Гц
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

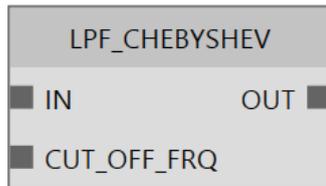
**Пример** (для наглядности массивы представлены в виде амплитудно-частотной характеристики сигнала):



**LPF\_CHEBYSHEV: ФНЧ Чебышева**

**Описание:** Выполняет подавление частот, выше указанной, входного сигнала, используя фильтр Чебышева. На выход передается массив, полученный после обработки фильтром.

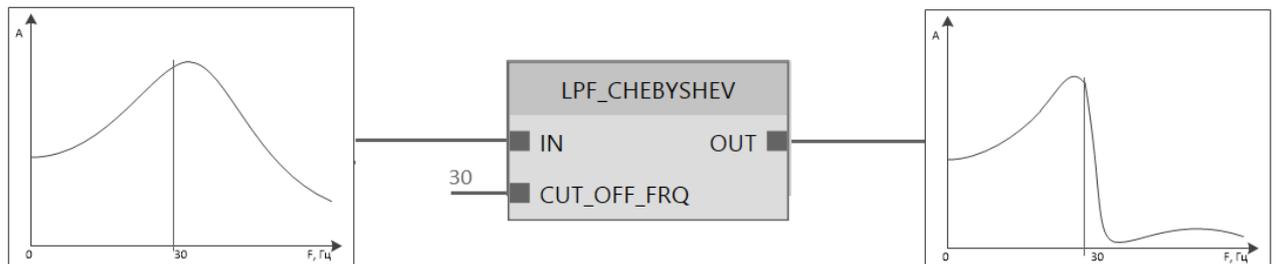
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив значений
	CUT_OFF_FRQ	ANY_NUM	Частота среза в Гц
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

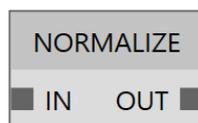
**Пример** (для наглядности массивы представлены в виде амплитудно-частотной характеристики сигнала):



**NORMALIZE: Нормализация**

**Описание:** Нормализует входной массив путем вычитания из каждого значения массива среднего значения всех элементов массива. На выход выводится массив, полученный после обработки.

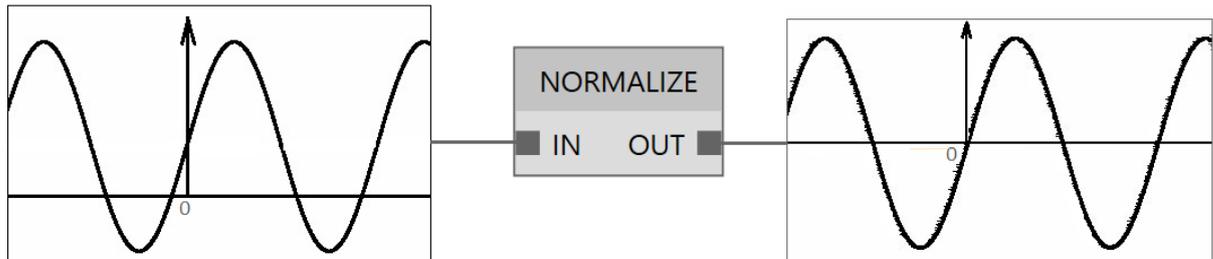
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Нормализованный массив

**Пример** (для наглядности массивы представлены в виде сигнала):



**RMS: Среднеквадратичное**

**Описание:** Находит среднеквадратичное значение (СКЗ) на основании всех элементов входного массива. СКЗ рассчитывается по формуле:

$$x_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{n} (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2)}$$

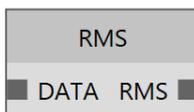
где  $x_{\text{rms}}$  – СКЗ,

$x_1 \dots x_n$  – элементы массива,

$n$  – число элементов массива

На выход выводится рассчитанное значение.

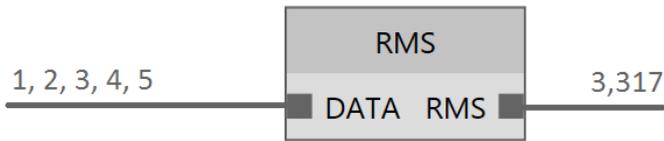
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	DATA	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	RMS	DOUBLE	Среднеквадратичное значение

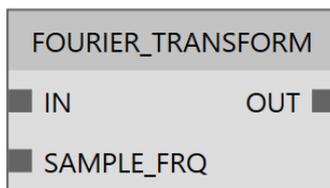
### Пример



### FOURIER\_TRANSFORM: Преобразование Фурье

**Описание:** Производит преобразование Фурье входного сигнала, заданного массивом значений и частотой дискретизации. На выход выводится результат в виде массива, содержащем амплитуды гармоник.

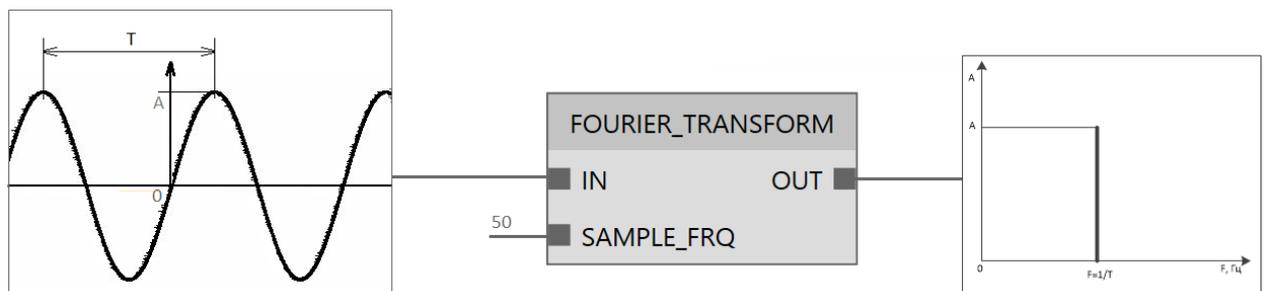
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Массив входных значений
	SAMPLE_FRQ	ANY_NUM	Частота дискретизации в Гц
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

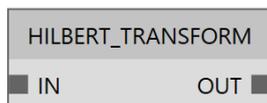
**Пример** (для наглядности входной массив представлен в виде сигнала, выходной в виде спектра):



### HILBERT\_TRANSFORM: Преобразование Гилберта

**Описание:** Производит преобразование Гилберта спектра входного сигнала, заданного массивом значений. На выход выводится результат в виде массива.

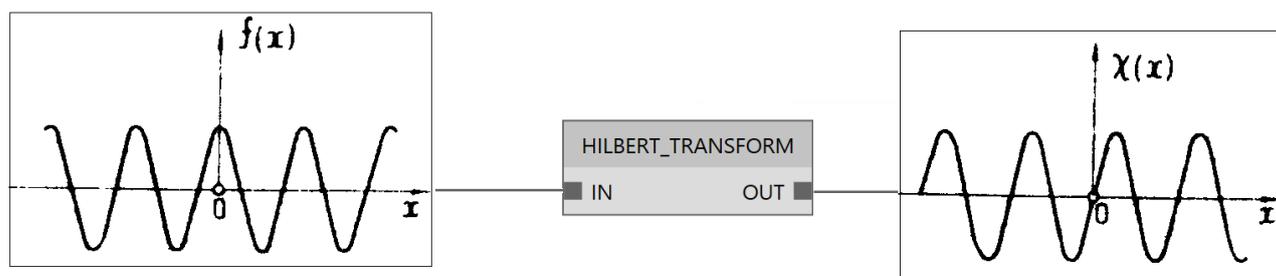
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Массив входных значений
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Массив выходных значений

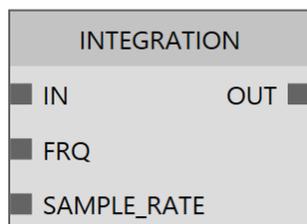
**Пример** (для наглядности массивы представлены сигналами):



### INTEGRATOR: Интегратор

**Описание:** Производит интегрирования входного сигнала, заданного массивом значений и частотой дискретизации. На выход подается интегрированный сигнал.

**Обозначение:**

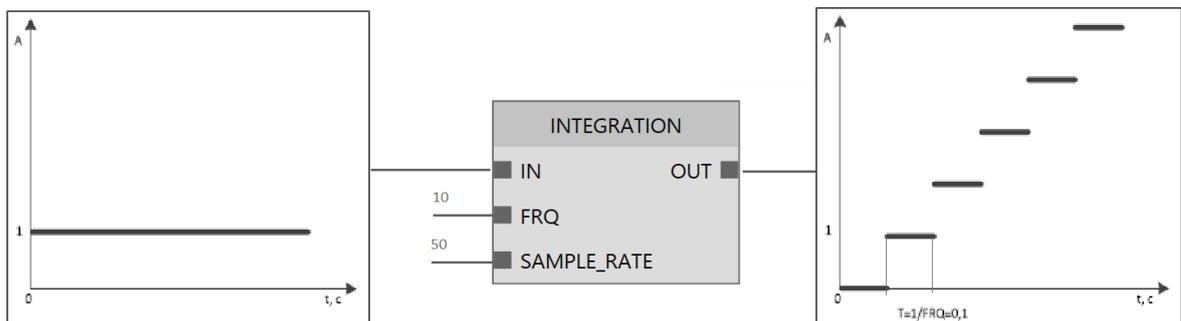


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Массив входных значений

	FRQ	ANY_NUM	Частота интегрирования в Гц
	SAMPLE_FRQ	ANY_NUM	Частота дискретизации в Гц
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Интегрированный сигнала

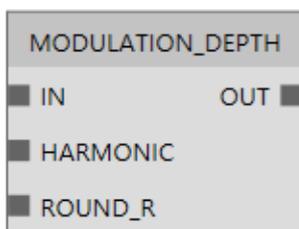
**Пример** (для наглядности массивы представлены сигналами):



### MODULATION\_DEPTH: Глубина модуляции

**Описание:** Определяет глубину модуляции выбранной гармоники входного сигнала, заданного массивом значений. На выход выводится рассчитанная глубина модуляции.

**Обозначение:**

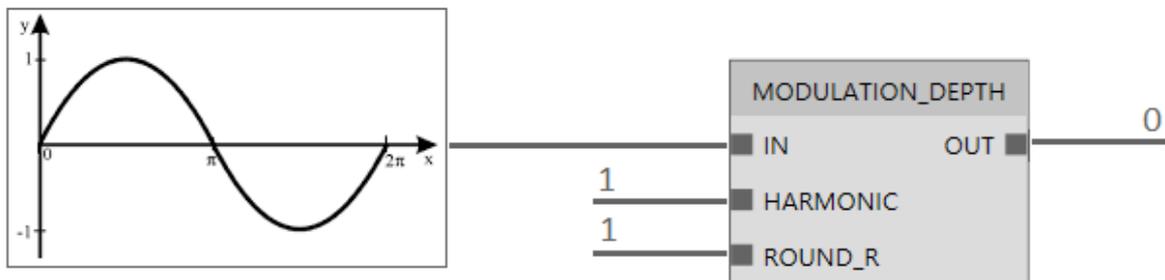


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Массив входных значений
	HARMONIC	INT	Номер гармоники, модуляция которой будет определена

	ROUND_R	INT	Число учитываемых боковых гармоник
Выходные	OUT	DOUBLE	Глубина модуляции

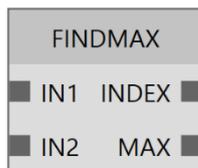
**Пример** (для наглядности массив представлен сигналом):



### FINDMAX: Максимум из 2

**Описание:** Определяет максимальное значение из двух поданных на вход значений. На выход выводятся максимальное значение и номер входа, на который оно подано.

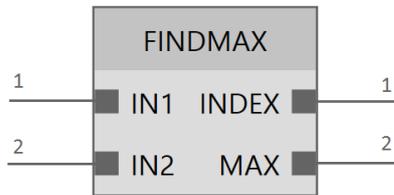
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1, IN2	ANY_NUM	Входные значения
Выходные	INDEX	INT	Номер входа, на который подано максимальное значение, начиная с нуля
	MAX	DOUBLE	Максимальное значение

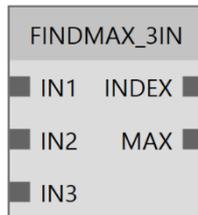
**Пример:**



**FINDMAX\_3IN: Максимум из 3**

**Описание:** Определяет максимальное значение из трех поданных на вход значений. На выход выводятся максимальное значение и номер входа, на который оно подано.

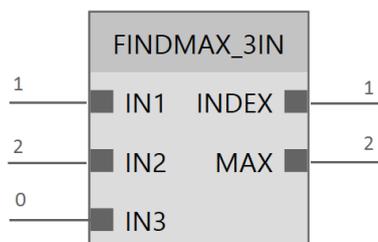
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1...IN3	ANY_NUM	Входные значения
Выходные	INDEX	INT	Номер входа, на который подано максимальное значение, начиная с нуля
	MAX	DOUBLE	Максимальное значение

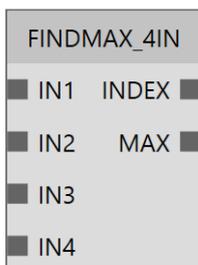
**Пример:**



### FINDMAX\_4IN: Максимум из 4

**Описание:** Определяет максимальное значение из четырех поданных на вход значений. На выход выводятся максимальное значение и номер входа, на который оно подано.

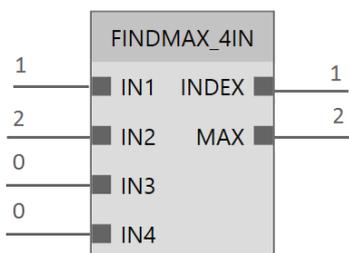
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1...IN4	ANY_NUM	Входные значения
Выходные	INDEX	INT	Номер входа, на который подано максимальное значение, начиная с нуля
	MAX	DOUBLE	Максимальное значение

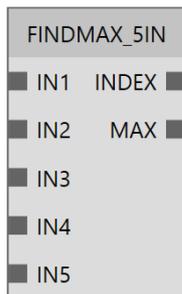
**Пример:**



### FINDMAX\_5IN: Максимум из 5

**Описание:** Определяет максимальное значение из пяти поданных на вход значений. На выход выводятся максимальное значение и номер входа, на который оно подано.

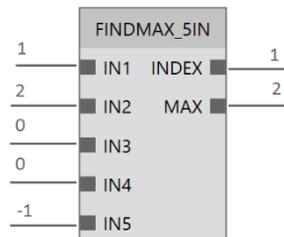
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1...IN5	ANY_NUM	Входные значения
Выходные	INDEX	INT	Номер входа, на который подано максимальное значение, начиная с нуля
	MAX	DOUBLE	Максимальное значение

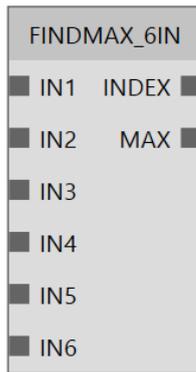
**Пример:**



**FINDMAX\_6IN: Максимум из 6**

**Описание:** Определяет максимальное значение из шести поданных на вход значений. На выход выводятся максимальное значение и номер входа, на который оно подано.

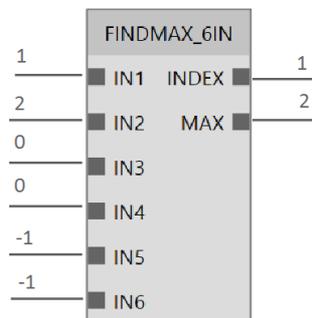
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1...IN6	ANY_NUM	Входные значения
Выходные	INDEX	INT	Номер входа, на который подано максимальное значение, начиная с нуля
	MAX	DOUBLE	Максимальное значение

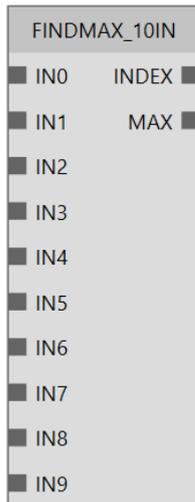
**Пример:**



**FINDMAX\_10IN: Максимум из 10**

**Описание:** Определяет максимальное значение из десяти поданных на вход значений. На выход выводятся максимальное значение и номер входа, на который оно подано.

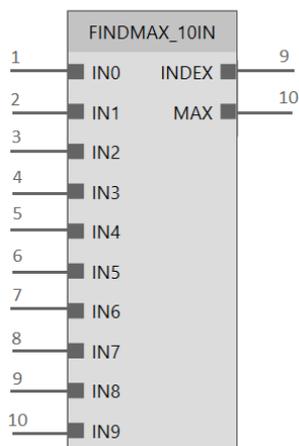
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN0...IN9	ANY_NUM	Входные значения
Выходные	INDEX	INT	Номер входа, на который подано максимальное значение, начиная с нуля
	MAX	DOUBLE	Максимальное значение

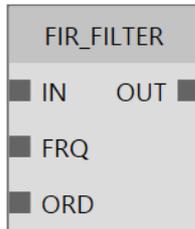
**Пример:**



**FIR\_FILTER: КИХ фильтр (1/3 октавный)**

**Описание:** Выполняет подавление частот, удаленных от указанной частоты, входного сигнала, используя конечно импульсный фильтр. На выход передается массив, полученный после обработки фильтром.

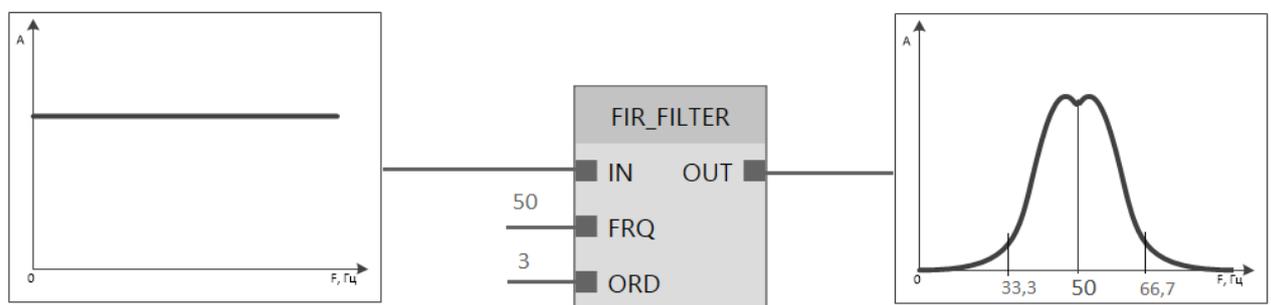
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив значений
	FRQ	ANY_NUM	Центральная частота полосы пропускания в Гц
	ORD	INT	Порядок фильтра
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

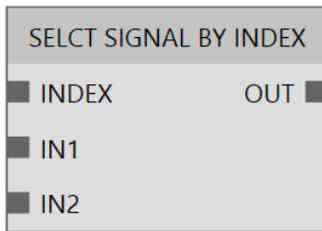
**Пример** (для наглядности массивы представлены спектрами сигналов):



### **SELECT SIGNAL BY INDEX: Выбор сигнала по индексу из 2**

**Описание:** Дублирует на выход один из двух входных сигналов, поданных на вход, в зависимости от значения, поданного на вход INDEX.

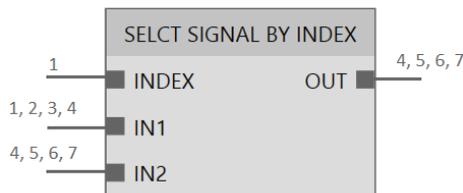
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	INDEX	ANY_NUM	Номер дублируемого входа, начиная с нуля
	IN1, IN2	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

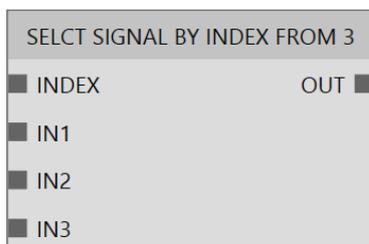
**Пример:**



**SELECT SIGNAL BY INDEX FROM 3: Выбор сигнала по индексу из 3**

**Описание:** Дублирует на выход один из трех входных сигналов, поданных на вход, в зависимости от значения, поданного на вход INDEX.

**Обозначение:**

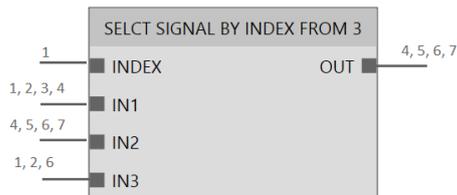


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
------------	-----	-----	----------

Входные	INDEX	ANY_NUM	Номер дублируемого входа, начиная с нуля
	IN1, IN2, IN3	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

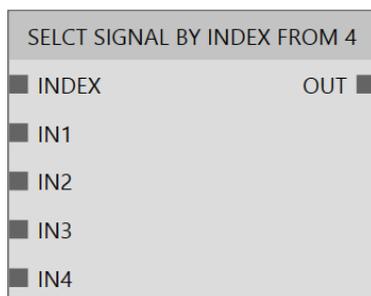
**Пример:**



**SELECT SIGNAL BY INDEX FROM 4: Выбор сигнала по индексу из 4**

**Описание:** Дублирует на выход один из четырех входных сигналов, поданных на вход, в зависимости от значения, поданного на вход INDEX.

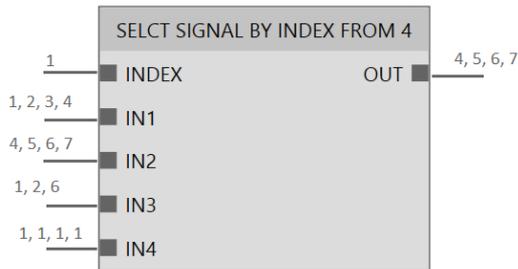
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	INDEX	ANY_NUM	Номер дублируемого входа, начиная с нуля
	IN1...IN4	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

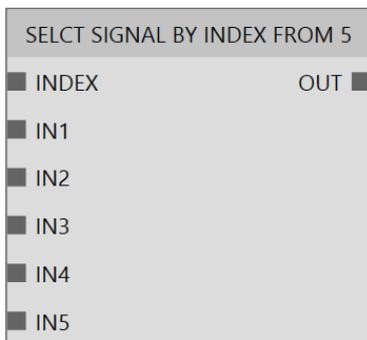
**Пример:**



## SELECT SIGNAL BY INDEX FROM 5: Выбор сигнала по индексу из 5

**Описание:** Дублирует на выход один из пяти входных сигналов, поданных на вход, в зависимости от значения, поданного на вход INDEX.

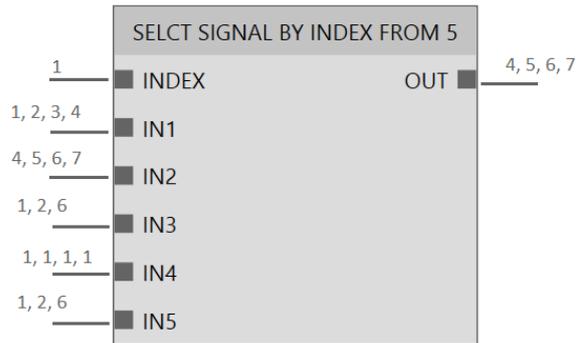
### Обозначение:



### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	INDEX	ANY_NUM	Номер дублируемого входа, начиная с нуля
	IN1...IN5	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

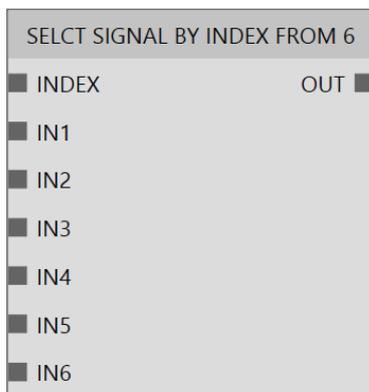
### Пример:



### SELeCT SIGNAL BY INDEX FROM 6: Выбор сигнала по индексу из 6

**Описание:** Дублирует на выход один из шести входных сигналов, поданных на вход, в зависимости от значения, поданного на вход INDEX.

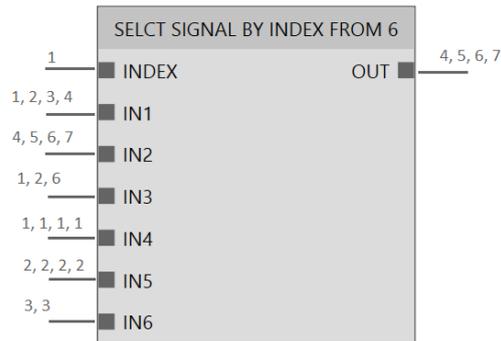
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	INDEX	ANY_NUM	Номер дублируемого входа, начиная с нуля
	IN1...IN6	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выходной массив

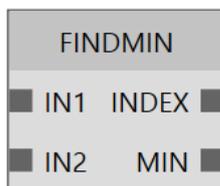
**Пример:**



**FINDMIX: Минимум**

**Описание:** Определяет минимальное значение из двух поданных на вход значений. На выход выводятся минимальное значение и номер входа, на который оно подано.

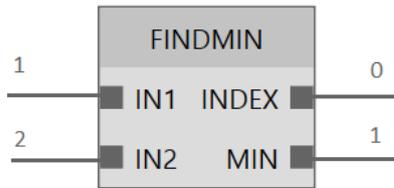
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1, IN2	ANY_NUM	Входные значения
Выходные	INDEX	INT	Номер входа, на который подано минимальное значение, начиная с нуля
	MIN	DOUBLE	Минимальное значение

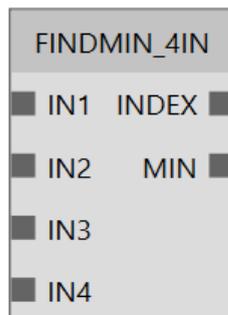
**Пример:**



### FINDMIN\_4IN: Минимум из 4

**Описание:** Определяет минимальное значение из четырех поданных на вход значений. На выход выводятся минимальное значение и номер входа, на который оно подано.

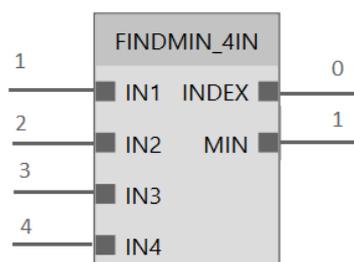
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1...IN4	ANY_NUM	Входные значения
Выходные	INDEX	INT	Номер входа, на который подано минимальное значение, начиная с нуля
	MIN	DOUBLE	Минимальное значение

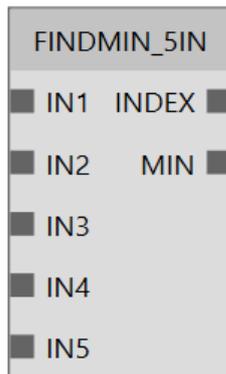
#### Пример:



### FINDMIN\_5IN: Минимум из 5

**Описание:** Определяет минимальное значение из пяти поданных на вход значений. На выход выводятся минимальное значение и номер входа, на который оно подано.

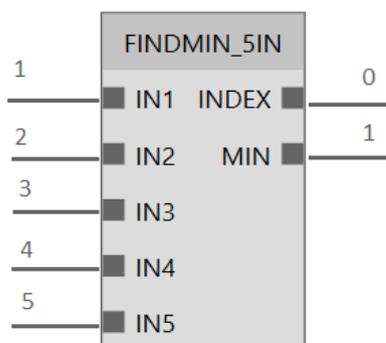
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1...IN5	ANY_NUM	Входные значения
Выходные	INDEX	INT	Номер входа, на который подано минимальное значение, начиная с нуля
	MIN	DOUBLE	Минимальное значение

#### Пример:



### HARMONIC\_FINDER\_BEARING: Поиск гармоник (подшипниковая)

**Описание:** Находит гармонику заданного номера во входном сигнале. Поиск максимума производится в пределах +/- 3 Гц. (Для поиска с большей точностью используется другой блок). На выходы выводятся амплитуда найденной гармоники и ее частота.

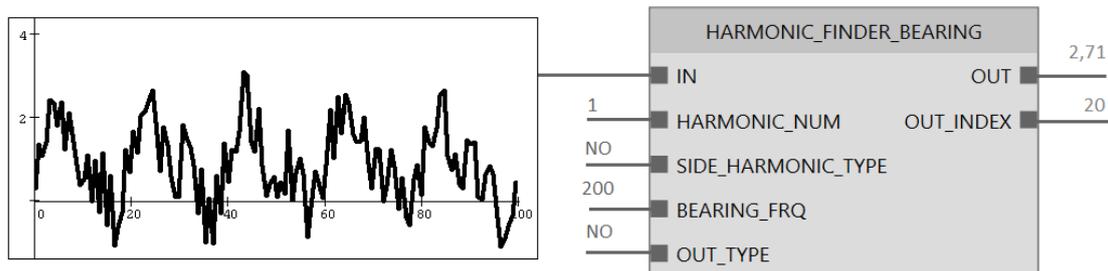
**Обозначение:**

HARMONIC_FINDER_BEARING	
IN	OUT
HARMONIC_NUM	OUT_INDEX
SIDE_HARMONIC_TYPE	
BEARING_FRQ	
OUT_TYPE	

**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив значений
	HARMONIC_NUM	INT	Номер гармоники
	SIDE_HARMONIC_TYPE	STRING	Тип боковой гармоники L – левая гармоника; R- правая гармоника;
	BEARING_FRQ	DOUBLE	Оборотная частота в Гц
	OUT_TYPE	STRING	Тип выходного значения: «MOD» - амплитуда выводится с учетом модуляции. Иначе выводится просто амплитуда найденной гармоники
Выходные	OUT	DOUBLE	Амплитуда найденной гармоники
	OUT_INDEX	DOUBLE	Частота найденной гармоники в Гц

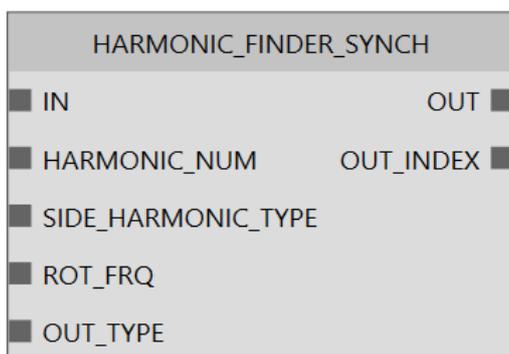
**Пример** (для наглядности массив заменен на сигнал):



### HARMONIC\_FINDER\_SYNC: Поиск гармоник (синхронная об. частота)

**Описание:** Находит гармонику заданного номера во входном сигнале. На выходы выводятся амплитуда найденной гармоники и ее частота. Поиск максимума производится в пределах +/- 3 Гц.

**Обозначение:**

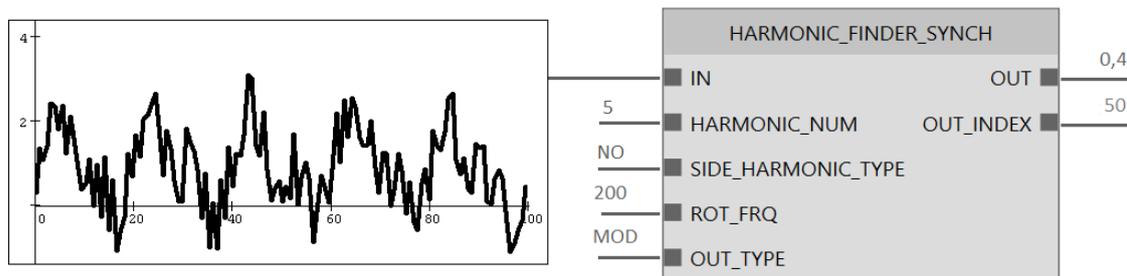


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив значений
	HARMONIC_NUM	INT	Номер гармоники
	SIDE_HARMONIC_TYPE	STRING	Тип боковой гармоники
	ROT_FRQ	ANY_NUM	Оборотная частота в Гц
	OUT_TYPE	STRING	Тип выходного значения: «MOD» - амплитуда выводится с учетом

			модуляции. выводится амплитуда гармоники	Иначе просто найденной
Выходные	OUT	DOUBLE	Амплитуда гармоник в мм	найденной
	OUT_INDEX	DOUBLE	Частота гармоники в Гц	найденной

**Пример** (для наглядности массив заменен на сигнал):



### HARMONIC\_FINDER\_BLADE\_TOOTH:

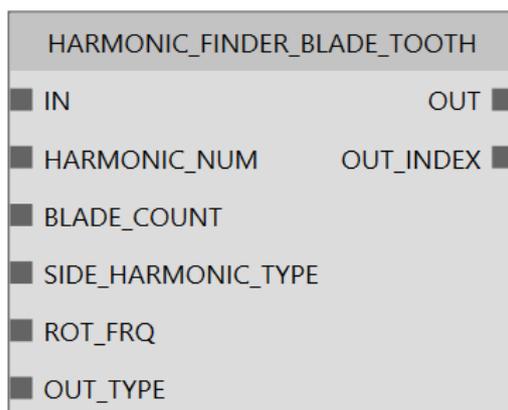
Поиск

гармоник

(лопаточная/зубцовая)

**Описание:** Находит гармонику заданного номера во входном сигнале. На выходы выводятся амплитуда найденной гармоники и ее частота.

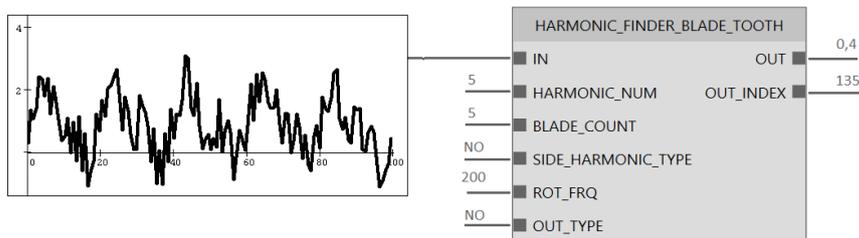
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив значений
	HARMONIC_NUM	INT	Номер гармоники
	BLADE_COUNT	INT	Количество зубцов/лопаток
	SIDE_HARMONIC_TYPE	STRING	Тип боковой гармоники L – левая гармоника; R- правая гармоника;
	ROT_FRQ	ANY_NUM	Оборотная частота в Гц
	OUT_TYPE	STRING	Тип выходного значения: «MOD» - амплитуда выводится с учетом модуляции. Иначе выводится просто амплитуда найденной гармоники
Выходные	OUT	DOUBLE	Амплитуда найденной гармоники
	OUT_INDEX	DOUBLE	Частота найденной гармоники в Гц

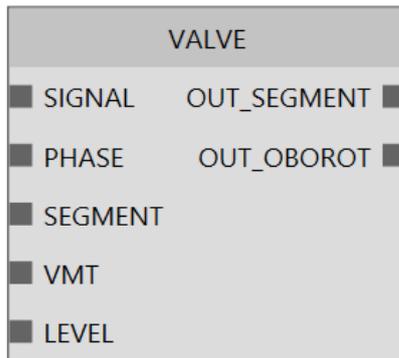
**Пример**(для наглядности массив заменен на сигнал):



**VALVE: Клапан**

**Описание:** Выделяет сегмент из сигнала вибрации клапана. На выход подается выделенный сегмент и сигнал усредненного оборота.

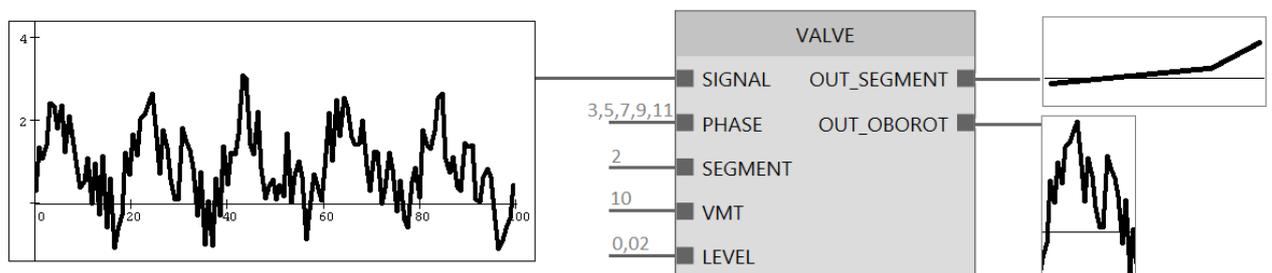
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	SIGNAL	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
	PHASE	ANY_NUM_ARRAY	Сигнал с фазоотметчика
	SEGMENT	INT	Номер сегмента
	VMT	ANY_NUM	Сдвиг фазоотметчика в градусах
	LEVEL	ANY_NUM	Уровень пика фазоотметчика в мм
Выходные	OUT_SEGMENT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выделенный сегмент
	OUT_OBOROT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Усредненный оборот

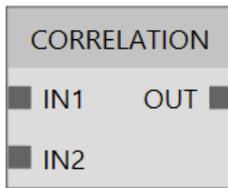
**Пример**(для наглядности массивы заменены на сигналы):



**CORRELATION: Корреляция**

**Описание:** Находит корреляцию двух входных сигналов. На выход выводится результат вычислений.

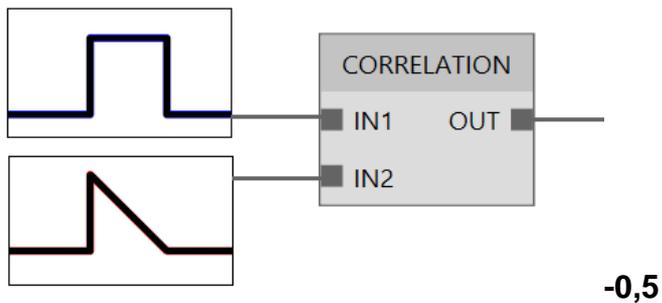
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1, IN2	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
Выходные	OUT	AN_NUM	Величина корреляции сигналов

**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



**ROD: Шток**

**Описание:** По сигналам виброперемещения и виброускорения штока и сигнала с фазоотметчика выделяет заданные сегменты. На выход выводятся выбранные сегменты виброускорения и виброперемещения и сигналы усредненного оборота для виброускорения и виброперемещения

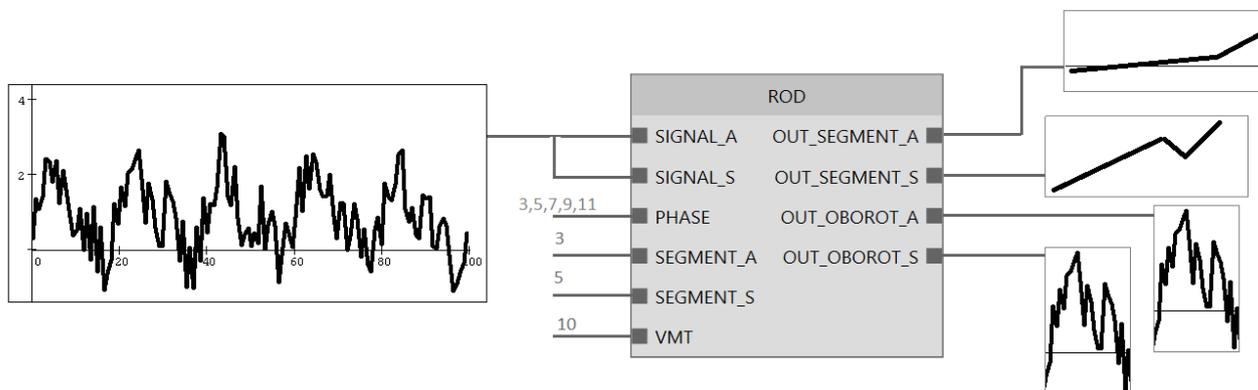
**Обозначение:**

ROD	
■ SIGNAL_A	OUT_SEGMENT_A
■ SIGNAL_S	OUT_SEGMENT_S
■ PHASE	OUT_OBOROT_A
■ SEGMENT_A	OUT_OBOROT_S
■ SEGMENT_S	
■ VMT	

**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	SIGNAL_A	ANY_NUM_ARRAY	Сигнал виброускорения
	SIGNAL_S	ANY_NUM_ARRAY	Сигнал виброперемещения
	PHASE	ANY_NUM_ARRAY	Сигнал с фазоотметчика
	SEGMENT_A	INT	Номер сегмента (0...35)
	SEGMENT_S	INT	Номер сегмента (0...7)
	VMT	ANY_NUM	Сдвиг фазоотметчика
Выходные	OUT_SEGMENT_A	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выделенный сегмент виброускорения
	OUT_SEGMENT_S	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выделенный сигнал виброперемещения
	OUT_OBOROT_A	ANY_DOUBLE_ARRAY	Усредненный оборот виброускорения
	OUT_OBOROT_S	ANY_DOUBLE_ARRAY	Усредненный оборот виброперемещения

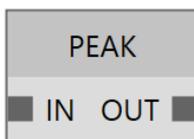
**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



### PEAK: ПИК

**Описание:** Определяет максимальную амплитуду входного сигнала. На выход выводится найденное значение.

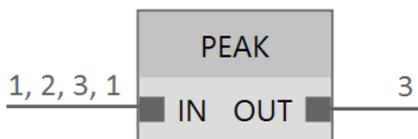
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
Выходные	OUT	DOUBLE	Максимальная амплитуда сигнала

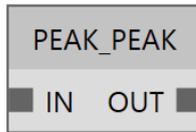
**Пример:**



### PEAK\_PEAK: ПИК-ПИК

**Описание:** Определяет размах (сумма максимального и минимального значения сигнала) входного сигнала. На выход выводится найденное значение.

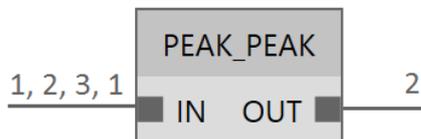
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
Выходные	OUT	DOUBLE	Размах сигнала

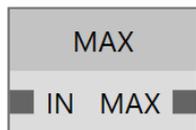
**Пример:**



**MAX: Максимум**

**Описание:** Определяет максимальный элемент входного массива. На выход значение наибольшего элемента массива.

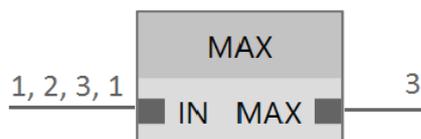
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	MAX	DOUBLE	Наибольшее значение массива

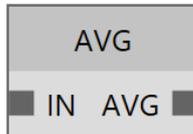
**Пример:**



### AVG: Среднее значение

**Описание:** Определяет среднее арифметическое значение массива. На выход выводится рассчитанное значение.

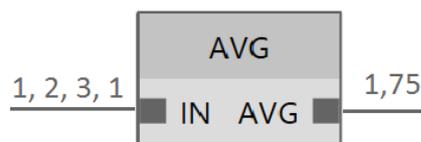
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	AVG	DOUBLE	Среднее значение массива

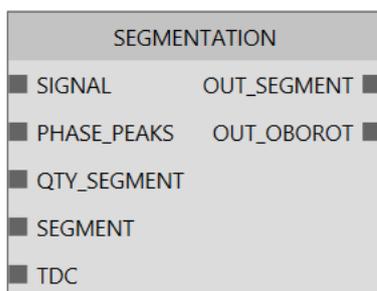
**Пример:**



### SEGMENTATION: Сегментирование сигнала

**Описание:** Разбивает сигнал на сегменты на основании массива пиков с фазоотметчика. На выходы подаются выбранный сегмент и усредненный оборот.

**Обозначение:**

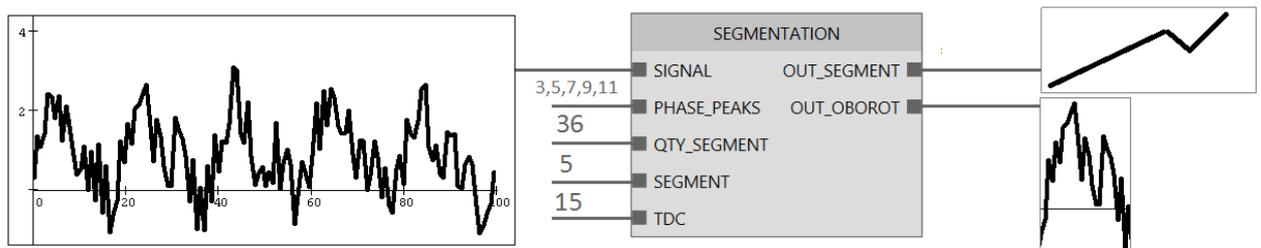


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	SIGNAL	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
	PHASE_PEAKS	ANY_INT_ARRAY	Массив индексов

			обнаруженных пиков в сигнале с фазоотметчика
	QTY_SEGMENT	INT	Число сегментов
	SEGMENT	INT	Номер сегмента, начиная с нуля
	TDC	ANY_NUM	Верхняя мертвая точка в градусах
Выходные	OUT_SEGMENT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выбранный сегмент
	OUT_OBOROT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Усредненный оборот

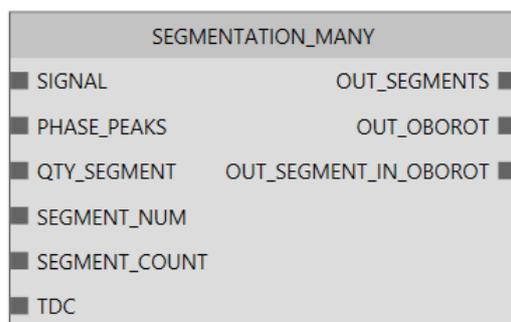
**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



### SEGMENTATION\_MANY: Сегментирование сигнала (неск. сегментов)

**Описание:** Разбивает сигнал на сегменты на основании массива пиков с фазоотметчика. На выходы подаются сигнал с выбранных сегментов, сигнал усредненный оборот и сигнал оборота, стробированного по заданным сегментам.

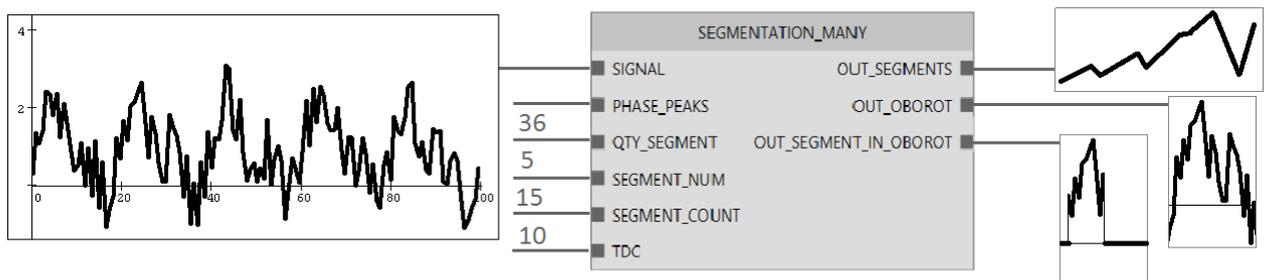
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	SIGNAL	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
	PHASE_PEAKS	ANY_INT_ARRAY	Массив пиков с фазоотметчика
	QTY_SEGMENT	INT	Число сегментов
	SEGMENT_NUM	INT	Номер первого сегмента, начиная с нуля
	SEGMENT_COUNT	INT	Число сегментов
	TDC	ANY_NUM	Верхняя мертвая точка в градусах
Выходные	OUT_SEGMENT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Выбранные сегменты
	OUT_OBOROT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Усредненный оборот
	OUT_SEGMENT_IN_OBOROT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Сигнал за оборот с зануленным сигналом вне выбранных сегментов

**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):

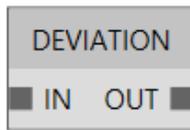


**DEVIATION: Стандартное отклонение**

**Описание:** Определяет среднеквадратическое отклонение входного сигнала.

На выход выводится найденное значение.

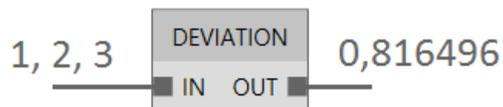
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
Выходные	OUT	DOUBLE	Среднеквадратическое отклонение сигнала

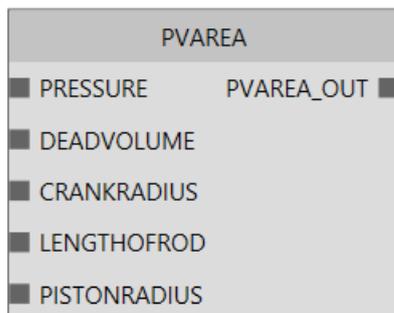
**Пример:**



**PVAREA: PV диаграмма**

**Описание:** Расчет площади (работы за цикл) PV-диаграммы по поданным на вход значениям. На выход выводится значение рассчитанной площади.

**Обозначение:**

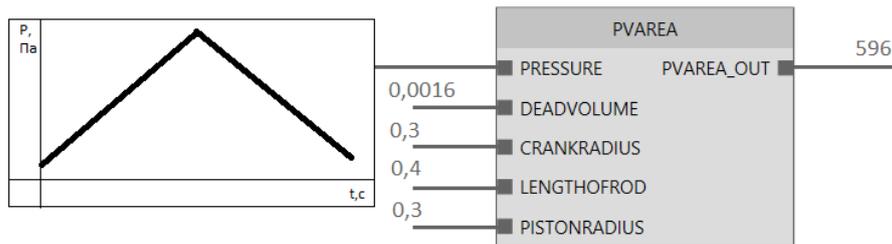


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	PRESSURE	ANY_DOUBLE_ARRAY	Массив данных с датчика давления за один цикл в Па
	DEADVOLUME	DOUBLE	Мертвый объем в м <sup>3</sup>

	CRANKRADIUS	DOUBLE	Радиус кривошипа в м
	LENGTHOFROD	DOUBLE	Длина шатуна в м
	PISTONRADIUS	DOUBLE	Диаметр поршня в м
Выходные	PVAREA_OUT	DOUBLE	Площадь PV-диаграммы в Дж

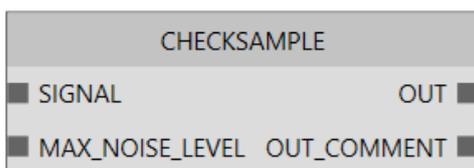
**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



### CHECKSAMPLE: Проверка выборки

**Описание:** Сравнивает входной сигнал с заданным уровнем шума, проверяет сигнал на превышение диапазона измерений датчика и наличие сбойных фрагментов. На основании вышеперечисленного определяет, является ли входной сигнал корректным. На выходы выводятся результат проверки и комментарий к выполненной работе.

**Обозначение** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



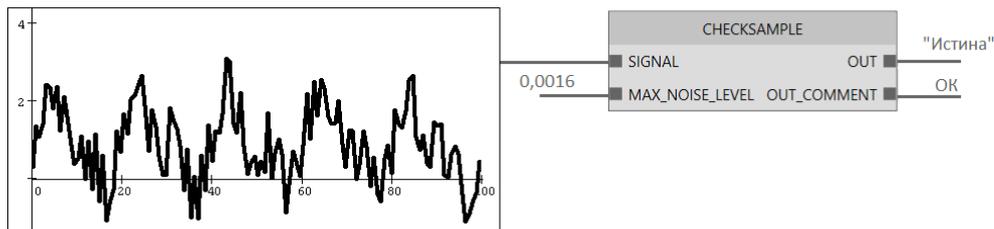
### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	SIGNAL	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
	MAX_NOISE_LEVEL	ANY_NUM	Амплитуда сигнала, считаемого шумом
Выходные	OUT	BOOL	Результат проверки. Принимает значение «Истина», если входной

---

			сигнал является шумом. Иначе принимает значение «Ложь»
	OUT_ COMMENT	STRING	Комментарий к результату проверки.

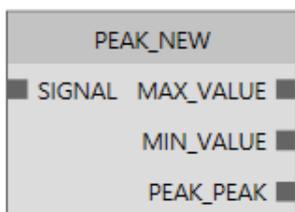
**Пример** (для наглядности массив заменен на сигнал):



### PEAK\_NEW: ПИК-ПИК, Максимум, Минимум

**Описание:** Определяет максимальное значение, минимальное значение и размах (сумма максимальных амплитуд разного знака) входного сигнала. На выходы выводятся найденные значения.

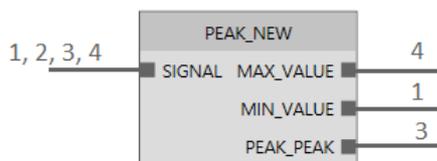
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	SIGNAL	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
Выходные	MAX_VALUE	DOUBLE	Максимальное значение
	MIN_VALUE	DOUBLE	Минимальное значение
	PEAK_PEAK	DOUBLE	Размах сигнала

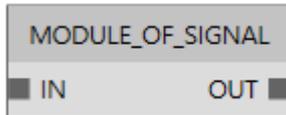
**Пример:**



### MODULE\_OF\_SIGNAL: Модуль входного сигнала

**Описание:** Возвращает входной сигнал, взятый по модулю (отрицательные значения сигналов меняют знак на противоположный).

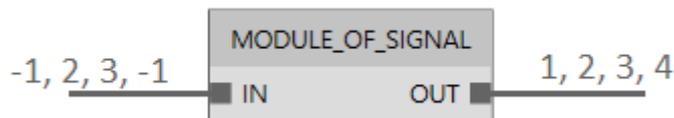
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
Выходные	OUT	ANY_NUM_ARRAY	Выходной сигнал

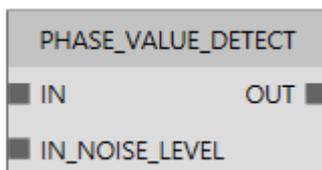
**Пример:**



### PHASE\_VALUE\_DETECT: Расчет фазы фазоотметчика

**Описание:** Рассчитывает опорное значение фазы на основании сигнала фазоотметчика. На выход выводится рассчитанное значение.

**Обозначение:**

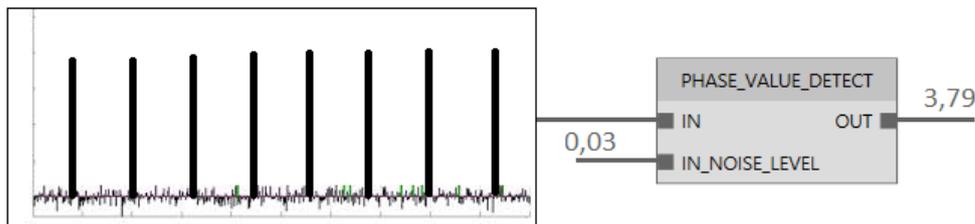


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
	IN_NOISE_LEVEL	ANY_NUM	Амплитуда сигнала, считаемого шумом

Выходные	OUT	DOUBLE	Фаза в радианах
----------	-----	--------	-----------------

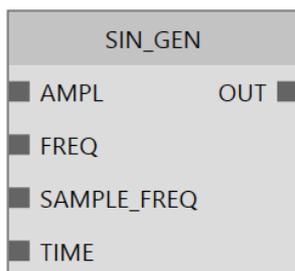
**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



### SIN\_GEN: Генератор синусоиды

**Описание:** Возвращает синусоидальный сигнал с заданными на входе параметрами. Максимальное число отсчетов – 1000000.

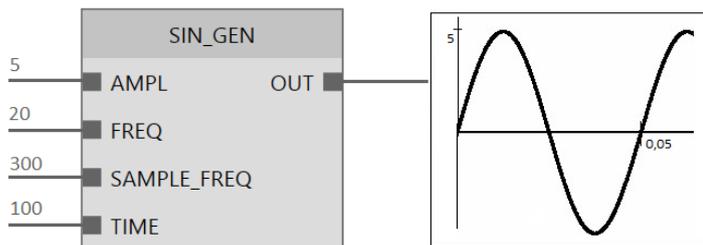
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	AMPL	ANY_NUM	Амплитуда синусоиды
	FREQ	ANY_NUM	Частота синусоиды в Гц
	SAMPLE_FREQ	ANY_NUM	Число отсчетов в секунду
	TIME	ANY_NUM	Время синусоиды в секундах
Выходные	OUT	ANY_NUM_ARRAY	Массив значений синусоиды с заданными параметрами

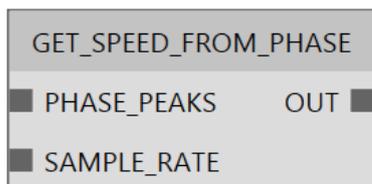
**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



### GET\_SPEED\_FROM\_PHASE: Расчет скорости вращения

**Описание:** Рассчитывает скорость вращения на основании сигнала с фазоотметчика. На выход выводится рассчитанное значение.

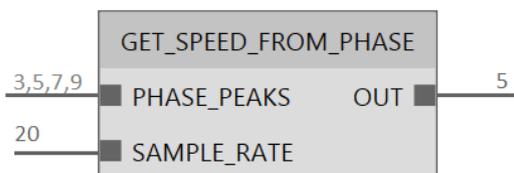
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	PHASE_ PEAKS	ANY_INT_ARRAY	Массив индексов обнаруженных пиков в сигнале с фазоотметчика.
	SAMPLE_ _RATE	ANY_NUM	Частота дискретизации сигнала с фазоотметчика в Гц
Выходные	OUT	DOUBLE	Рассчитанная скорость вращения в об/с

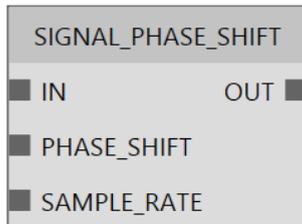
**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



### SIGNAL\_PHASE\_SHIFT: Сдвиг сигнала по фазе

**Описание:** Производит сдвиг входного на заданный интервал времени. На выход выводится сигнал после сдвига по фазе. Сдвиг является не циклическим (у одного из концов сигнала на интервале сдвига сигнал принимает нулевое значение).

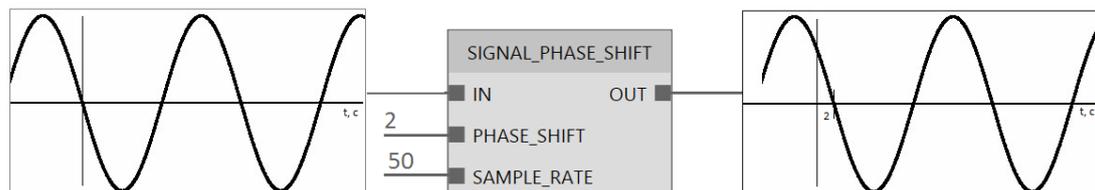
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM_ARRAY	Входной сигнал
	PHASE_SHIFT	ANY_NUM	Интервал в секундах, на который будет сдвинут сигнал. Положительные значения параметра сдвигают сигнал вперед. Отрицательные - назад
	SAMPLE_RATE	DOUBLE	Частота дискретизации входного сигнала в Гц
Выходные	OUT	ANY_NUM_ARRAY	Сигнал после сдвига по фазе

**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):

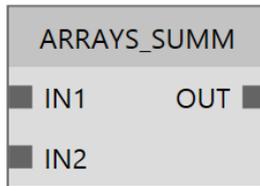


### ARRAYS\_SUMM: Сложение 2-х массивов

**Описание:** Поэлементно складывает два входных массива. На выход выводится массив, полученный в результате сложения. Если на вход поданы два

массива разной длины, то длина полученного массива равна длине меньшего из входных массивов.

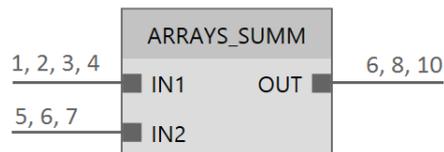
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN1, IN2	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
Выходные	OUT	ANY_NUM_ARRAY	Сумма массивов

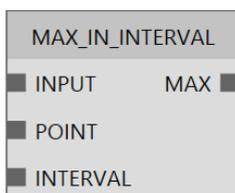
**Пример:**



**MAX\_IN\_INTERVAL: Максимум на интервале**

**Описание:** Ищет наибольшее значение на заданном интервале. На выход выводится найденное значение

**Обозначение:**

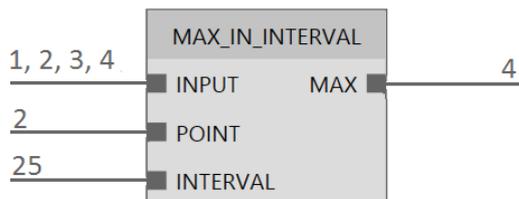


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	INPUT	ANY_NUM_ARRAY	Входные значения
	POINT	ANY_NUM	Центр интервала поиска, начиная с нуля
	INTERVAL	ANY_NUM	Радиус поиска в

			процентах
Выходные	MAX	DOUBLE	Максимальное значение в интервале от (POINT-INTERVAL%) до (POINT+INTERVAL%)

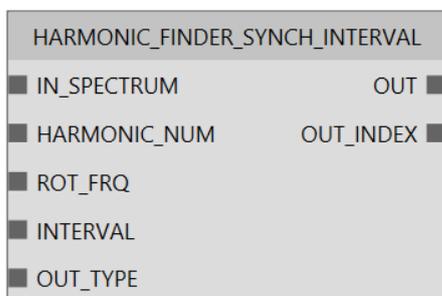
**Пример:**



**HARMONIC\_FINDER\_SYNCH\_INTERVAL: Поиск гармоник в интервале (синхронная об. частота)**

**Описание:** Ищет гармонику в интервале вблизи оборотной частоты. На выходы выводятся амплитуда найденной гармоники и ее частота.

**Обозначение:**

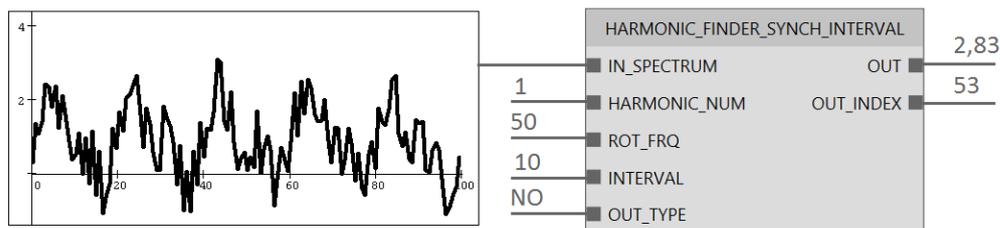


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN_SPECTRUM	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив спектра
	HARMONIC_NUM	INT	Номер гармоники
	ROT_FRQ	ANY_NUM	Оборотная частота в Гц
	INTERVAL	ANY_NUM	Радиус поиска в Гц
	OUT_TYPE	STRING	Тип выходного значения: «MOD» - амплитуда

			Выводится с учетом модуляции. Иначе выводится просто амплитуда найденной гармоники
Выходные	MAX	DOUBLE	Амплитуда гармоники в интервале от (ROT_FRQ-INTERVAL%) до (ROT_FRQ+INTERVAL%)
	OUT_INDEX	DOUBLE	Частота найденной гармоники в Гц

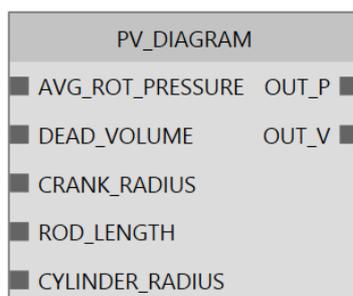
**Пример:**



**PV\_DIAGRAM: Расчет PV-диаграммы.**

**Описание:** Рассчитывает PV-диаграмму цилиндра компрессора по указанным на входе параметрам. На выходы выводятся массивы значений давления и объема рассчитанной диаграммы.

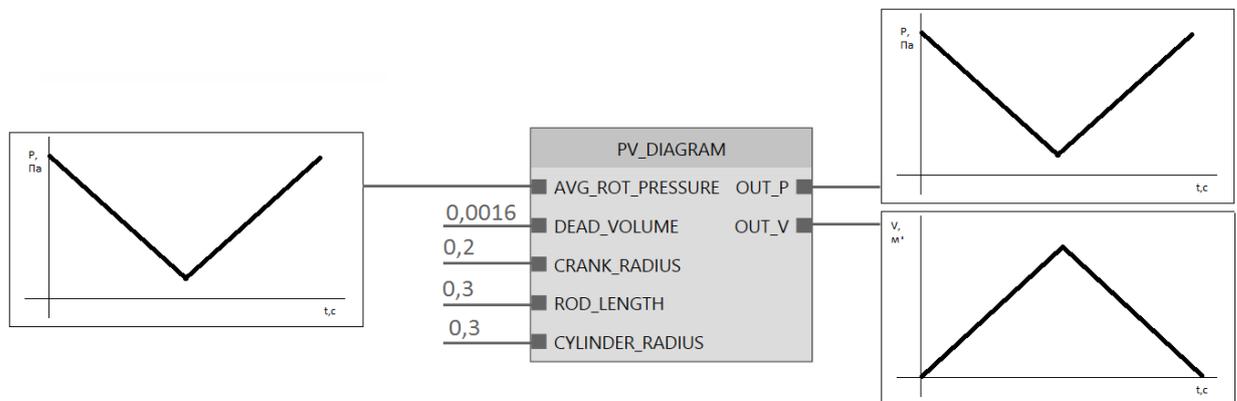
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	AVG_ROT_PRESSUE	ANY_NUM _ARRAY	Сигнал с датчика давления за один оборот в Па. Первый отсчет должен быть в верхней мертвой точке.
	DEAD_VOLUME	ANY_NUM	Мертвый объем в м <sup>3</sup>
	CRANK_RADIUS	ANY_NUM	Радиус кривошипа в м
	ROD_LENGTH	ANY_NUM	Длина шатуна в м
	CYLINDER_RADIUS	ANY_NUM	Радиус поршня в м
Выходные	OUT_P	ANY_NUM _ARRAY	Массив значений давления в Па
	OUT_V	ANY_NUM _ARRAY	Массив значений объема в м <sup>3</sup>

**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



**PV\_CALC\_PARAMS: Расчет параметров компрессора (PV).**

**Описание:** Рассчитывает параметры цилиндра компрессора на основании PV-диаграммы его работы. На выходы выводятся массивы значений давления и объема рассчитанной диаграммы, значение работы за один оборот, среднее давление за цикл и мощность компрессора.

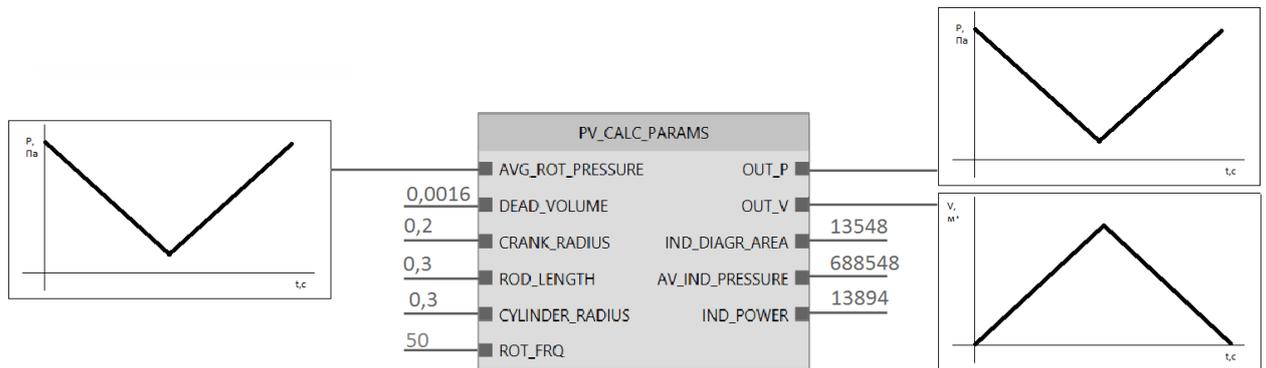
**Обозначение:**

PV_CALC_PARAMS	
■ AVG_ROT_PRESSURE	OUT_P ■
■ DEAD_VOLUME	OUT_V ■
■ CRANK_RADIUS	IND_DIAGR_AREA ■
■ ROD_LENGTH	AV_IND_PRESSURE ■
■ CYLINDER_RADIUS	IND_POWER ■
■ ROT_FRQ	

**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	AVG_ROT_PRESSURE	ANY_NUM _ARRAY	Сигнал с датчика давления за один оборот в Па. Первый отсчет должен быть в верхней мертвой точке.
	DEAD_VOLUME	ANY_NUM	Мертвый объем в м <sup>3</sup>
	CRANK_RADIUS	ANY_NUM	Радиус кривошипа в м
	ROD_LENGTH	ANY_NUM	Длина шатуна в м
	CYLINDER_RADIUS	ANY_NUM	Радиус поршня в м
	ROT_FRQ	ANY_NUM	Оборотная частота в Гц. Используется только для расчета мощности
Выходные	OUT_P	ANY_NUM _ARRAY	Массив значений давления в Па
	OUT_V	ANY_NUM _ARRAY	Массив значений объема в м <sup>3</sup>
	IND_DIAGR_AREA	DOUBLE	Площадь диаграммы (работа за 1 цикл) в Дж
	AV_IND_PRESSURE	DOUBLE	Среднее давление за цикл в Па
	IND_POWER	DOUBLE	Мощность компрессора в Вт

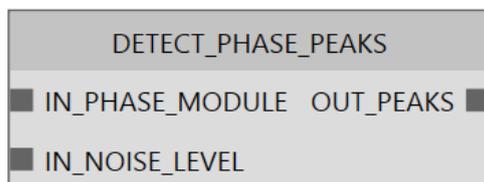
**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



### DETECT\_PHASE\_PEAKS: Определение пиков сигнала с фазоотметчика

**Описание:** Определяет пики сигнала на основе нормализованного сигнала с фазоотметчика. Если амплитуда входного сигнала ниже указанного уровня шума, сигнал будет признан шумом. На выход выводится массив, содержащий номера отсчетов во входном сигнале, на которых обнаружен пик.

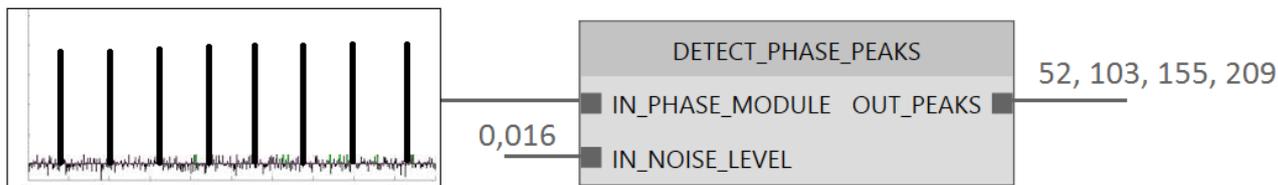
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN_PHASE_MODULE	ANY_NUM _ARRAY	Нормализованный сигнал с фазоотметчика
	IN_NOISE_LEVEL	ANY_NUM	Амплитуда сигнала, считаемого шумом
Выходные	OUT_PEAKS	ANY_INT_ ARRAY	Массив пиков сигнала

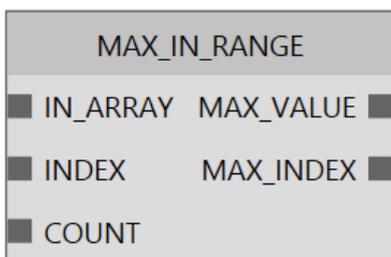
**Пример** (для наглядности массивы заменены на сигналы):



### MAX\_IN\_RANGE: Максимум в диапазоне

**Описание:** Находит первый наибольший элемент массива в указанном диапазоне. На выходы выводится найденное значение и его номер в массиве.

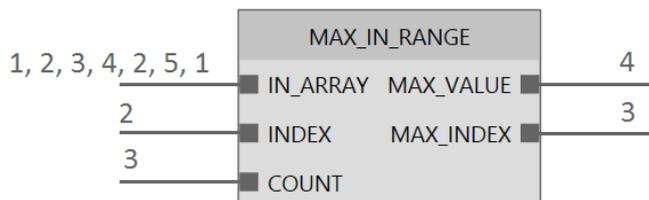
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN_ARRAY	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив
	INDEX	ANY_INT	Номер начала интервала, начиная с нуля
	COUNT	ANY_INT	Длина интервала
Выходные	MAX_VALUE	DOUBLE	Максимальное значение
	MAX_INDEX	INT	Индекс найденного значения

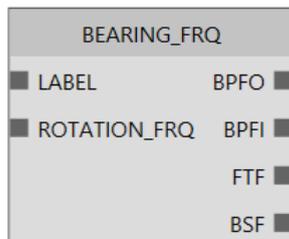
**Пример:**



## BEARING\_FRQ: Коэффициенты подшипников

**Описание:** Рассчитывает параметры вращения подшипников на основании их геометрических параметров, указанных в соответствующей вкладке конфигуратора, и оборотной частоты. На выходы выводятся рассчитанные параметры.

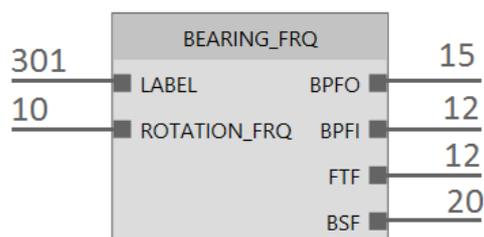
### Обозначение:



### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	LABEL	STRING	Марка подшипника
	ROTATION_FRQ	DOUBLE	Оборотная частота в Гц
Выходные	BPFO	DOUBLE	Частота перекатывания элементов качения по внешнему кольцу в Гц
	BPFI	DOUBLE	Частота перекатывания элементов качения по внутреннему кольцу в Гц
	FTF	DOUBLE	Частота вращения сепаратора в Гц
	BSF	DOUBLE	Частота контактирования элементов качения с дорожками в Гц

### Пример:

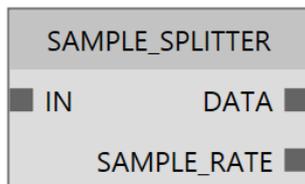


## Преобразование типов

### SAMPLE\_SPLITTER: Разделение выборки

**Описание:** Преобразует поданную на вход выборку, содержащую кроме сигнала еще и служебную информацию в массив данных сигнала. На выход выводится полученный массив и частота дискретизации значений.

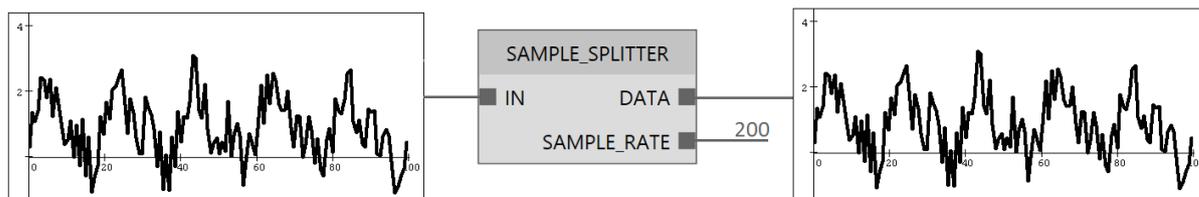
#### Обозначение:



#### Параметры:

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	SAMPLE_DATA	Входная выборка
Выходные	DATA	ANY_DOUBLE_ARRAY	Массив значений
	SAMPLE_RATE	DOUBLE	Частота дискретизации в Гц

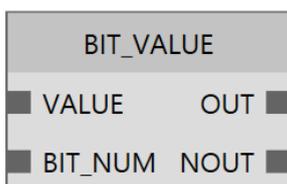
**Пример** (для наглядности массив и выборка представлены сигналами):



### BIT\_VALUE: Значение бита

**Описание:** Определяет значение выбранного бита поданного на вход числа. На выходы выводятся прямое и инвертированное значения выбранного бита.

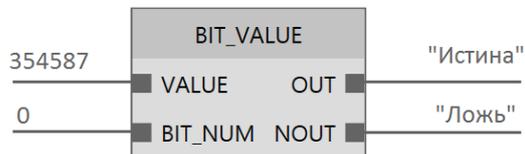
#### Обозначение:



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	VALUE	INT	Входное число
	BIT_NUM	INT	Номер бита, начиная с нуля. Нулевой бит – младший разряд
Выходные	OUT	BOOL	Значение бита
	NOUT	BOOL	Инвертированное значение бита

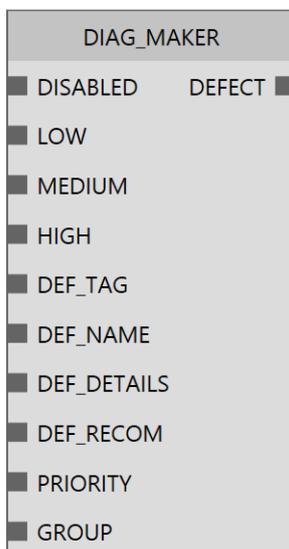
**Пример:**



**DIAG\_MAKER: Формирование диагноза**

**Описание:** Формирует диагноз дефекта на основании входных параметров. На выход подается свойство массив описывающий поставленный диагноз. В каждом элементе массива данного свойства находятся входные поля данного блока. В дальнейшем данное свойство считывается SCADA пакетом через API сервер и отображается на мнемосхемах.

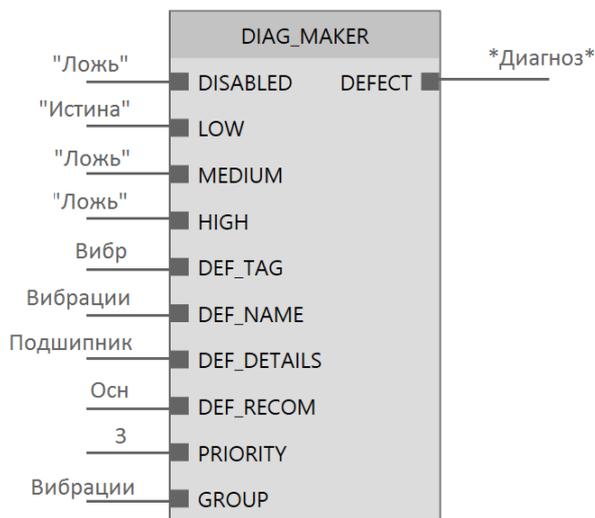
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	DISABLES	BOOL	Данные с устройства не обработаны
	LOW	BOOL	Низкий уровень дефекта
	MEDIUM	BOOL	Средний уровень дефекта
	HIGH	BOOL	Высокий уровень дефекта
	DEF_TAG	STRING	Метка дефекта
	DEF_NAME	STRING	Имя дефекта
	DEF_DETAILS	STRING	Детали дефекта
	DEF_RECOM	STRING	Рекомбинации
	PRIORITY	INT	Приоритет дефекта
	GROUP	STRING	Группа дефекта
Выходные	DEFECT	DIAGNOSIS	Диагноз

**Пример:**



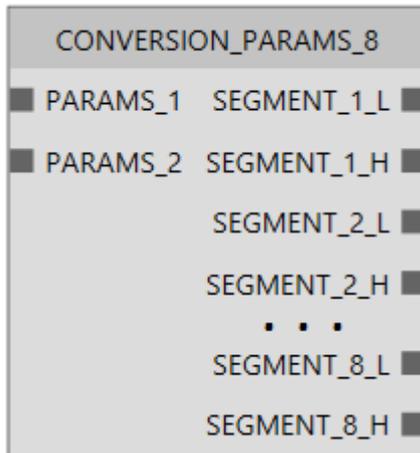
Имя	Метка	Группа	Приоритет	Детали	Состояние	Рекомендации
Виброскорость СТО Лукойл	Limits_V_Area	СТО Лукойл	1	Средний дефект - Зона С;Сильный дефект - Зона D;	NotProcessed	Провести виброобследование оборудования
Ошибка связи	Ошибка связи		0	ЗПДе	High	
Нарушение центровки валов	Нарушение центровки валов		6	ППНг	NotProcessed	Провести работы по устранению несоосности валов
Виброускорение СТО Лукойл	Limits_A_Area	СТО Лукойл	1	Средний дефект - Зона С;Сильный дефект - Зона D;	NotProcessed	Провести виброобследование оборудования
Виброперемещение СТО Лукойл	Limits_S_Area	СТО Лукойл	1	Средний дефект - Зона С;Сильный дефект - Зона D;	NotProcessed	Провести виброобследование оборудования

**CONVERSION\_PARAMS\_8: Преобразование уставок 8 сегментов**

**Описание:** Преобразует 2 входных массива по 8 уставок в выходные сигналы.

На выход выводятся полученные уставки. Размер входного массива должен быть не меньше числа уставок.

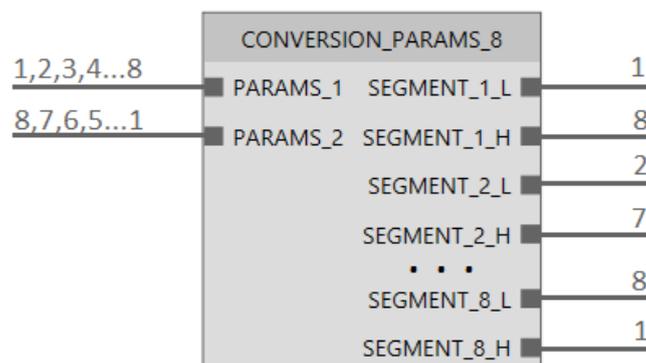
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	PARAMS_1	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив уставок
	PARAMS_2	ANY_NUM_ARRAY	Входной массив уставок
Выходные	SEGMENT_1...8_L	DOUBLE	N-ый элемент массива PARAMS_1, где N – номер выхода (например : для SEGMENT_3_L N=3)
	SEGMENT_1...8_H	DOUBLE	N-ый элемент массива PARAMS_2, где N – номер выхода (например : для SEGMENT_3_H N=3)

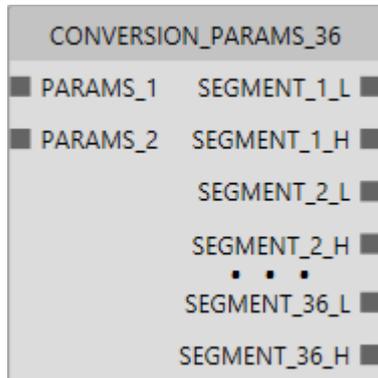
**Пример:**



### CONVERSION\_PARAMS\_36: Преобразование уставок 36 сегментов

**Описание:** Преобразует 2 входных массива по 36 уставок в выходные сигналы. На выход выводятся полученные уставки. Размер входного массива должен быть не меньше числа уставок

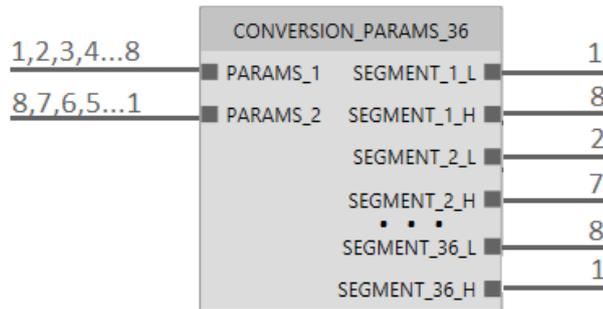
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	PARAMS_1	ANY_NUM _ARRAY	Входной массив уставок
	PARAMS_2	ANY_NUM _ARRAY	Входной массив уставок
Выходные	SEGMENT_1...36_L	DOUBLE	N-ый элемент массива PARAMS_1, где N – номер выхода (например : для SEGMENT_3_L N=3)
	SEGMENT_1...36_H	DOUBLE	N-ый элемент массива PARAMS_2, где N – номер выхода (например : для SEGMENT_3_H N=3)

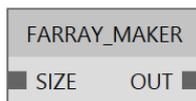
**Пример:**



**FARRAY\_MAKER: Вещественный массив**

**Описание:** Создает вещественный одномерный нулевой массив заданного размера. На выход выводится созданный массив.

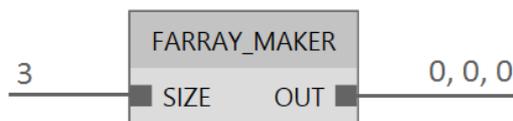
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	SIZE	INT	Размер массива
Выходные	OUT	ANY_DOUBLE_ARRAY	Созданный массив

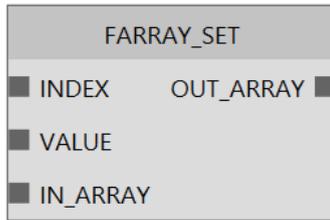
**Пример:**



**FARRAY\_SET: Установить значение массива**

**Описание:** Задаёт значение выбранного элемента входного вещественного массива. На выход выводится массив с изменённым значением элемента.

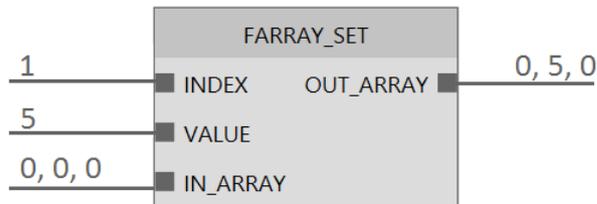
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	INDEX	INT	Номер меняемого элемента, начиная с нуля
	VALUE	ANY_NUM	Новое значение меняемого элемента
	IN_ARRAY	ANY_DOUBLE_ARRAY	Входной массив
Выходные	OUT_ARRAY	ANY_DOUBLE_ARRAY	Измененный массив

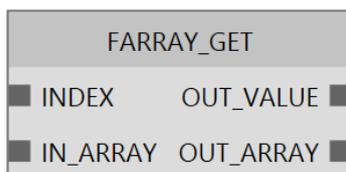
**Пример:**



**FARRAY\_GET: Получение значения вещественного массива**

**Описание:** Выделяет заданный элемент входного вещественного массива. На выходы подаются значение выбранного элемента и дубликат входного массива.

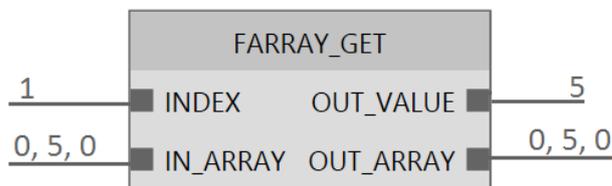
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	INDEX	INT	Номер выбранного элемента, начиная с нуля
	IN_ARRAY	ANY_DOUBLE_ARRAY	Входной массив
Выходные	OUT_VALUE	DOUBLE	Значение выбранного элемента
	OUT_ARRAY	ANY_DOUBLE_ARRAY	Дубликат массива

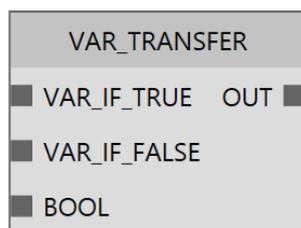
**Пример:**



**VAR\_TRANSFER: Перенос значения**

**Описание:** Дублирует на выход одно из двух входных значений в зависимости от входного параметра управления. На выход выводится выбранное значение.

**Обозначение:**

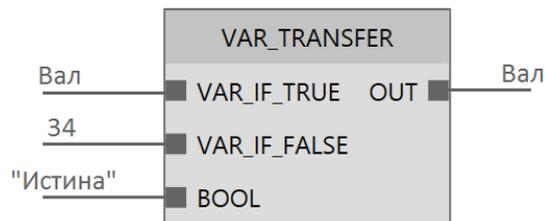


**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	VAR_IF_TRUE	ANY	Входное значение
	VAR_IF_FALSE	ANY	Входное значение
	BOOL	BOOL	Условие
Выходные	OUT	ANY	Если на вход BOOL подано «Истина», дублирует значение входа

			VAR_IF_TRUE.   Иначе   дублирует значение VAR_IF_FALSE
--	--	--	---

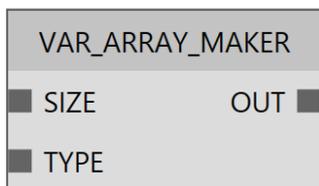
**Пример:**



**VAR\_ARRAY\_MAKER: Создание массива переменных**

**Описание:** Создает массив заданного размера и типа. Поддерживаемые типы массивов: BOOL, INT, DOUBLE, STRING, DATETIME, TIMESpan. На выход выводится пустой созданный массив

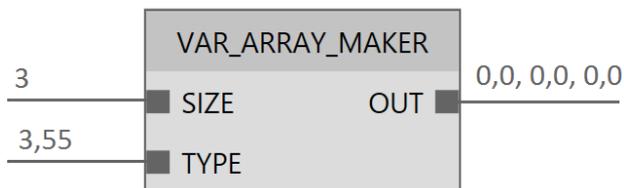
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	SIZE	INT	Размер создаваемого массива
	TYPE	ANY	Тип массива. Создаваемый массив имеет тот же тип, что и подаваемая на данный вход переменная.
Выходные	OUT	ANY	Созданный массив

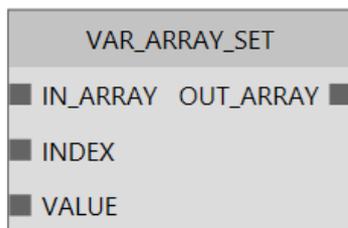
**Пример:**



**VAR\_ARRAY\_SET: Установить элемент произвольного массива**

**Описание:** Задаёт значение выбранного элемента входного массива. Поддерживаемые типы массивов: BOOL, INT, DOUBLE, STRING, DATETIME, TIMESPAN. На выход выводится массив с изменённым значением элемента.

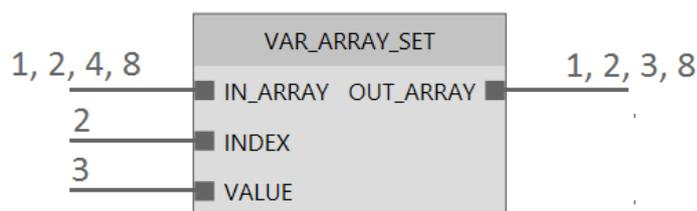
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN_ARRAY	ANY_ARRAY	Входной массив
	INDEX	INT	Номер меняемого элемента, начиная с нуля
	VALUE	ANY	Новое значение меняемого элемента
Выходные	OUT_ARRAY	ANY_ARRAY	Изменённый массив

**Пример:**



**VAR\_ARRAY\_SET\_TEN: Установить 10 элементов произвольного массива**

**Описание:** Задаёт до 10 подряд идущих значений входного массива. Поддерживаемые типы массивов: BOOL, INT, DOUBLE, STRING, DATETIME, TIMESPAN. На выход выводится массив с изменёнными значениями элементов.

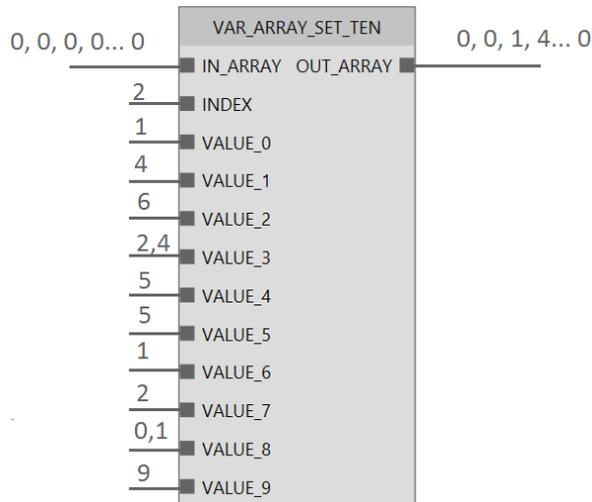
**Обозначение:**

VAR_ARRAY_SET_TEN
■ IN_ARRAY OUT_ARRAY ■
■ INDEX
■ VALUE_0
■ VALUE_1
■ VALUE_2
■ VALUE_3
■ VALUE_4
■ VALUE_5
■ VALUE_6
■ VALUE_7
■ VALUE_8
■ VALUE_9

**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN_ARRAY	ANY_ARRAY	Входной массив
	INDEX	INT	Номер первого меняемого элемента, начиная с нуля
	VALUE_0...9	ANY	Новое значение INDEX+N элемента, где N – номер входа (например: для входа VALUE_3 N=3)
Выходные	OUT_ARRAY	ANY_ARRAY	Изменённый массив

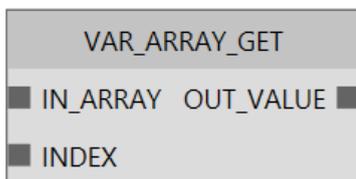
**Пример:**



**VAR\_ARRAY\_GET: Получение значения произвольного массива**

**Описание:** Выделяет заданный элемент входного вещественного массива. Поддерживаемые типы массивов: BOOL, INT, DOUBLE, STRING, DATETIME, TIMESPAN. На выход подается значение выбранного элемента.

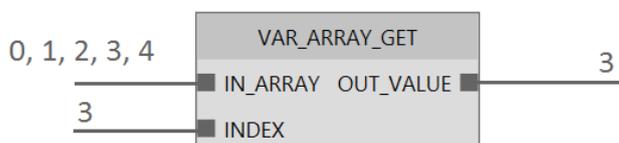
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN_ARRAY	ANY_ARRAY	Входной массив
	INDEX	INT	Номер выбранного элемента, начиная с нуля
Выходные	OUT_VALUE	ANY	Значение выбранного элемента

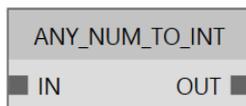
**Пример:**



### ANY\_NUM\_TO\_INT: Преобразование ANY\_NUM в целый тип

**Описание:** Преобразует входное значение из формата ANY\_NUM в целочисленный, округляя значение до ближайшего меньшего по модулю целого числа. Если входное число больше по модулю максимально возможного числа формата INT, то на выход подается максимальное (2147483647) или минимальное (-2147483648) число в зависимости от знака входного числа. На выход выводится преобразованное значение.

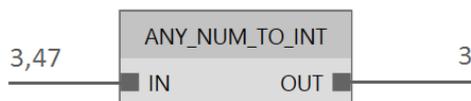
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	ANY_NUM	Входное значение
Выходные	OUT	INT	Преобразованное значение

**Пример:**



### TIMESPAN\_TO\_HOURS: Преобразование TIMESPAN в часы

**Описание:** Преобразует входное значение из формата TIMESPAN в часы. На выход выводится преобразованное значение.

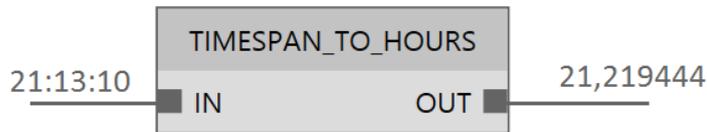
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	IN	TIMESPAN	Входное значение
Выходные	OUT	DOUBLE	Количество часов

**Пример:**

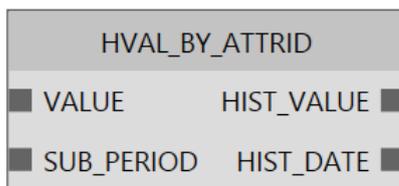


**Исторические данные**

**HVAL\_BY\_ATTRID: Исторические данные по атрибуту**

**Описание:** Восстанавливает из БД значение переменной, которое она имела указанный период времени назад относительно текущего момента. На выходы выводятся историческое значение и дата изменение параметра на это значение.

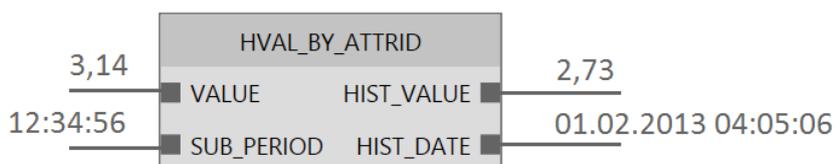
**Обозначение:**



**Параметры:**

Вход/Выход	Имя	Тип	Описание
Входные	VALUE	ANY	Входное значение
	SUB_PERIOD	TIMESPAN	Период, на который смещается значение
Выходные	HIST_VALUE	ANY	Историческое значение
	HIST_DATE	DATETIME	Дата установления исторического значения

**Пример:**



## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ

### 1. Проверка работоспособности программной части.

*Критерии работоспособности системы:*

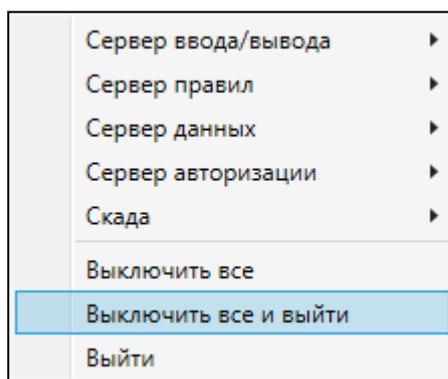
- показания датчиков на мнемосхемах меняются с течением времени
- переход между мнемосхемами осуществляется без зависаний
- статусы агрегатов В РАБОТЕ/НЕ В РАБОТЕ определены корректно
- отсутствие сообщений об ошибках связи с модулями системы и с

аппаратурой:



### 2. Порядок перезапуска системы (сервера):

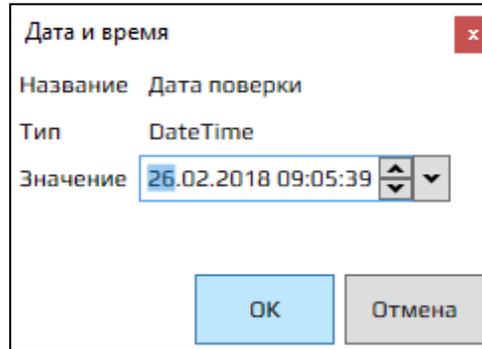
- осуществить авторизацию в склада-системе под учетной записью администратора/инженера
- остановить склада-систему. Дождаться завершения
- закрыть Process Checker (в системном трее) через контекстное меню (Выключить все и выйти)



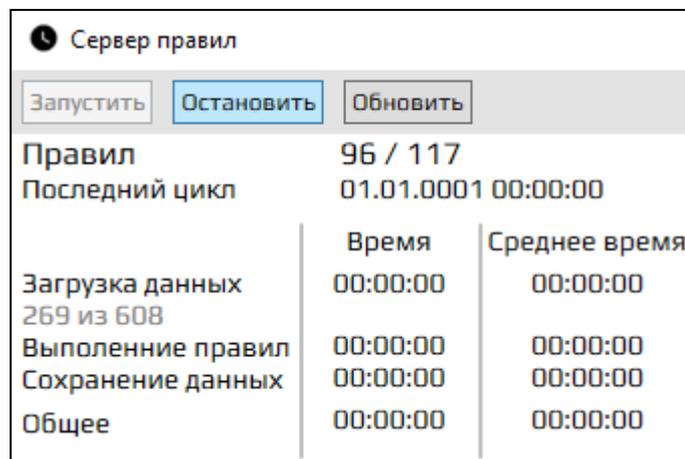
- выполнить программную перезагрузку сервера. Дождаться запуска всех программных компонентов, выполнить проверку в соответствии с п. 1

### 3. Последовательность замены значений свойств:

- осуществить авторизацию в склада-системе под учетной записью инженера
- запустить Конфигуратор, перейти к нужному свойству, изменить его значение



- в случае изменения времени наработки узла/агрегата/датчика необходимо остановить сервер правил, затем менять значение наработки. После этого запустить сервер



- в ЦОДе нажать кнопку «Обновить неисторические данные», дождаться завершения процесса обновления

