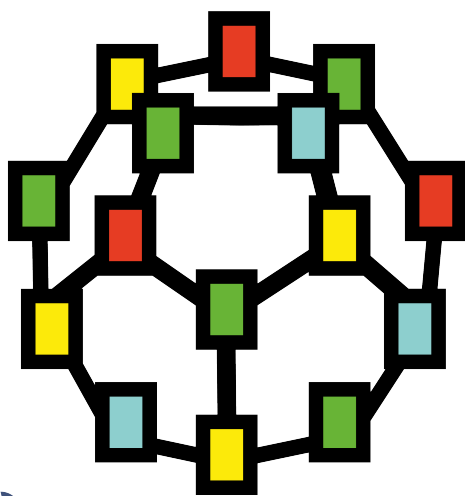




Быстрый старт Полигон



Руководство пользователя

10.2024
версия 1.2

Содержание

Используемые термины и сокращения	3
Введение	4
1 Установка среды Полигон и первый запуск	5
1.1 Установка Полигон на ПК с ОС Windows	5
1.2 Установка Полигон на ПК с ОС Linux	5
1.3 Первый запуск Полигон.....	6
2 Общие сведения о среде Полигон.....	7
3 Библиотеки Полигон	9
4 Общие сведения о ПЛК210-PL	12
5 Работа в web-конфигураторе ПЛК210-PL	14
6 Первый проект	17
6.1 Создание проекта	17
6.2 Свойства модуля для подключения к контроллеру.....	18
6.3 Общие сведения об отладчике Полигон	19
6.4 Редактирование проекта. Библиотека paOwenIO	20
6.5 Загрузка проекта в контроллер	23
6.6 Отладка проекта	24

Используемые термины и сокращения

ЛКМ (ПКМ) - левая (правая) кнопка мыши.

Место работы – набор программ, который вызывается заданным способом.

Модуль – основной узел проекта в среде Полигон, в котором задаются настройки для подключения к контроллеру и др. параметры для создания пользовательского приложения.

ОС – операционная система.

ПК – персональный компьютер.

ПЛК – программируемый логический контроллер.

ПО – программное обеспечение.

Представления – тип окон в среде Полигон, которые предназначены для редактирования проекта (например, дерево, страница, редактор и т.д.).

Программа – относительно независимая алгоритмическая задача или группа однотипных задач.

Сборка – компиляция исходного кода из одного или нескольких файлов и последующее связывание этих файлов в исполняемый файл.

Таймер (место работы) – поток, который выполняется в режиме реального времени с заданной периодичностью.

Трансляция – процесс перевода программы с одного языка на другой, состоит из компиляции и интерпретации.

ФБ – функциональный блок – элементарный пользовательский алгоритм (класс C++), который используется несколько раз в проекте.

Фон (место работы) – поток, который выполняется циклически.

C++ – компилируемый язык программирования со строгой типизацией, который поддерживает парадигмы процедурного и объектно-ориентированного программирования.

Runtime (среда выполнения) – вычислительное окружение, необходимое для выполнения компьютерной программы и доступное во время выполнения компьютерной программы.

SQL (Structured Query Language) – язык программирования для хранения и обработки информации в реляционной базе данных.

SSH (Secure SHell) – протокол прикладного уровня для удаленного управления операционной системой с шифрованием трафика.

Введение

Настоящее руководство содержит базовую информацию о контроллерах ОВЕН ПЛК210 с исполнительной средой **Полигон** и предназначено для быстрого ознакомления с основными принципами работы в среде. Более подробное описание см. в документах [Руководство по программированию](#). Библиотека [raCore](#) и [Работа с ОВЕН ПЛК](#). Библиотека [raOwenIO](#).

Данный документ актуален для версии среды **Полигон – 1994**, версиям библиотек **raCore – 988**, **raOpcUA – 919**, **raOwenIO – 131** и выше.

1 Установка среды Полигон и первый запуск

1.1 Установка Полигон на ПК с ОС Windows

Скачать инсталлятор среды **Полигон** для ОС Windows можно по [ссылке](#).

Рекомендуемые системные требования:

- ОС: Windows 7/8/10/11 (64 Bit);
- Оперативная память: 4 Гб и выше;
- Память на диске: 2 Гб и выше.

Для установки среды следует:

1. Распаковать скачанный архив и запустить ***Polygon2Installer_LinuxOwen3.exe***.
2. Следовать инструкциям установщика. Данный дистрибутив по умолчанию устанавливает саму среду **Полигон** и пакет сборки под [текущую заводскую прошивку ПЛК210](#).



ВНИМАНИЕ

Путь установки среды не должен содержать кириллицу и пробелы.

3. По завершению установки на рабочем столе появится ярлык программы **Полигон**.

Инсталлятор также предложит установить или обновить драйверы Guardant.

После установки среды рекомендуется обновить версии среды и библиотек до актуальных.

Установка библиотек описана в [разделе 3](#).

При наличии обновлений среда сообщит о них при запуске. Во всплывающем окне **Показать обновления** следует нажать **ОК** и в появившемся окне **Обновления** нажать **Установить**. Впоследствии установить обновления можно через меню **Окна/О программе/Обновления**, нажав **Проверить** и **Установить**.

Более подробную инструкцию см. в документе [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#).

1.2 Установка Полигон на ПК с ОС Linux

Скачать скрипт установки среды **Полигон** для ОС Linux можно по [ссылке](#).

Рекомендуемые системные требования:

- ОС: Astra Linux Special Edition 1.7, Ubuntu (версия ядра Linux 5.10 и выше);
- Оперативная память: 4 Гб и выше;
- Память на диске: 2 Гб и выше.

Для установки среды следует:

1. Распаковать архив со скриптом установки.
2. Дать права на исполнение скрипта установки ***Polygon2Installer_LinuxOwen3.sh***.
3. Запустить скрипт установки.
4. Следовать инструкциям установщика. Данный дистрибутив устанавливает саму среду **Полигон** и пакет сборки под [текущую заводскую прошивку ПЛК210](#).



ВНИМАНИЕ

Путь установки среды не должен содержать кириллицу и пробелы.

5. На рабочем столе появится ярлык для запуска **Полигон** (только для ПК с ОС Astra Linux).

После установки среды рекомендуется обновить версии среды и библиотек до актуальных. Установка библиотек описана в [разделе 3](#).

При наличии обновлений среда сообщит о них при запуске. Во всплывающем окне **Показать обновления** следует нажать **ОК** и в появившемся окне **Обновления** нажать **Установить**. Впоследствии установить обновления можно через меню **Окна/О программе/Обновления**, нажав **Проверить** и **Установить**.

Более подробную инструкцию см. в документе [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#).

1.3 Первый запуск Полигон

При первом запуске среды откроется демонстрационный проект **mnu_demo.pl2**.

Если необходимо, можно запустить этот проект на виртуальном контроллере с помощью **Панели отладки**.

Для этого следует:

1. Добавить **Панель отладки** через меню **Окна/Панели инструментов/Панель отладки**.
2. Нажать на **Панели отладки** кнопку **Запустить на виртуальном контроллере**.
3. В отдельном окне запустится приложение виртуального контроллера.
4. Среда попросит ввести пароль для доступа через отладчик среды. Пароль демонстрационного проекта – **123**.
5. Среда подключится отладчиком среды к запущенному контроллеру.

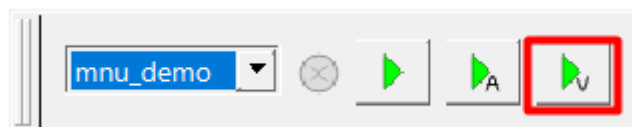





Рисунок 1.1 – Запуск демо-проекта на виртуальном контроллере

2 Общие сведения о среде Полигон


Полигон – это среда графического программирования на языке функциональных блоков.


Открыть или создать проект (файл с расширением **.p12**) можно в окне **Проекты**. Рекомендуется размещать каждый новый проект в отдельном каталоге.

Открытый проект можно отобразить в рабочих окнах на экране, для этого служат представления  **Дерево** и  **Страница**. В представлении **Дерево** отражается иерархическая структура проекта.

Одно из рабочих окон обычно является текущим (обозначается символом ) , в этом окне отображаются страницы при нажатии на полях и двойном нажатии в **Дереве**.

Для того, чтобы добавить на страницы проекта функциональные блоки, необходимо открыть библиотеки (файлы с расширением **.l12**) в окне **Проекты**.

При редактировании проекта все изменения происходят только в кратковременной памяти. Для записи изменений в файл нужно использовать команду **Сохранить** () в панели инструментов или комбинацию

клавиш **Ctrl + s**. Последние **10** действий можно отменить командой **Отменить**  (**Ctrl + z**). Автоматическое сохранение проекта по умолчанию производится каждые **5** минут (можно изменить/отключить в меню **Экран/Настройки**). При каждом сохранении в папке с проектом создается копия (бэкап) с таким же именем плюс суффикс с датой и временем сохранения.

Окончательным этапом создания программы на языке функциональных блоков является трансляция, после которой создается исполняемый файл **.o**. Тестирование программы производится с помощью **Отладчика**.

Среда **Полигон** имеет оконный интерфейс. Расположение окон, ссылки на открытые проекты и библиотеки сохраняются в файле на диске и восстанавливаются при следующем запуске **Полигона**.

Основной узел с точки зрения создания программы для контроллера – **Модуль**. В свойствах модуля задаются параметры подключения к контроллеру и др. установки проекта. Проект может содержать несколько модулей. Внутренняя структура модуля жестко определена: **Модуль > Место работы > Программа > Страница > Функциональный блок**.

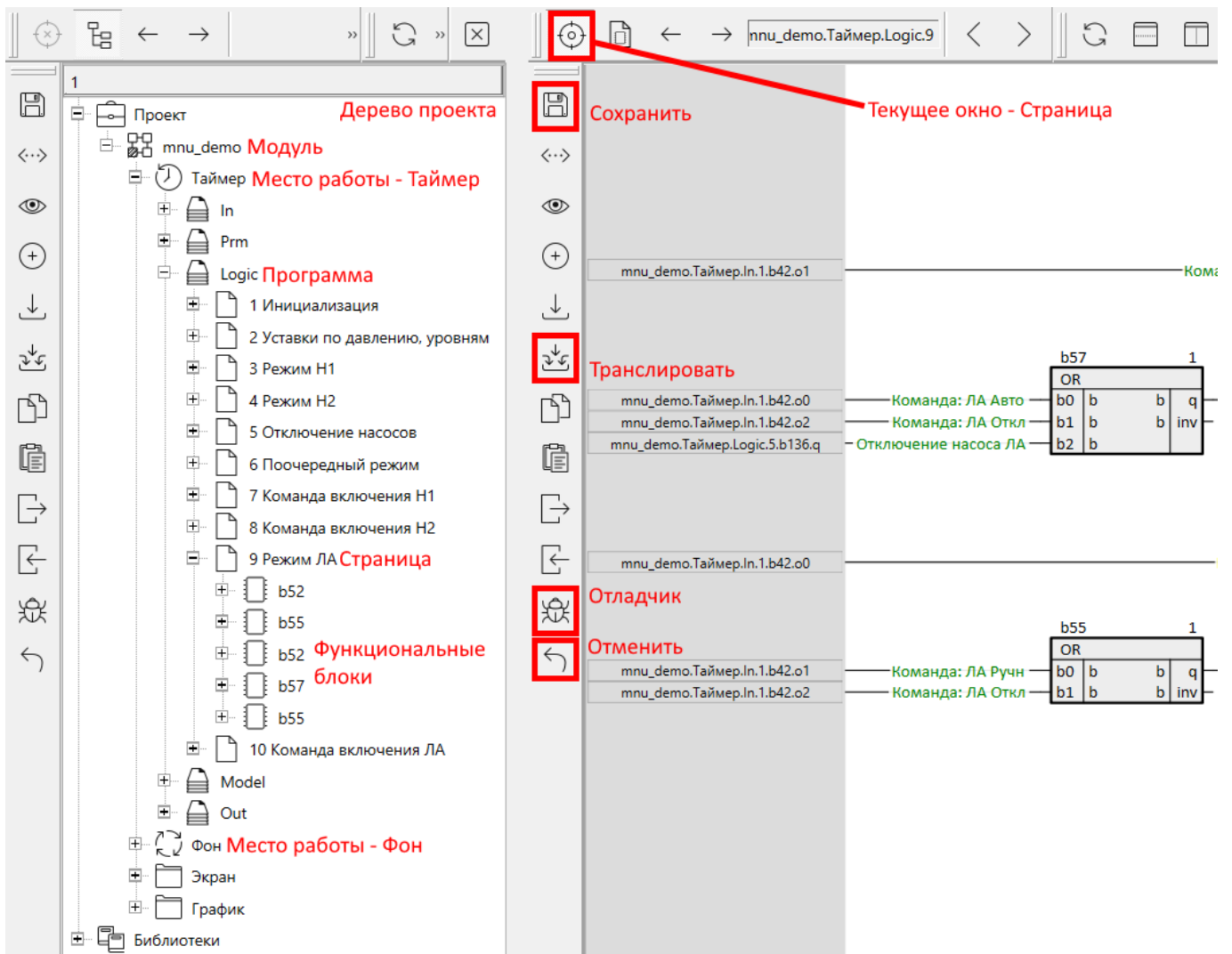


Рисунок 2.1 – Проект Полигон

Место работы задает способ выполнения находящихся в нем программ, т.е. поток, в котором программы будут выполняться.

ПО контроллера по-умолчанию формируется таким образом, что каждый функциональный блок можно выполнять в одном из двух потоков: в таймерном прерывании (место работы **Таймер**) или в фоновом потоке (место работы **Фон**). Подробнее о потоках см. [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#).

Часть алгоритма, помещенная в таймерном прерывании, всегда выполняется в режиме реального времени с заданной периодичностью (периодичность задается свойством места работы **Таймерный промежуток**).

Фоновый поток представляет собой бесконечный цикл, который выполняется с более низким приоритетом в оставшееся от таймерного потока время. В **Фон** необходимо помещать некритичные по времени исполнения блоки, которые не привязаны к внешним событиям.

Программа – это относительно независимая алгоритмическая задача или группа однотипных задач.

Для удобства просмотра программы разбиты на **Страницы**. Количество страниц определяется пользователем. Страница, в свою очередь, содержит **Функциональные блоки**, соединенные между собой связями.

Более подробно см. в справке среды (горячая клавиша **F1**) и в документе [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#).

3 Библиотеки Полигон

В среде Полигон есть следующие стандартные библиотеки:

Таблица 3.1 – Библиотеки Полигон

Библиотека	Описание	Документация
paCore	Основная библиотека. Содержит базовые блоки (арифметические, логические, триггеры и т.п.), а также блоки работы с данными, системные блоки	Руководство по программированию. Библиотека paCore
paOwenIO	Библиотека предназначена для конфигурирования ввода/вывода ПЛК ОВЕН, а также настройки системных функций ПЛК	Конфигурация ПЛК ОВЕН. paOwenIO
paOpcUA	Библиотека предназначена для реализации обмена ПЛК с другими устройствами/ПО по протоколу OPC UA	Обмен с верхним уровнем. paOpcUa
paModbus	Библиотека предназначена для реализации обмена ПЛК с другими устройствами/ПО по протоколам Modbus RTU и Modbus TCP	Реализация обмена по протоколу Modbus. paModbus
paControls	Библиотека содержит основные блоки для организации управления процессами	Реализация управления. paControls
profiLogger profiLoggerLight	Библиотеки содержат основные блоки для реализации архивирования	Архивация и сохранение уставок
paSync	Библиотека предназначена для синхронизации проектов контроллеров, реализации горячего резервирования	Синхронизация проектов и реализация резервирования. Библиотека paSync
paIEC104	Библиотека предназначена для реализации обмена ПЛК с другими устройствами/ПО по протоколам стандартов МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104	Обмен по протоколам МЭК 101/104. Библиотека paIEC104
paIEC850	Библиотека предназначена для реализации обмена ПЛК с другими устройствами/ПО по протоколу стандарта МЭК 61850	Обмен по протоколу МЭК 61850. Библиотека paIEC850

Рекомендуется хранить файлы библиотек в одной директории отдельно от папки **Polygon2**, чтобы в случае переустановки среды не загружать их повторно.

При установке среды загружаются библиотеки [базовой лицензии](#) в папку ***\Polygon2\paLibsDemo** для ОС Windows или ***\Polygon2\paLibs** для ОС Linux. При необходимости дополнительные библиотеки можно загрузить на [странице среды Полигон](#) или в [web-конфигураторе контроллера](#) во вкладке **ПЛК/Загрузки**.



ВНИМАНИЕ

Путь к файлам библиотек не должен содержать кириллицу и пробелы.

По умолчанию в среде добавлены библиотеки **paCore**, **paOpcUA** и **paControls**. Для работы с ОВЕН ПЛК требуется добавить в проект библиотеку **paOwenIO**.

Для этого следует:

1. Перейти в меню **Окна/Проекты**. В появившемся окне отобразится текущий проект и добавленные библиотеки.

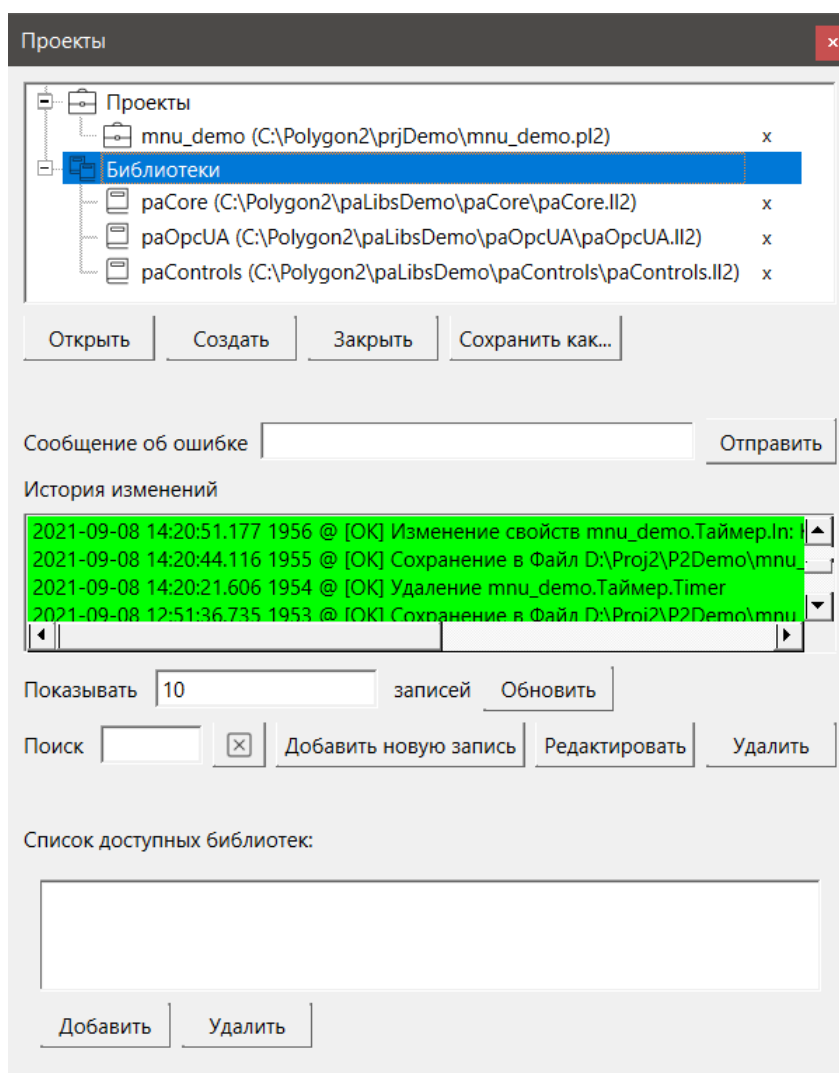


Рисунок 3.1 – Окно Проекты

- Нажать кнопку **Открыть** и перейти в папку с файлами библиотеки (по умолчанию ***\Polygon2\paLibsDemo** для ОС Windows или ***\Polygon2\paLibs** для ОС Linux), которую необходимо добавить. Затем в выпадающем списке выбрать тип файла **Библиотека Полигон 2 (*.il2)**.

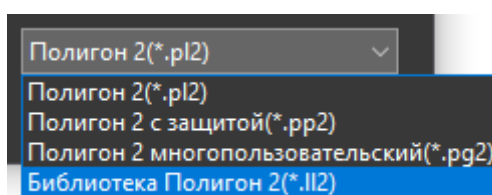


Рисунок 3.2 – Тип файла библиотеки

- В окне появится файл библиотеки с расширением **.il2**. Следует выбрать его и нажать **Открыть**.

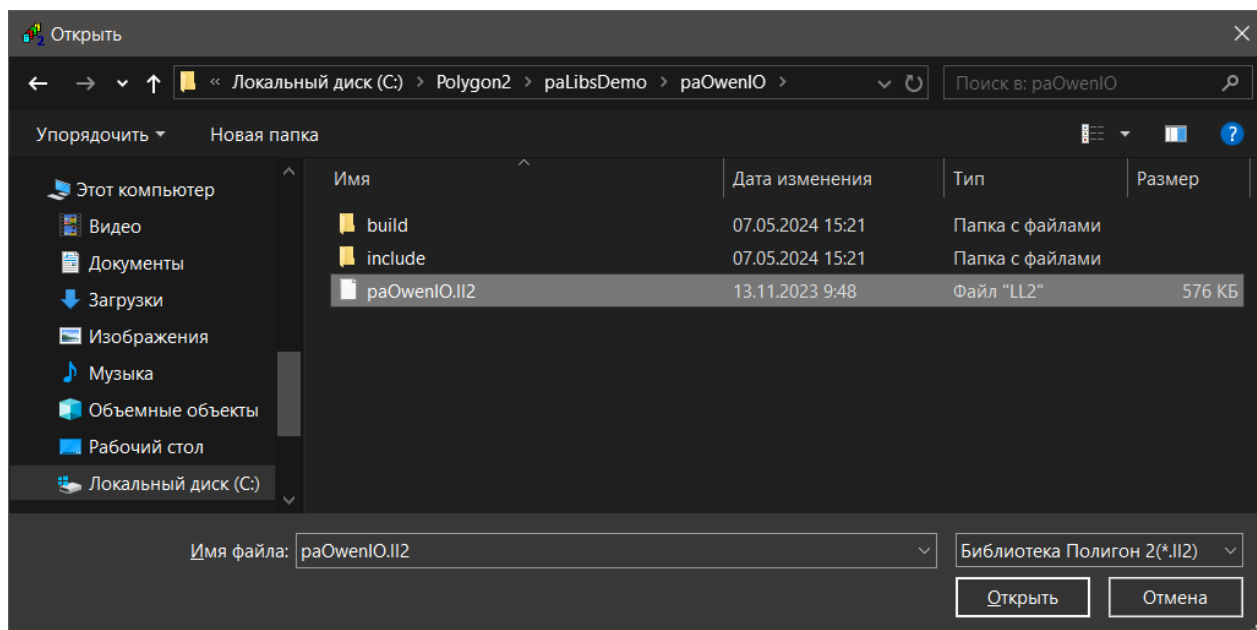


Рисунок 3.3 – Добавление библиотеки в проект

Среда предложит открыть добавленную библиотеку в представлении **Дерево**, если это в данный момент не нужно, следует нажать **Нет**.

Добавленная библиотека отобразится в окне **Проекты**.



ПРИМЕЧАНИЕ

После добавления библиотек в проект рекомендуется проверить и установить для них обновления через меню **Окна/О программе/Обновления**, нажав **Проверить** и **Установить**.

4 Общие сведения о ПЛК210-PL

В настоящее время компания ОВЕН выпускает следующие модификации контроллеров с исполнительной средой Полигон:

Таблица 4.1 – ПЛК ОВЕН с исполнительной средой Полигон

Модификация контроллера	Текущая прошивка и инструкция по обновлению
ПЛК210-11-PL-X*	3.6.0704.1220
ПЛК210-12-PL-X	
ПЛК210-14-PL-X	



ПРИМЕЧАНИЕ

* X – версия лицензии runtime.

Для ПЛК210-PL доступны следующие версии лицензий runtime:

Таблица 4.2 – Описание лицензий для контроллеров ОВЕН с исполнительной средой Полигон

Лицензия	Описание	Состав доступных библиотек*
BASE	Базовая лицензия	<i>paCore</i> <i>paOwenIO</i> <i>paOpcUA</i> <i>paControls</i> <i>paModbus</i> <i>profiLogger</i> <i>profiLoggerLight</i>
BASE104	Лицензия с поддержкой протоколов МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104	Библиотеки базовой лицензии + <i>paIEC104</i>
BASE850	Лицензия с поддержкой протокола МЭК 61850	Библиотеки базовой лицензии + <i>paIEC850</i>
BASE-R	Лицензия с поддержкой программного резервирования ПЛК	Библиотеки базовой лицензии + <i>paSync</i>
BASE104-R	Лицензия с поддержкой протоколов МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104 и программного резервирования ПЛК	Библиотеки базовой лицензии + <i>paIEC104</i> , <i>paSync</i>
BASE850-R	Лицензия с поддержкой протокола МЭК 61850 и программного резервирования ПЛК	Библиотеки базовой лицензии + <i>paIEC850</i> , <i>paSync</i>



ПРИМЕЧАНИЕ

* См. описание стандартных библиотек Полигон в [разделе 3](#).

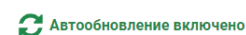


ПРИМЕЧАНИЕ

Полная модификация ПЛК210-PL с указанием типа лицензии выгравирована на корпусе контроллера слева.

Вместе со средой в папку *Polygon2* устанавливаются библиотеки базовой лицензии (каталоги **\Polygon2\paLibsDemo* для ОС Windows или **\Polygon2\paLibs* для ОС Linux). Дополнительные библиотеки можно загрузить на [странице среды Полигон](#) или в [web-конфигураторе ПЛК210](#) в разделе *ПЛК/Загрузки*.

Состав библиотек, доступных пользователю для полноценной работы в соответствии с типом лицензии runtime, можно посмотреть в web-конфигураторе контроллера во вкладке *Состояние/Обзор*.



ПЛК	
Ядро ПЛК	Полигон
Лицензии	profiLoggerLight, paCore, profiLogger, paIEC850, paIEC104, paSync, paOwenIO, paOpcUA, paControls, paModbus

Рисунок 4.1 – Состав доступных библиотек в web-конфигураторе

При необходимости можно приобрести опции для работы с блоками библиотек *paSync*, *paIEC104*, *paIEC850* отдельно.

Подробнее см. в документе [Руководство по программированию. Библиотека paCore](#).



ВНИМАНИЕ

Если в пользовательском проекте используются блоки из библиотек без соответствующих лицензий, проект прекратит свою работу по истечении **1** часа. При подключении отладчиком на модуле будет надпись ***Демо-режим*** и время до окончания выполнения программы.

5 Работа в web-конфигураторе ПЛК210-PL

Настройка контроллеров ПЛК210-PL производится в web-интерфейсе конфигурации.

Для подключения к web-интерфейсу конфигурации ПЛК210-PL следует:

1. Ввести IP-адрес в web-браузере ПК в зависимости от интерфейса подключения:
 - по интерфейсу **USB Device**, IP-адрес – **172.16.0.1**;
 - по интерфейсу **Ethernet** (порты 1...3), IP-адрес по умолчанию – **192.168.0.10**.
2. В окне аутентификации ввести имя пользователя и пароль. Значения по умолчанию: имя пользователя – **root**, пароль – **owen**.

При первом подключении к web-интерфейсу конфигурации откроется окно **Мастера настройки**.

Подробнее см. в [Руководстве по эксплуатации](#).

В окне **Состояние/Обзор** отображается модель ПЛК, заводской номер, текущая версия прошивки, а также состав библиотек, доступных пользователю для работы в среде **Полигон** в соответствии с [версией лицензии runtime](#).

Состояние ▾ Автообновление включено

Имя хоста: plc210rk_12_polygon

Состояние

Система

Имя хоста	plc210rk_12_polygon
Модель	OWEN PLC210RK-12
Серийный номер	136487231032520037
Архитектура	ARMv8 Processor rev 0
Версия прошивки	plc210rk 3.6.0401.1330
Версия ядра	4.19.206-rt87-rt-g030be1266c-tano4.1.18.17.1.owen83.117
Дата и время	2024-05-07 04:50:11 +0000
Время работы	10д 1ч 57м 48с
Средняя загрузка	0.34, 0.30, 0.26
Причина перезагрузки	Программный сброс
Напряжение батареи часов	3068 мВ (good)
Износ внутреннего накопителя	0.0 %
Температура	42.3 °C
Канал питания 1	Подключено
Канал питания 2	Не подключено
Состояние USB	Не подключено
Состояние ионисторов	Заряжены
Обновление прошивки	Последняя прошивка

ПЛК

Ядро ПЛК	Полигон
Лицензии	profiLoggerLight, paCore, profiLogger, palEC850, palEC104, paSync, paOwenIO, paOpcUA, paControls, paModbus

Рисунок 5.1 – Вкладка Состояние/Обзор

Раздел **ПЛК** содержит вкладки для работы с проектом **Полигон**.

Во вкладке **Информация** отображается основная информация о запущенном приложении **Полигон**.



ВНИМАНИЕ

Для обновления информации во вкладке **ПЛК/Информация** в проекте должен быть добавлен блок **OwenHWInfo** из библиотеки **paOwenIO**.



Имя хоста: plc210rk_12_polygon

Информации о приложении

Информация

Версия	14
Пользователь	...
Имя проекта	quick_start
Время компиляции	07.05.2024 14:04:08
Время запуска	07.05.2024 05:04:51
Действующие лицензии	paCore(979), paOpcUA(915), paOwenIO(118)

Ограниченные по времени лицензии

Рисунок 5.2 – Вкладка ПЛК/Информация

Во вкладке **Приложение** можно запустить/остановить необходимое приложение **Полигон** из тех, что загружены в контроллер.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При загрузке приложения в контроллер перезаписывается только файл с таким же именем. Таким образом, в контроллер можно загрузить несколько пользовательских приложений.

Также в данной вкладке можно переименовывать приложения, загружать/удалять приложения, включать **Автозапуск** для приложения. При установке **Автозапуска** проект будет запускаться автоматически при включении/перезагрузке ПЛК. **Автозапуск** можно задать только для одного приложения.

**ВНИМАНИЕ**

Для автоматического запуска приложения при перезагрузке контроллера следует установить для него **Автозапуск** (кнопка **Установить Автозапуск...**). Для корректного останова приложения из web-конфигуратора следует снять для него **Автозапуск**.



Имя хоста: plc210rk_12_polygon

Приложение

Список приложений в ПЛК

Название	Автозапуск	Размер, байтов	Действия
plc1.o	Нет	1779072	Запуск ... Удаление ... Переименовать ... Установить Автозапуск ...
quick_start.o(Запущено)	Да	801760	Останов ... Удаление ... Переименовать ... Сброс автозапуска ...

Прочее

Очистить память ретайн ... Загрузка приложения ...

Применение установок приведет к автоматическому перезапуску приложения

Рисунок 5.3 – Вкладка ПЛК/Приложение

Вкладка **ПЛК/Загрузки** содержит пакет **библиотек Полигон**, драйвер RNDIS (для ПК с ОС Windows ниже 10) и ссылки на полезные материалы.



Состояние ▶	Имя хоста: plc210rk_12_polygon
Система ▶	Загрузки
ПЛК ▼	Библиотеки
Информация	Загрузка (15.61 МиВ)
Приложение	Драйвер RNDIS для Windows
Загрузки	Загрузка (1.46 МиВ)
Службы ▶	Информационные материалы
Сеть ▶	<ul style="list-style-type: none">◦ Страница Полигона на сайте Овен◦ Документация Полигон на сайте ОВЕН◦ Страница Полигона на форуме Овен◦ Обратиться в техническую поддержку
Статистика ▶	
Выйти	

Рисунок 5.4 – Вкладка ПЛК/Загрузки

Подробно работа в web-конфигураторе ПЛК210 описана в документе [Краткое описание основных функций Web-интерфейса управления контроллеров](#).

6 Первый проект

6.1 Создание проекта

Для создания нового проекта **Полигон** следует:

1. Открыть меню **Проект** и выбрать **Создать...**

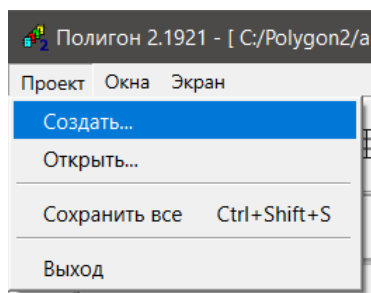


Рисунок 6.1 – Создание нового проекта

2. Выбрать папку для сохранения проекта. Рекомендуется каждый проект размещать в отдельной папке, так как туда будут складываться бэкапы и дополнительные файлы проекта.



ВНИМАНИЕ

Путь к проекту Полигон не должен содержать кириллицу и пробелы.

3. Ввести имя проекта и нажать **Создать**.
4. Среда предложит выбрать шаблон создаваемого **Модуля** проекта – пустой или с отладчиком среды. Следует всегда выбирать шаблон **Модуль с отладчиком для контроллера**, чтобы впоследствии не приходилось настраивать подключение отладчика вручную.

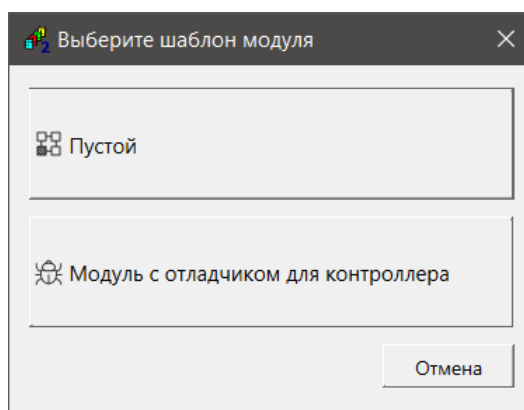


Рисунок 6.2 – Выбор шаблона модуля

5. Задать пароль для доступа **Отладчика** к запущенному проекту. При необходимости его **МОЖНО** **поменять**.
6. Среда предложит открыть проект в представлении **Дерево**. Следует выбрать положение дерева относительно других окон в проекте.



ПРИМЕЧАНИЕ

Для открытия проекта в представлении **Дерево** следует в меню **Окна/Новое окно** выбрать положение дерева относительно открытых окон (обычно размещается слева), выбрать тип окна **Дерево**. В верхней части нового окна следует нажать на знак **Дерево** и выбрать в выпадающем списке проект.

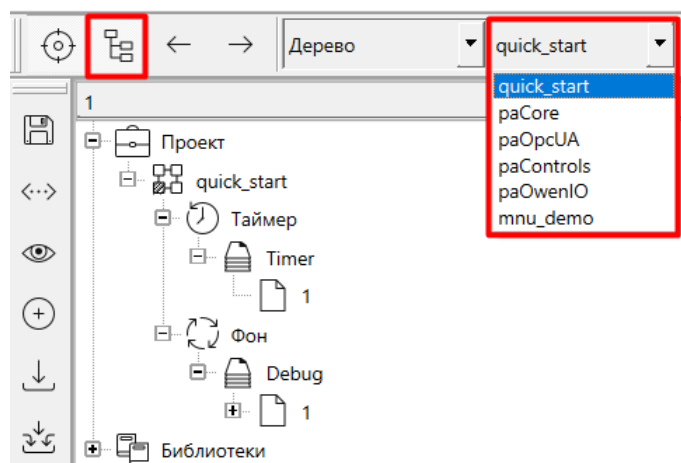


Рисунок 6.3 – Дерево проекта

Аналогично можно создать новый проект через окно *Проекты – Создать*.

6.2 Свойства модуля для подключения к контроллеру

Для загрузки проекта в контроллер и подключения к нему отладчиком следует задать свойства *Модуля* (см. описание узлов дерева проекта в [разделе 2](#)).

Для этого следует:

1. Щелкнуть ПКМ на модуле и выбрать **Свойства** (или нажать на иконку **Свойства** на панели инструментов слева от дерева).
2. Задать свойство **IP адрес** в зависимости от интерфейса подключения к контроллеру:
 - по интерфейсу **USB Device**, IP-адрес по умолчанию – **172.16.0.1**;
 - по интерфейсу **Ethernet**.
3. Задать свойство **ОС – Linux Овен прошивка 3.x**.
4. Задать свойство **Тип процессорной платы – Овен ПЛК210**.
5. Программа в контроллер загружается по протоколу **SSH**, поэтому следует добавить еще три свойства из нижнего выпадающего списка.
6. Для добавления свойства следует выбрать его из нижнего выпадающего списка и нажать **Добавить**, задать значение свойства и нажать **Сохранить**, чтобы изменение применилось.
7. Добавить и задать свойство **Подключаться через – SSH**.
8. Добавить и задать свойство **SSH: логин – root**.
9. Добавить и задать свойство **SSH: пароль – по умолчанию owen**.

После этих шагов свойства модуля должны выглядеть, как показано на рисунке ниже.

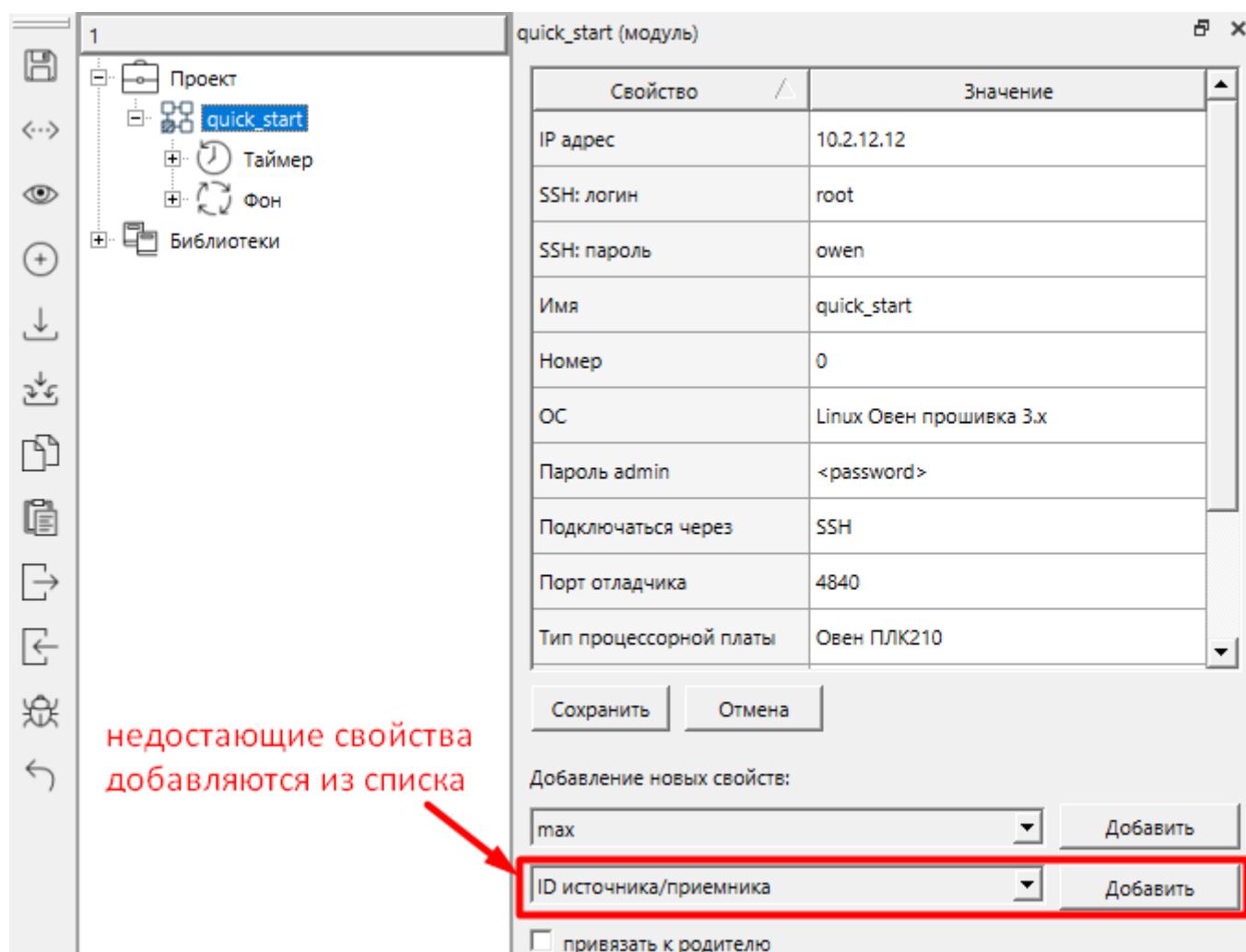


Рисунок 6.4 – Свойства модуля для подключения к ПЛК

Еще два важных свойства модуля, используемых при трансляции: **Автозапуск** и **Watchdog**.

При установке **Автозапуска** проект будет запускаться автоматически при включении/перезагрузке ПЛК.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Автозапуск задается автоматически при запуске программы для постоянной работы через **Панель отладки**. Его также можно установить для любого загруженного приложения в контроллер в [web-конфигураторе ПЛК](#) во вкладке **ПЛК/Приложения**.

Свойство **Watchdog** отвечает за включение сторожевого таймера.

**ВНИМАНИЕ**

Во время отладки проекта свойство **Watchdog** рекомендуется выключить и включить при вводе контроллера в эксплуатацию.

6.3 Общие сведения об отладчике Полигон

Отладчик среды Полигон подключается к запущенному проекту ПЛК как клиент протокола **OPC UA**. Перед запуском отладчика обязательно нужно добавить в среду библиотеку **paOpcUA** и блок **OpcUAServer** для работы OPC UA-сервера.

При выборе шаблона модуля с отладчиком OPC UA-сервер добавляется в проект автоматически на страницу программы **Debug** в месте работы **Фон**.

Для открытия страницы следует в меню **Окна/Новое окно**, выбрать положение окна относительно открытых окон, выбрать тип окна – **Страница**. Затем нажать знак «мишени» в верхнем левом углу окна, чтобы сделать его текущим, и двойным щелчком ЛКМ отобразить в новое окно страницу проекта в программе **Debug**.

На открытой странице отобразится один блок **OpcUAServer**. Во входы блока **ip** и **prt** прописаны SQL-запросы к свойствам модуля **IP адрес** и **Порт отладчика** (по умолчанию **4840**).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Масштаб открытой страницы можно менять при помощи колеса мыши при нажатом **Ctrl**.

Для перемещения по странице можно использовать ползунки справа – перемещение вверх-вниз и снизу – влево-вправо. Также можно использовать колесо мыши – перемещение вверх-вниз и **Shift + колесо мыши** – влево-вправо.

Запрос IP-адреса:

```
"<sql>SELECT value FROM blocks_prop WHERE indx=:module AND type="prop_ip"</sql>"
```

Запрос номера порта:

```
<sql>SELECT value FROM blocks_prop WHERE indx=:module AND type="prop_debug_port"</sql>
```

```
"<sql>SELECT value FROM blocks_prop WHERE indx=:module AND type="prop_ip"</sql>"
```

```
<sql>SELECT value FROM blocks_prop WHERE indx=:module AND type="prop_debug_port"</sql>
```

		b19		5		
OpcUAServer						
"[SQL]"	ip	str	i32	st		0 - running, 1 - failed (см. OPCUA Part5 12.6)
порт [SQL]	prt	i16	uch	cn		активных соединений
выбор сетевой платы / или /sock2 "/"	sdr	str	uch	cnDbg		соединений с отладчиком
0 - running, 1 - failed (см. OPCUA Part5 12.6)	st	i32	uch	cnPA		соединений с клиентом PA
255 - ведущий, 199 - ведомый (см. OPCUA Part5 6.6.2.4.2)	sl	uch	uch	cnOth		соединений с другими клиентами
макс. кол-во соединений	max	uch				

Рисунок 6.5 – OPC UA-сервер для подключения отладчика

Еще одно важное свойство модуля – *Пароль admin*. Он задается при создании проекта и запрашивается при подключении к проекту контроллера отладчиком. Его можно поменять в окне *Свойства* модуля. Пароль вступит в силу после трансляции проекта.

6.4 Редактирование проекта. Библиотека paOwenIO

В данном примере рассматривается создание небольшой программы, в которой можно замыкать выход контроллера и считывать значение с подключенного к нему входа.

Сначала нужно подключить дискретный выход контроллера **DO1** к дискретному входу **FDI1**. При замыкании **DO1** будет появляться сигнал на входе **FDI1**.

Для создания такой программы в среде **Полигон** следует выполнить действия:

1. Добавить в проект библиотеку **paOwenIO**, которая отвечает за работу с входами/выходами контроллеров ОВЕН, а также за получение системной информации о контроллере. Добавление библиотеки описано в [разделе 3](#).
2. Создать новую программу в месте работы **Фон**. Для этого следует нажать ПКМ на **Фон**, выбрать **Создать**, в открывшемся окне ввести имя новой программы, например, *Info*.

**ВНИМАНИЕ**

Имя программы должно состоять только из символов латинского алфавита и нижнего подчеркивания «_».

3. Внутри созданной программы создать страницу: ПКМ – **Создать** – **Страница**.
4. Отобразить созданную страницу в окне типа **Страница**.
5. Для того, чтобы открыть новое окно, следует перейти в меню **Окна** и выбрать **Новое окно**. Затем выбрать расположение нового окна относительно открытых окон. В выпадающем списке выбрать тип нового окна – **Страница**.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Добавлять новые окна также можно с помощью панели представления – меню **Окна/Панели инструментов/Представления**. Тогда тип нового окна выбирается сразу на этой панели.

6. Сделать окно текущим, нажав на знак «мишени».

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При работе со страницами удобно настроить переключение окна по нажатию ЛКМ на любое место страницы. Это можно сделать в меню **Экран/Настройки – Переключение текущего окна по нажатию в любое место страницы**.

7. Добавить на страницу блок **OwenHWInfo** из библиотеки **paOwenIO**. Данный блок добавляет в программу пользователя основную аппаратную информацию о контроллере и формирует тултип с информацией о проекте в web-конфигураторе контроллера во вкладке **ПЛК/Информация**.
8. Для того, чтобы добавить блок на страницу, следует нажать на свободном месте ПКМ и выбрать **Создать**. Откроется окно создания функционального блока.

9. Слева в окне отображается список библиотек, добавленных в проект. Выбрать библиотеку **paOwenIO**. Посередине отобразятся разделы с блоками библиотеки. Найти в разделе **Общие** ПЛК2XX блок **OwenHWInfo** и выделить его. Справа в окне отобразится справка блока. Нажать **OK** – блок появится на странице

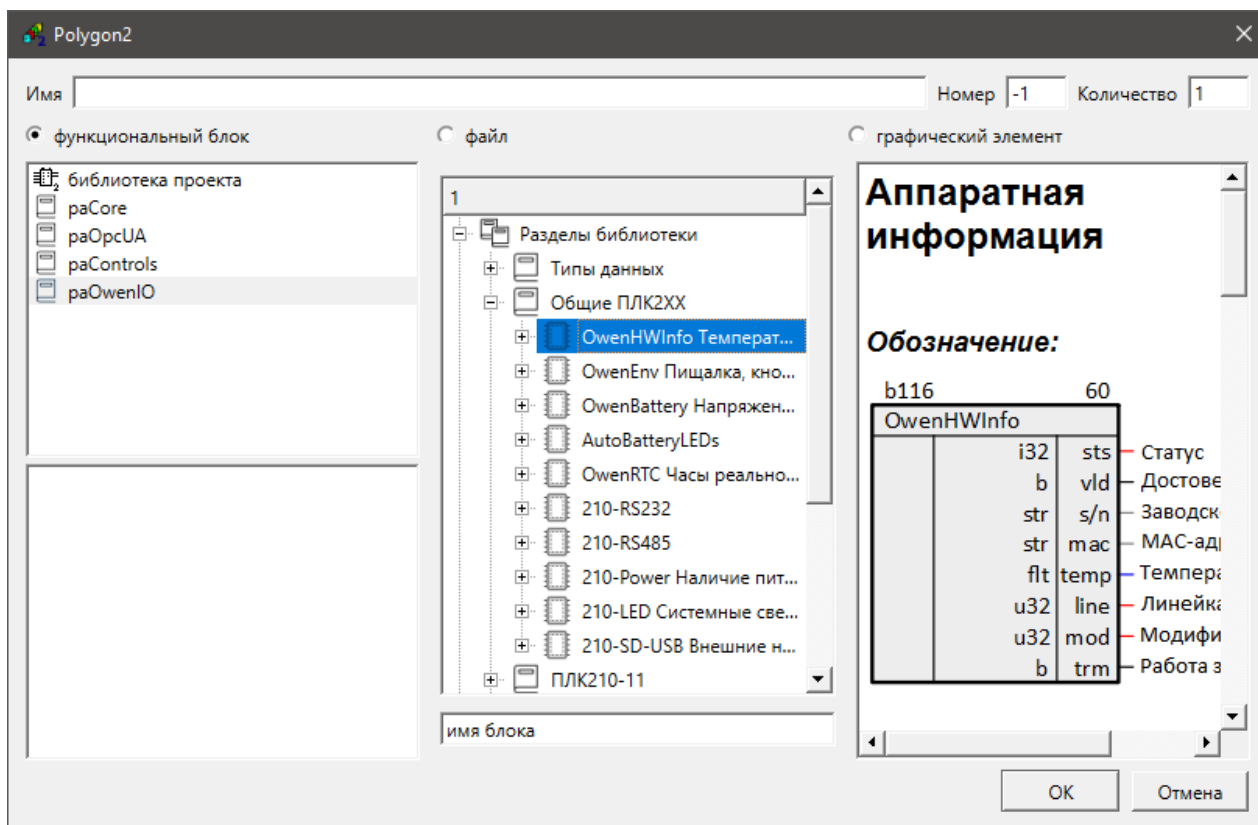


Рисунок 6.6 – Создание блока

10. Из графического представления блока можно почерпнуть следующую информацию:

Имя блока	Порядок выполнения	Комментарии
OwenHWInfo	5	
i32	sts	статус: 1 - ОК; < 0 - ошибка
b	vld	достоверность
str	s/n	Заводской №
str	mac	MAC-адрес
flt	temp	Температура °C
u32	line	Линейка
u32	mod	Модификация
b	trm	Работа программы завершается

Имя блока: b29
Порядок выполнения: 5
Тип данных: i32, b, str, str, flt, u32, u32, b
Имя выхода: sts, vld, s/n, mac, temp, line, mod, trm

Рисунок 6.7 – Информация о блоке

Поля **Имя блока**, **Порядок выполнения** и **Комментарии** можно менять на странице при нажатии двойным щелчком ЛКМ.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При проведении связей среда **Полигон** следит за соответствием типов данных и при необходимости автоматически подставляет соответствующий блок преобразования типов данных. Основные типы данных описаны в библиотеке **paCore**, подробнее см. в справке среды и в документе [Руководство по программированию. Библиотека paCore](#).

Можно переходить к настройке дискретных входов и выходов контроллера.

11. Отобразить в текущее окно страницу в месте работы **Таймер** программы **Timer**.
12. Добавить на страницу блоки для работы с дискретными входами **FDI** и дискретными выходами **DO** контроллера. Блоки для работы с входами/выходами разделены по разделам библиотеки в соответствии с модификацией контроллера.

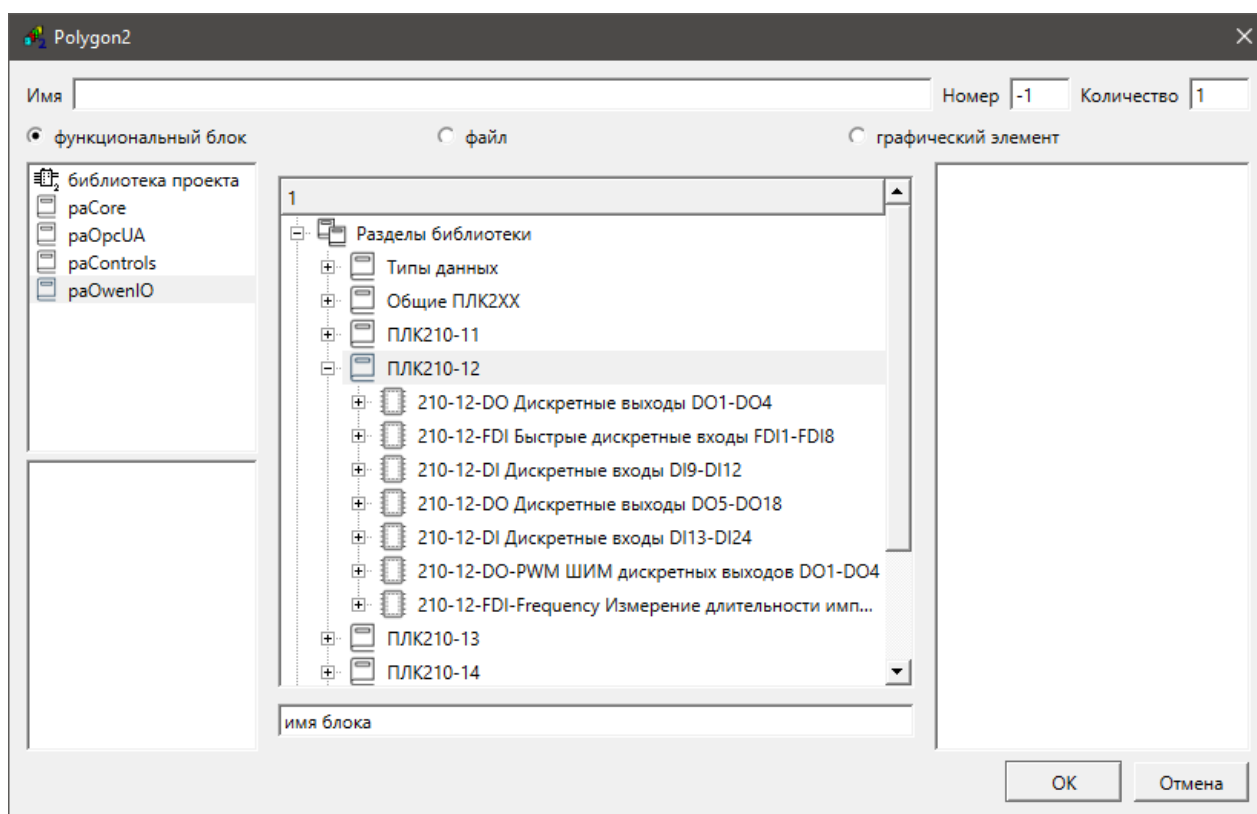


Рисунок 6.8 – Создание ФБ

13. Добавить на страницу блоки **210-X-DO** и **210-X-FDI**, где **X** – номер модификации контроллера (**11**, **12** и т. д.).
14. По умолчанию блоки добавляются с одним входом/выходом. Если необходимо добавить у блока еще входы или выходы, то следует нажать ПКМ на блок и выбрать **Создать**. В появившемся окне ввести необходимое количество добавляемых входов или выходов и нажать **ОК**. Например, у ПЛК210-12 **8 FDI**, следовательно, блоку **210-X-FDI** следует добавить еще **7 выходов**. Лишние входы/выходы у блока можно удалить, выполнив ПКМ – **Удалить**.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Входы и выходы блоков, количество которых может изменяться, называются циклическими. Большинство блоков в библиотеках **Полигон** имеют циклические входы и/или выходы.

15. Важное свойство блоков – порядок выполнения на странице. Выставить порядок выполнения можно вручную – двойным щелчком ЛКМ по текущему порядку выполнения блока.
16. Удобно использовать автоматическое проставление порядков. Для этого следует нажать ПКМ на свободном месте страницы и выбрать **Порядки**. Затем выбрать способ простановки порядков выполнения: **одинаковый порядок**, **порядок по возрастанию** (по расположению блоков слева-направо и сверху-вниз) и **порядок по потоку данных**.

Блоки в проекте **Полигон** обмениваются с друг другом данными через связи. Проведем связь между выходом блока **210-FDI** – **do0**, на который выводится сигнал с входа **FDI 1**, и входом блока **210-DO** – **do1**, который определяет состояние реле **DO 2**.

Для того, чтобы провести связь, следует навести ЛКМ на нужный вход или выход, захватить, потянуть на интересующий выход или вход и отпустить.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Связи между блоками, находящимися на разных страницах, проводятся аналогичным образом. Для этого следует открыть в отдельных окнах страницы с блоками, которые необходимо соединить.

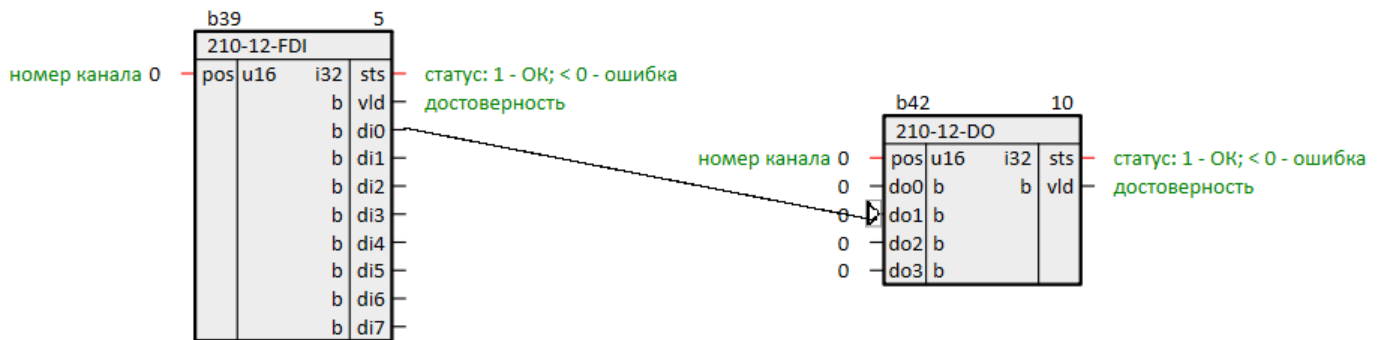


Рисунок 6.9 – Проведение связи

При замыкании выхода **DO1** (**do0** в проекте) появится сигнал на входе **FDI1** (**di0** в проекте), и замкнется выход **DO2** (**do1** в проекте), так как к нему проведена связь в проекте от FDI 1.

6.5 Загрузка проекта в контроллер

Для контроллеров ПЛК210 с исполнительной средой Полигон есть три способа загрузки проекта в контроллер:

1. Через **Панель Отладки**;
2. Через системное окно **Контроллер**;
3. Через **web-конфигуратор ПЛК** – вкладка **ПЛК/Приложение**.

Рассмотрим первый способ. Второй и третий способы подробно рассмотрены в документе [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#).

Для загрузки проекта через **Панель отладки** следует:

1. Добавить панель через меню **Окна/Панели инструментов/Панель отладки**.
2. Нажать на кнопку **Перезапустить во временной сессии**.



ПРИМЕЧАНИЕ

Если запустить программу во временной сессии, она перестанет выполняться при закрытии среды. Чтобы запустить проект для постоянной работы, следует нажать на панели отладки кнопку **Перезапустить для постоянной работы** – для данного проекта установится **Автозапуск**, контроллер будет перезагружен, программа запустится, и среда подключится к ней отладчиком.



Рисунок 6.10 – Панель отладки. Запуск во временной сессии

3. Программа транслируется – сообщение об успешной трансляции можно увидеть в окне **Прогресс**, которое откроется снизу. В папке с проектом появляется папка **build_имя модуля_LinuxOwen3**, в которую собрался проект, и из которой можно выгрузить исполняемый файл **имя модуля.o**.

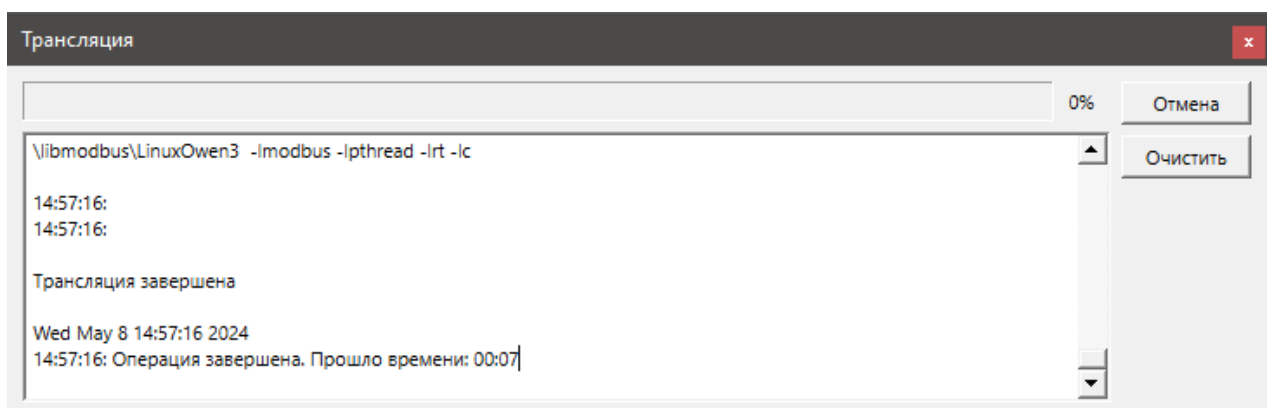


Рисунок 6.11 – Трансляция проекта

- В появившемся окне требуется ввести пароль для доступа отладчика, заданный при создании проекта.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Пароль для доступа отладчика можно поменять в свойствах модуля – свойство **Пароль admin**. Для применения изменений следует заново транслировать проект и загрузить его на контроллер.

- Среда подключается к контроллеру, загружает проект, запускает его и подключается отладчиком среды.
- Модуль подсветится синим. На выходах блока **OwenHWInfo** отобразятся синие значения – результаты работы блока.

b29		5			
OwenHWInfo		1мкс			
i32	sts	1	статус: 1 - ОК; < 0 - ошибка		
b	vld	1	достоверность		
str	s/n	136487231032520037	Заводской №		
str	mac	6611136b9c1e	MAC-адрес		
flt	temp	44.375	Температура °C		
u32	line	210	Линейка		
u32	mod	12	Модификация		
b	trm	0	Работа программы завершается		

Рисунок 6.12 – Работа OwenHWInfo

6.6 Отладка проекта

Во время отладки проекта **Полигон** можно изменять значения входов и выходов блоков, выводить сигналы проекта на **График** и др.

Подробно возможности отладки рассмотрены в документе [Руководство по программированию. Библиотека raCore](#).

На входе **do0** блока **210-DO** необходимо задать **1**. Чтобы изменить значение входа или выхода во время отладки, следует дважды щелкнуть ЛКМ на текущем значении и ввести новое. Измененные значения подсвечиваются красным.

Также для редактирования входа/выхода можно выделить его, нажать ПКМ и в контекстном меню выбрать **Установить значение**. В новом окне следует задать значение и нажать **ОК**.

Пример корректной работы запущенной программы показан на рисунке ниже.

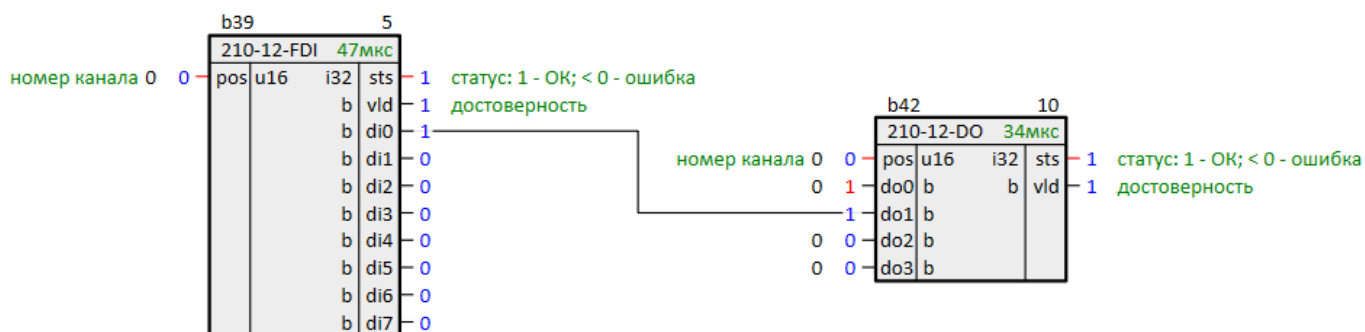


Рисунок 6.13 – Работа программы

В [web-конфигураторе контроллера](#) во вкладке **ПЛК/Информация** отображаются сведения о запущенной программе.



Состояние ▶	Имя хоста: plc210rk_12_polygon														
Система ▶	<h3>Информации о приложении</h3> <p>Информация</p> <hr/> <table> <tr> <td>Версия</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Пользователь</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>Имя проекта</td> <td>quick_start</td> </tr> <tr> <td>Время компиляции</td> <td>07.05.2024 14:04:08</td> </tr> <tr> <td>Время запуска</td> <td>07.05.2024 05:04:51</td> </tr> <tr> <td>Действующие лицензии</td> <td>paCore(979), paOpcUA(915), paOwenIO(118)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ограниченные по времени лицензии</td> </tr> </table>	Версия	14	Пользователь	...	Имя проекта	quick_start	Время компиляции	07.05.2024 14:04:08	Время запуска	07.05.2024 05:04:51	Действующие лицензии	paCore(979), paOpcUA(915), paOwenIO(118)	Ограниченные по времени лицензии	
Версия		14													
Пользователь		...													
Имя проекта		quick_start													
Время компиляции		07.05.2024 14:04:08													
Время запуска		07.05.2024 05:04:51													
Действующие лицензии		paCore(979), paOpcUA(915), paOwenIO(118)													
Ограниченные по времени лицензии															
ПЛК ▼															
Информация															
Приложение															
Загрузки															
Службы ▶															
Сеть ▶															
Статистика ▶															

Рисунок 6.14 – Информация о приложении в web-конфигураторе

Остановить программу можно через *Панель отладки* кнопкой *Остановить*.

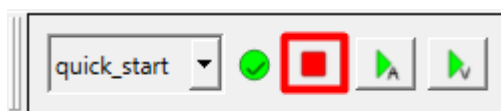


Рисунок 6.15 – Панель отладки. Останов программы



Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru
отдел продаж: sales@owen.ru
Веб-сайт ООО "ПромАвтоматика-Софт": www.pa.ru
рег.:1-RU-139147-1.2