



Программа для управления промышленными роботами

Руководство пользователя

Настоящий документ представляет собой **руководство пользователя** программным обеспечением для управления промышленными роботами, является инструкцией по эксплуатации и предназначено для ознакомления пользователя с функциональными возможностями Программы для управления промышленными роботами.

Руководство пользователя **гарантирует** полную информативность по структуре интерфейса программного обеспечения, **описывает все реализованные функции** программы и ее взаимодействие с оборудованием.

Текущее руководство пользователя прошло проверку на достоверность и точность на момент его выхода в свет.

В случае возникновения не разъясненных в данном руководстве пользователя вопросов и проблем, следует **обращаться в компанию ООО «Русский Робот»**.

Компания ООО «Русский Робот» оставляет за собой **право вносить изменения и обновления** в руководство пользователя без предварительного уведомления.

ООО "Русский Робот" является единственным правообладателем Программы для управления промышленными роботами на основании Свидетельства Роспатент о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024668634.

Оглавление

- Программа для управления промышленными роботами Руководство пользователя
- Оглавление
- Введение
 - Область применения и назначение
 - Краткое описание возможностей
 - Уровень подготовки пользователя
 - Правила безопасности
- Подготовка к работе
 - Порядок проверки работоспособности
 - Запуск программного обеспечения
- Описание операций
 - Пользовательский интерфейс Программы для управления промышленными роботами
 - Базовый графический интерфейс
 - Изменение учетной записи пользователя
 - Изменение режима работы робота
 - Настройка скорости подачи
 - Режимы работы робота
 - Работа в автоматическом режиме
 - Работа в ручном режиме
 - Файловый навигатор
 - Создание нового файла
 - Выбор исполняемого файла для работы робота
 - Открытие файла в редакторе
 - Архивирование папок и файлов
 - Удаление папок и файлов
 - Переименование папок и файлов
 - Окно редактора
 - Добавление новой точки
 - Добавление условия в текст программы работы робота
 - Выбор строки для запуска
 - Главное меню
 - Меню Конфигурация
 - Меню Монитор
 - Меню Диагностика
 - Меню Инициализация
 - Меню Выключение
- Программирование
 - Работа с переменными
 - Типы переменных
 - Начало работы и объявление переменной
 - Заполнение полей для переменной в основном блоке программы
 - Переменные в условиях IF и ELIF – базовый сценарий

- Переменные в условиях IF и ELIF – сценарий с использованием второй переменной для сравнения
- Проверка выполнения программы
- Работа с подпрограммами
 - Создание и использование подпрограмм
 - Запуск основной программы, имеющей подпрограмму
- Возможные ошибки и рекомендации по их устранению

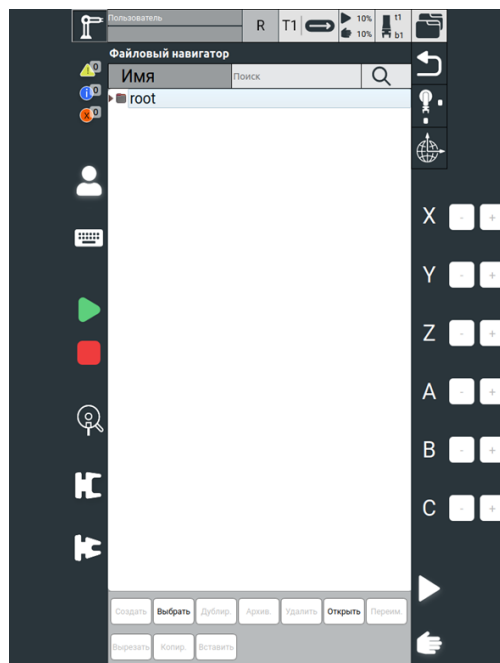
Введение

Область применения и назначение

Управление промышленными роботами осуществляется посредством переносного программирующего устройства с установленным программным обеспечением «Программа для управления промышленными роботами».



Пользовательский интерфейс Программы обеспечивает информационную поддержку деятельности оператора при работе робота в автоматическом и ручном режимах, а также деятельности эксперта и администратора для программирования робота и настройки дополнительных функций.



Краткое описание возможностей

Программное обеспечение «Программа для управления промышленными роботами» предоставляет выполнение следующих **основных функций**:

- программирование и управление роботом;
- инициализация данных робота;
- настройка доступа для пользователей;
- работа с файлами.

Уровень подготовки пользователя

Для работы с программным обеспечением определены следующие **роли**:

- **пользователь** – оператор промышленного робота.
- **эксперт** – программист робота.
Эксперту разрешено вносить изменения в программу движения робота.
- **администратор** – роль, сходная с ролью «Эксперт», но с более расширенным функционалом.
Администратору предоставлены также права для установки дополнительных функций.

К работе с программным обеспечением следует допускать лиц, по распоряжению руководителя эксплуатирующей организации:

- не моложе 18 лет;
- изучивших данное руководство пользователя;
- ознакомившихся с технической документацией, входящей в состав промышленного робота;
- прошедших при необходимости обучение по программам ООО «Русский Робот» по работе с программным обеспечением «Программа для управления промышленными роботами».

Правила безопасности

Перед началом работы с Программой для управления промышленными роботами **важно ознакомиться с правилами безопасности** и беспрекословно их **соблюдать**.

Несоблюдение требований техники безопасности может стать причиной серьезных травм или летального исхода. За невыполнение требований охраны труда **виновные привлекаются к ответственности** согласно действующему законодательству Российской Федерации.

Сотрудник обязан:

1. выполнять только ту работу, которая определена рабочей инструкцией;
2. выполнять правила внутреннего трудового распорядка;
3. правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
4. соблюдать требования охраны труда;
5. немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья;
6. проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим на производстве, инструктаж по охране труда, проверку знаний требований охраны труда;
7. уметь оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях;
8. уметь применять средства первичного пожаротушения.

Сотрудник должен быть обеспечен спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с Типовыми отраслевыми нормами. Кроме того, при работе с электрооборудованием персонал должен быть обеспечен основными и дополнительными защитными средствами, обеспечивающими безопасность его работы (диэлектрические перчатки, диэлектрический коврик, инструмент с изолирующими рукоятками, переносные заземления, плакаты и т.д.).

Спецодежда должна быть застегнута и не должна иметь свисающих концов. **Запрещено** использовать при работе с роботом свободную одежду, части которой могут зацепиться за движущиеся компоненты робота.

Не рекомендуется ношение во время работы колец, цепочек, браслетов, часов, галстуков или других предметов, которые могут зацепиться за движущиеся компоненты Робота.

Запрещено прикасаться к токоведущим частям робота.

Перед запуском робота необходимо **убедиться**, что в зоне работы нет людей.

При работе робота в автоматическом режиме важно **находиться за ограждением**.

При работе робота в ручном режиме необходимо **сохранять постоянный зрительный контакт** с роботом.

Запрещено стоять под роботом.

При выполнении программирования робота весь персонал должен **покинуть пространство** внутри ограждения.

При необходимости программирования в присутствии персонала в пространстве внутри ограждения, следует **принять меры безопасности**.

Перед началом программирования **сотрудник должен быть обучен** работе с промышленным роботом, фактически используемым в робототехнической системе, и ознакомлен с рекомендованным порядком программирования, включая все способы защиты.

Сотрудник должен провести **визуальную проверку робота** и пространства внутри ограждения, чтобы убедиться в отсутствии посторонних факторов, которые могут создать опасную ситуацию.

Все неисправности и неполадки должны быть **устранены** до входа в пространство внутри ограждения.

Перед входом в пространство внутри ограждения сотрудник должен **убедиться** в наличии и исправном функционировании всех необходимых устройств защиты.

Перед входом в пространство внутри ограждения сотрудник должен **изменить рабочий режим** AUTO (авто) на T1 или T2.

Во время программирования находиться в пространстве внутри ограждения допускается только программисту. Кроме того, должны быть выполнены следующие условия:

Робот должен находиться под исключительным управлением программиста, находящегося в пределах пространства внутри ограждения.

Если выбран режим T1 или T2, **робот может перемещаться** только при помощи переносного программирующего устройства.

Переносное программирующее устройство должно **использоваться исключительно по назначению**.

Робот не должен **реагировать** ни на какие дистанционные команды или состояния, которые могут привести к возникновению опасной ситуации.

В пространстве внутри ограждения **все движения другого оборудования**, которые могут представлять собой фактор опасности, должны быть или запрещены, или находиться исключительно под контролем программиста.

Все устройства **аварийной остановки робота** должны функционировать.

Перед включением автоматического режима работы робота программист должен включить все выключенные средства защиты в их первоначальное рабочее состояние.

В качестве этапа процедуры верификации требуется наблюдение за реакцией робота на команды программы. При проверке весь персонал должен покинуть пространство внутри ограждения. Если верификация программы осуществляется в присутствии персонала в пространстве внутри ограждения, то программы должна первоначально выполняться на пониженной скорости.

Если необходимо изучить **движение робота на полной (эксплуатационной) скорости**, должны выполняться следующие требования:

- отмена режима пониженной скорости переключателем режима работы (режим T2) должна выполняться только программистом;
- персонал в пределах пространства внутри ограждения должен использовать включающее устройство или устройство с равным уровнем безопасности;
- для предельного снижения риска возникновения опасности для персонала в пределах пространства внутри ограждения должны применяться безопасные методы работы.

Поиск и устранение неисправностей должны выполняться из места за пределами ограждения. Если это невозможно, и конструкцией робота предусмотрен поиск неисправностей из пространства внутри ограждения, должны **выполняться следующие требования**:

- персонал, отвечающий за поиск и устранение неисправностей, должен быть специально уполномочен и обучен для выполнения этих действий;
- персонал, входящий в пространство внутри ограждения, для включения движения робота должен использовать переносное программирующее устройство;
- для предельного снижения риска возникновения опасности для персонала в пределах пространства внутри ограждения должны применяться безопасные методы работы.

Важно выполнять указания, приведенные после следующих символов, во избежание получения физических травм или нанесения имущественного ущерба, а также в целях обеспечения надлежащей и безопасной работы робота. Вся информация, требующая особого внимания, **обозначена следующими символами**:

**ВНИМАНИЕ!**

Невыполнение данных указаний может привести к получению физических травм и/или нанесению механических повреждений.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

Дополнительные сведения и рекомендации для корректной работы промышленного робота.

Подготовка к работе

Порядок проверки работоспособности

Проверка работоспособности программного обеспечения осуществляется автоматически **в момент его запуска**.

Запуск программного обеспечения



ВНИМАНИЕ!

Прежде чем приступать к работе с промышленным роботом необходимо изучить руководство по эксплуатации.



ВНИМАНИЕ!

Перед запуском робота важно убедиться, что в зоне его работы нет людей!

1. произвести включение планшета удержанием кнопки запуска;
2. подключить к планшету Ethernet кабель;
3. на рабочем столе дважды нажать на ярлык приложения «Программа для управления

промышленными роботами»

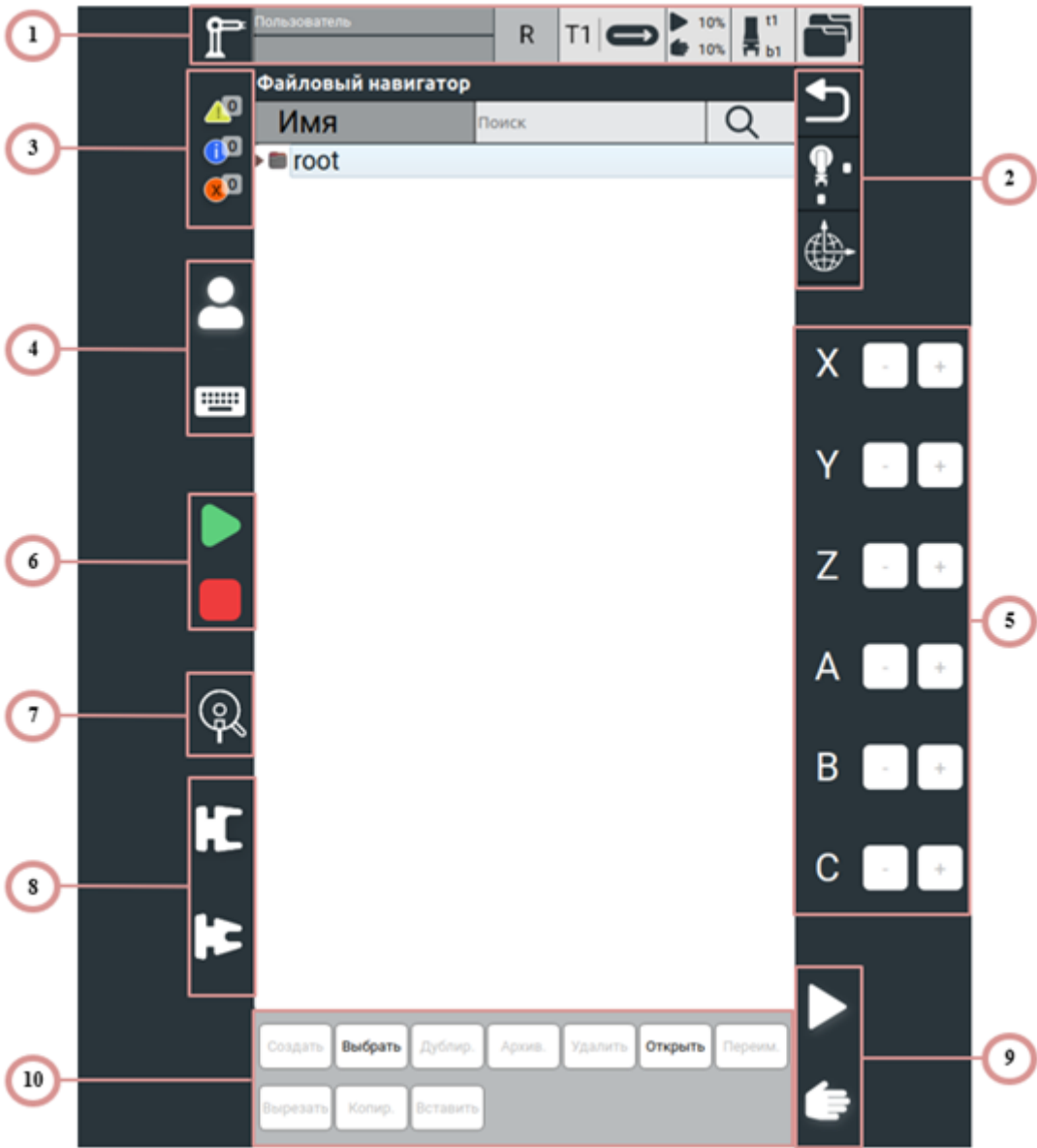


Описание операций

Пользовательский интерфейс Программы для управления промышленными роботами

Базовый графический интерфейс

Базовый графический интерфейс располагается вокруг главного окна пользовательского интерфейса и предназначен для настройки работы программного обеспечения.



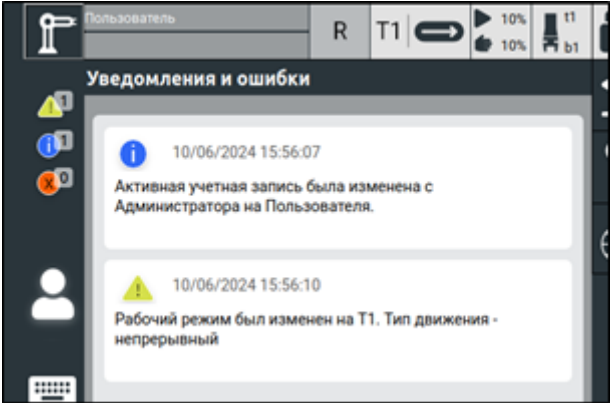
Подробное **описание кнопок** базового графического интерфейса приведено в таблице.

Группа	Кнопка	Действие
1		Открыть главное меню.

Группа	Кнопка	Действие
		В верхней строке отображается текущая учетная запись прав доступа. В нижней строке отображается название запущенной программы.
		Индикатор состояния программы. Текущее состояние программы помечается цветом:  оранжевый цвет – выбрана программа для работы Робота;  зеленый цвет – программа активна, робот совершает перемещение;  красный цвет – Робот достиг конца программы.
		Текущий рабочий режим. Возможные режимы работы: « T1 » - тестовая эксплуатация, обучение и программирование. В данном режиме имеется ограничение скорости программной и ручной подачи, которое задается в процентах от максимальной скорости. « T2 » - тестовая эксплуатация. В данном режиме задается скорость программной подачи. Ручная скорость не предусмотрена. « AUT » - для автоматической работы Робота. В данном режиме нет ограничений на скорость программной и ручной подачи. « EXT » - для внешнего управления. « непрерывно » - программная подача. « пошагово » - ручная подача. Описание изменения режима работы.
		Настройка скорости подачи в программном и ручном режимах.

Группа	Кнопка	Действие
		Настройка инструмента и базы. При нажатии на данную кнопку откроется окно настройки. В текущем окне с помощью выпадающего меню можно выбрать требуемый инструмент и базу. После чего необходимо нажать на кнопку
		Кнопка запуска файлового навигатора.
		Переключение между последними пятью страницами.
		Указание положения оператора относительно робота при ручных перемещениях по декартовым осям.

Группа	Кнопка	Действие
		Индикация состояния систем координат при задании ручного перемещения. При нажатии на эту кнопку откроется окно настройки способа перемещения (выбора системы координат). - постоянно определенная декартова система координат. - декартова система координат, которая расположена в центральной точке инструмента. По умолчанию, начало координат инструментальной СК расположено в центральной точке фланца. Это называется системой координат фланца. Инструментальная СК смещается пользователем относительно центральной точки инструмента. - декартова система координат, связанная с положением заготовки. Также определяется относительно мировой системы координат. По умолчанию, базовая система координат идентична мировой системе координат. - в данной системе координат положение осей задается оператором.

Группа	Кнопка	Действие
3		Счетчик сообщений. При нажатии на эту область откроется окно сообщений.  В данном окне отображаются все входящие уведомления и ошибки и могут использоваться следующие обозначения: - предупреждение; - информационное сообщение; - ошибка.
4		Текущий пользователь. Кнопка предназначена для перехода в меню «Группа» и смены пользователя. Описание изменения учетной записи пользователя
		Показать/скрыть клавиатуру.
5		Метки клавиш ручной подачи. Если выбрана ручная подача по определенной оси, номера осей будут иметь обозначения: A1, A2 и т.д. Если выбрана ручная подача по декартовой системе, номера осей будут иметь обозначения осей системы координат: X, Y, Z, A, B, C. Кнопки «+» и «-» применяются для изменения значений по соответствующей оси.
6		Кнопка служит для запуска программы работы Робота. Кнопка служит для остановки программы работы Робота.

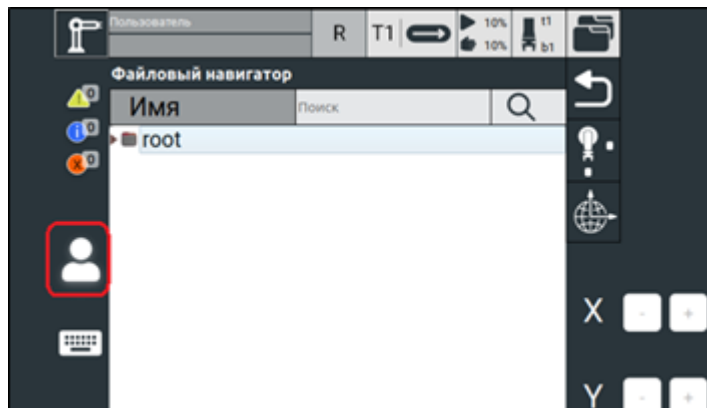
Группа	Кнопка	Действие
7		Вывод информации о системе: - текущие дата и время; - версия ПО; - время работы системы; - время работы в режиме AUT. Информация  Дата и время: 13.02.2025 10:47 Версия ПО: 1.7.0 Время работы системы: 07:20:18 Время работы в режиме AUT: 00:02:32
		Управление на открытие вспомогательных устройств (опция, отсутствует в базовой версии ПО).
8		Управление на закрытие вспомогательных устройств (опция, отсутствует в базовой версии ПО).
		Установка скорости программной подачи.
9		Установка скорости ручной подачи.

Группа	Кнопка	Действие
10		Панель кнопок (меню), состав которых может меняться в зависимости от текущего окна.  При начальном интерфейсе (файловый навигатор) на панели будут отображаться следующие кнопки: «Создать» – создать новый объект. «Выбрать» – выбрать объект как исполняемый. «Дублир.» – дублировать объект в ту же папку (создать копию) «Архив.» – создать архив выбранного объекта. «Открыть» – открыть объект для редактирования или просмотра. «Переимен.» – переименовать объект. «Вырез.» – вырезать объект. «Копир.» – копировать объект. «Вставить» – вставить объект.

Изменение учетной записи пользователя

Для смены учетной записи пользователя необходимо выполнить следующие действия:

1. нажать на кнопку , расположенную в левой части базового графического интерфейса



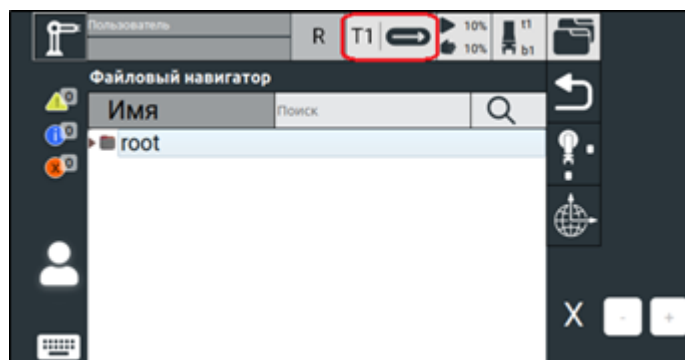
2. выбрать группу (пользователь, администратор или эксперт);
3. ввести пароль от учетной записи, если это необходимо;
4. нажать на кнопку  в нижней части экрана.

Изменение режима работы робота

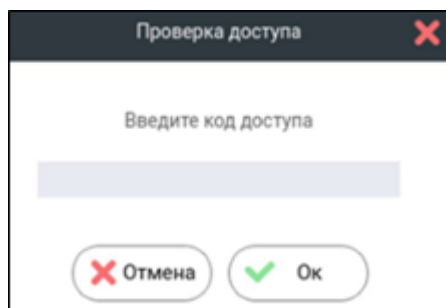
Работа промышленного робота под управлением Программы возможна **в трех режимах**:

1. автоматический режим работы;
2. ручной режим работы;
3. EXT – режим для работы с внешней автоматикой (*в процессе разработки*).

Для изменения режима работы робота необходимо нажать на кнопку  в верхней части [базового графического интерфейса](#).



В открывшемся окне нужно ввести код доступа и нажать на кнопку  **Ок**.



В результате откроется окно выбора режима работы.



T1 – **Тестовая эксплуатация, программирование и обучение.**

В данном режиме имеется ограничение [скорости программной и ручной подачи, которое задается в процентах](#) от максимальной скорости.

T2 – Предназначен для **тестовой эксплуатации.**

В данном режиме задается скорость программной подачи. Ручная скорость не предусмотрена.

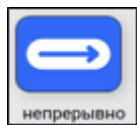


– Для **работы**.

В данном режиме нет ограничений на скорость программной и ручной подачи.



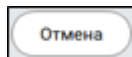
– Для **внешнего управления**.



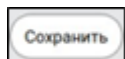
– Тип подачи «непрерывно» означает **программную подачу**.



– Тип подачи «пошагово» означает **ручную подачу**.

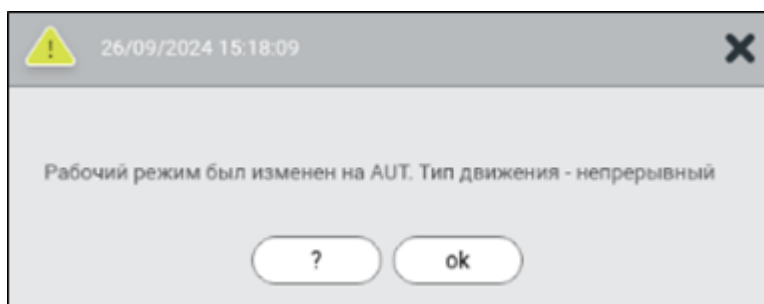


– **Отменить** внесенные изменения.



– **Сохранить** внесенные изменения.

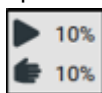
После выбора режима работы робота откроется окно подтверждения вносимых изменений.



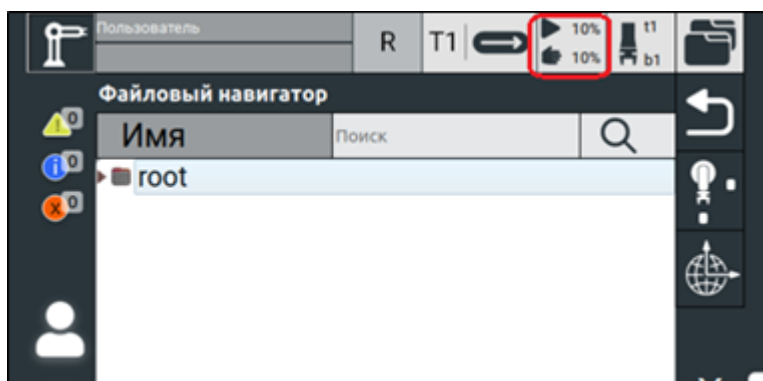
В данном окне необходимо нажать на кнопку  .

Настройка скорости подачи

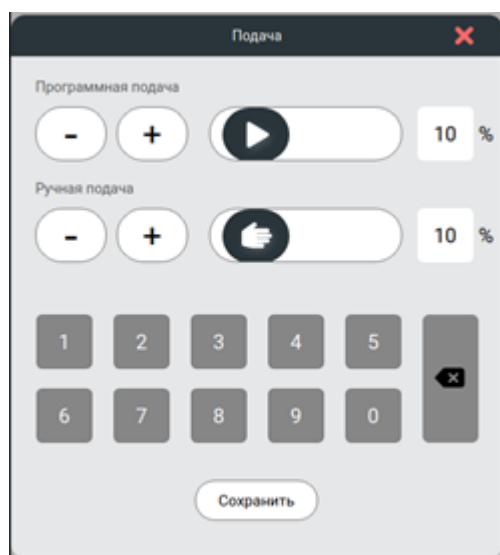
Для изменения скорости подачи в автоматическом или ручном режиме работы робота необходимо



нажать на кнопку в верхней части [базового графического интерфейса](#).



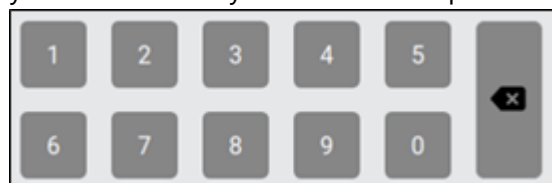
В результате откроется окно настройки.



- с помощью соответствующих кнопок и ползунка увеличивается и уменьшается скорость подачи в программном режиме.



- с помощью соответствующих кнопок и ползунка увеличивается и уменьшается скорость подачи в ручном режиме.



- экранная клавиатура для ввода показателей скорости.



- при нажатии на данную кнопку будут сохранены внесенные скорости подачи в программном и ручном режимах.

Режимы работы робота

Работа робота возможна в трех режимах:

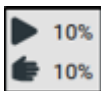
1. [автоматический режим работы](#);
2. [ручной режим работы](#);
3. EXT – режим для работы с внешней автоматикой (в процессе разработки).

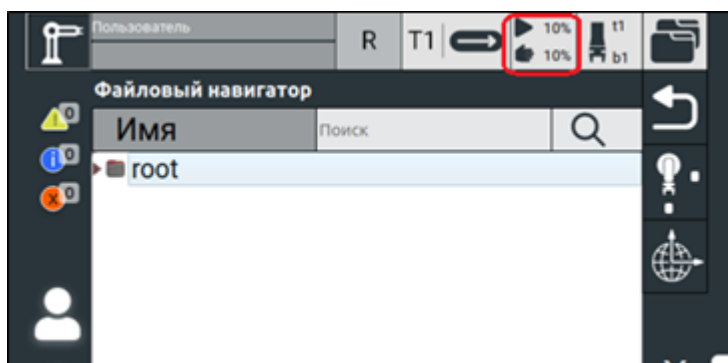
Работа в автоматическом режиме

Для работы в автоматическом режиме необходимо произвести [смену пользователя учетной записи](#) на администратора ().

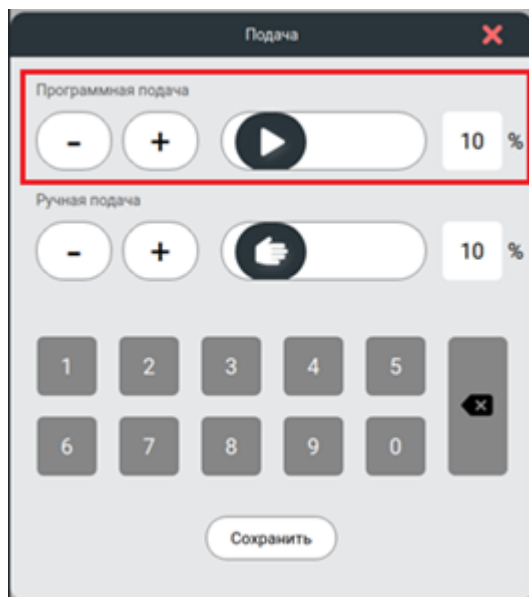
После смены пользователя необходимо [перейти в автоматический режим работы](#) (выбрать режим «AUT» и тип подачи «непрерывно»).



После изменения режима работы робота необходимо [установить скорость](#) в автоматическом режиме, кликнув на кнопку  [базового графического интерфейса](#).



При первом цикле работы робота рекомендуется установить скорость не более 30 %, меняя значение программной подачи нажатием кнопок «+» или «-».

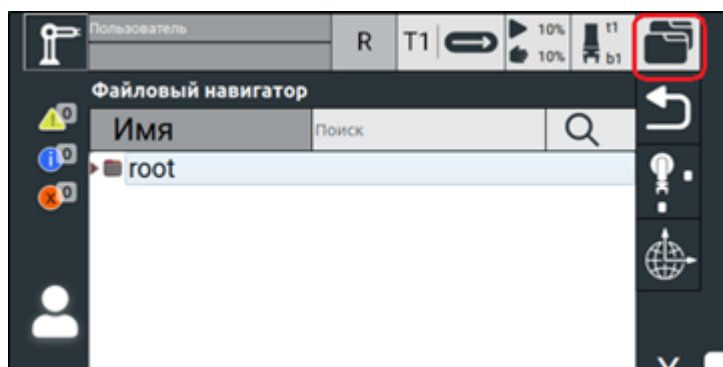


При последующих циклах можно добавить скорость до 100%, если это соответствует требованиям безопасности эксплуатации робота.

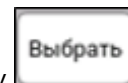
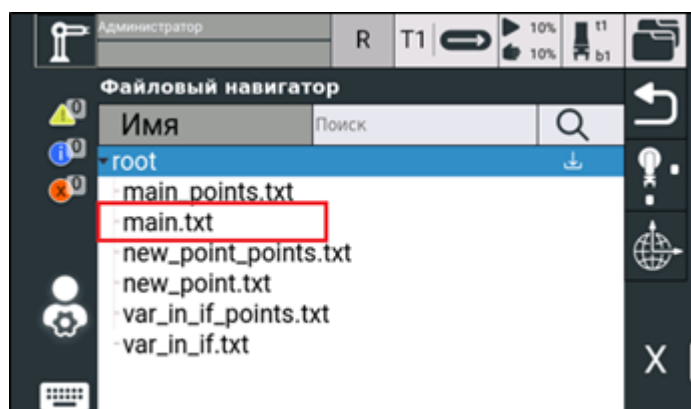
После того, как скорость программной поддачи установлена, необходимо запустить программу работы робота.



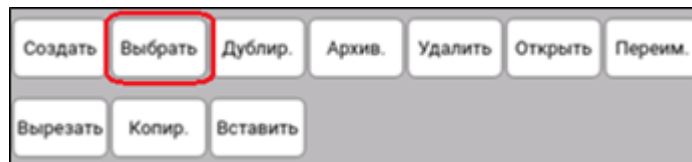
Для этого нужно нажать на кнопку [базового графического интерфейса](#).



В результате откроется файловый менеджер, в котором необходимо выбрать название программы.



Для подтверждения выбора в нижней части экрана нужно нажать на кнопку



После выбора программы значок «**R**» в верхней части [базового графического интерфейса](#) загорится

оранжевым цветом



Далее необходимо нажать кнопку  в левой части [базового графического интерфейса](#) для запуска программы работы робота.

В результате робот переместится в домашнюю позицию. В этот момент значок «**R**» в верхней части

[базового графического интерфейса](#) будет гореть зеленым цветом



Как только робот достигнет заданной точки значок «**R**» в верхней части [базового графического интерфейса](#) сменит цвет на красный



Далее необходимо кратковременно нажать на кнопку .

В результате значок «**R**» загорится зеленым цветом . Это означает, что программа запущена и не остановится без действий оператора.

Работа в ручном режиме

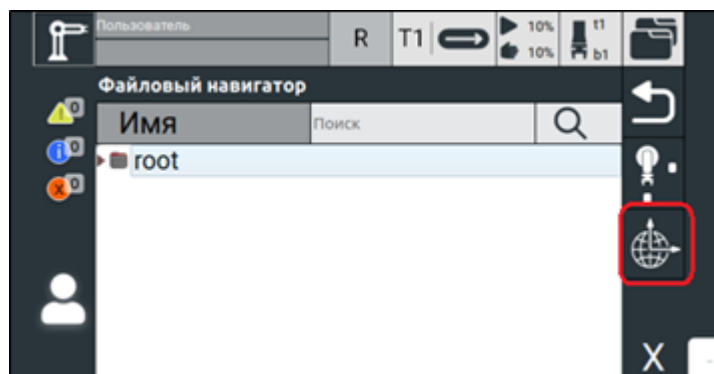
Для работы в ручном режиме необходимо [перейти в режим «Т1»](#).



После [изменения режима работы робота](#) необходимо выбрать управление по осям.

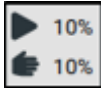


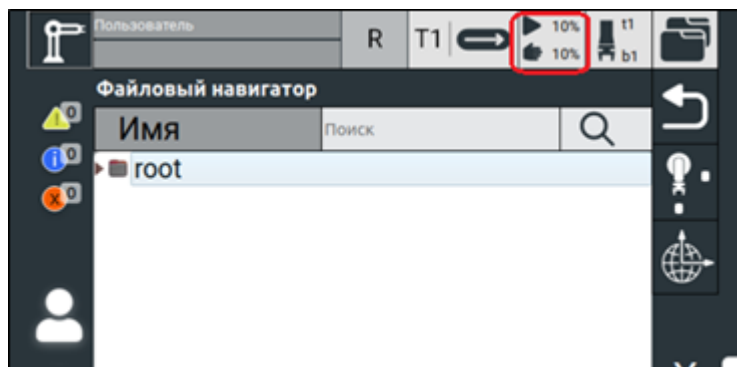
Для этого нужно нажать на кнопку [базового графического интерфейса](#).



В открывшемся окне выбрать способ перемещения **«Произвольно по осям»**.



Далее необходимо [установить скорость](#) работы в ручном режиме, кликнув на кнопку  [базового графического интерфейса](#).



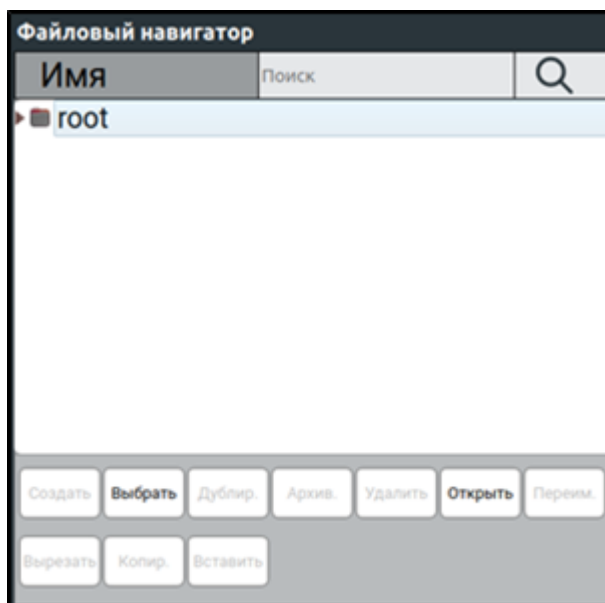
Для перемещения робота по осям необходимо воспользоваться кнопками «+» и «-» для соответствующей оси.



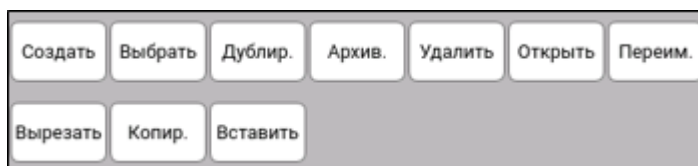
Файловый навигатор

Файловый навигатор позволяет просматривать файлы и выполнять различные операции над ними.

Файловый навигатор имеет следующий внешний вид:



В нижней части окна расположено меню управления файлами.



С помощью кнопок меню можно выполнять следующие действия:

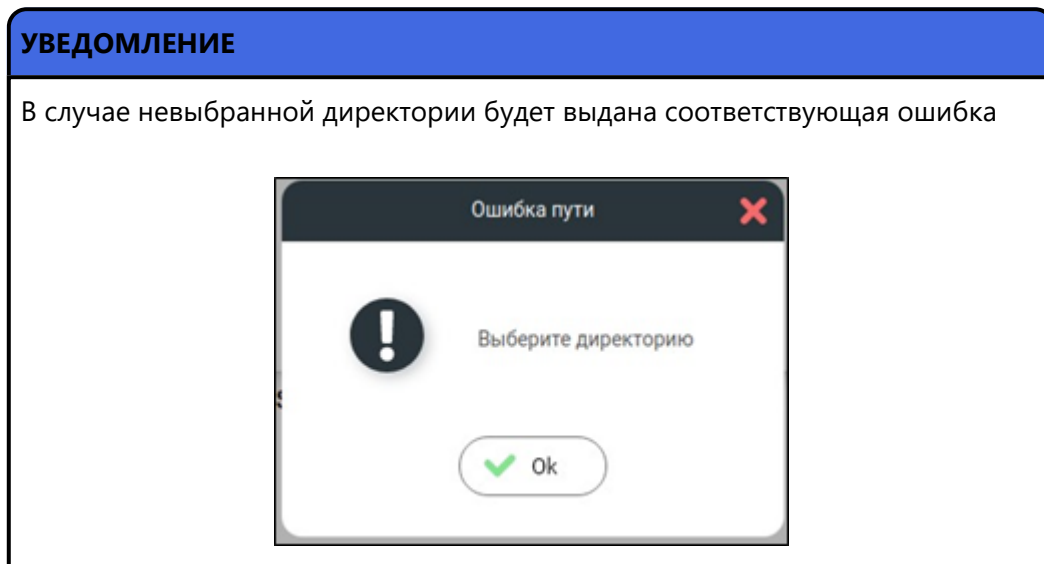
- создание нового файла;
- выбор исполняемого файла для работы Робота;
- открытие файла в редакторе;
- архивирование папок и файлов;
- удаление папок и файлов;
- переименование папок и файлов.

Создание нового файла

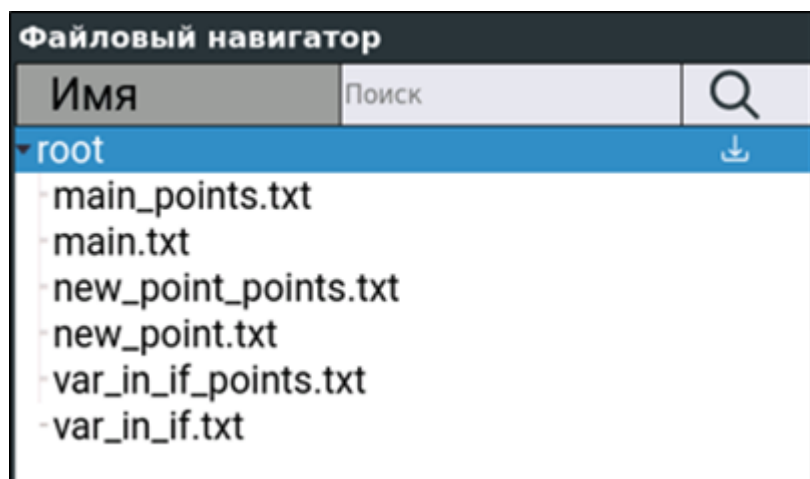


Кнопка  служит для создания нового файла или папки в текущем каталоге.

При нажатии на данную кнопку открывается окно выбора папки (директории), в которой будет сохранен новый файл.

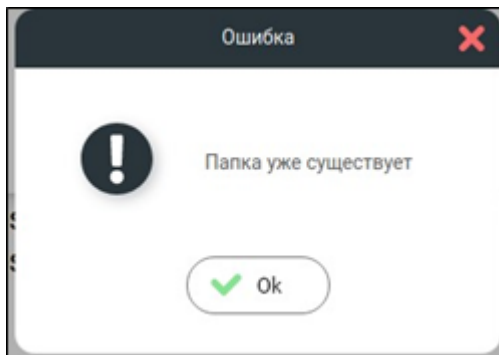


После выбора папки необходимо придумать имя файла и нажать на кнопку **«Сохранить»**. В результате в [файловом навигаторе](#) откроется выбранная папка с созданными в ней файлами.

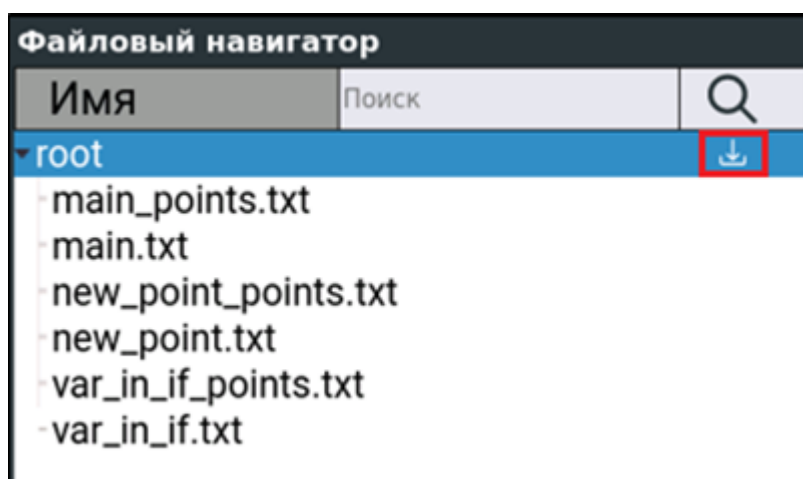


**УВЕДОМЛЕНИЕ**

В системе существует проверка на имена файлов и папок. При создании файлов или папок с одинаковым именем откроется окно с обозначением ошибки



Созданные файлы можно скачать архивом на внешнее устройство. Для этого необходимо нажать на кнопку , расположенную справа от корневого каталога «**root**».



Выбор исполняемого файла для работы робота

Для того чтобы выбрать исполняемый файл программы для робота, необходимо кликнуть на файл и

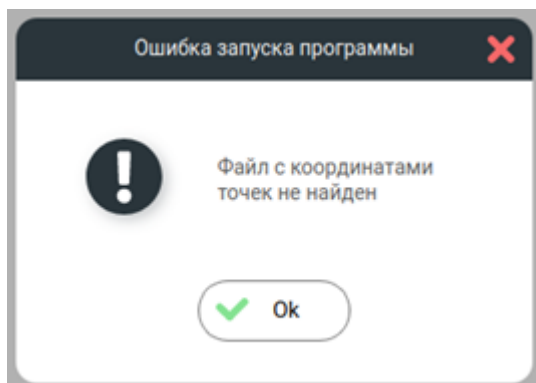
нажать на кнопку  в нижней части [файлового навигатора](#).

Каждый запускаемый файл программы должен быть связан с файлом, имеющим параметры точек.

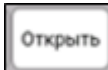


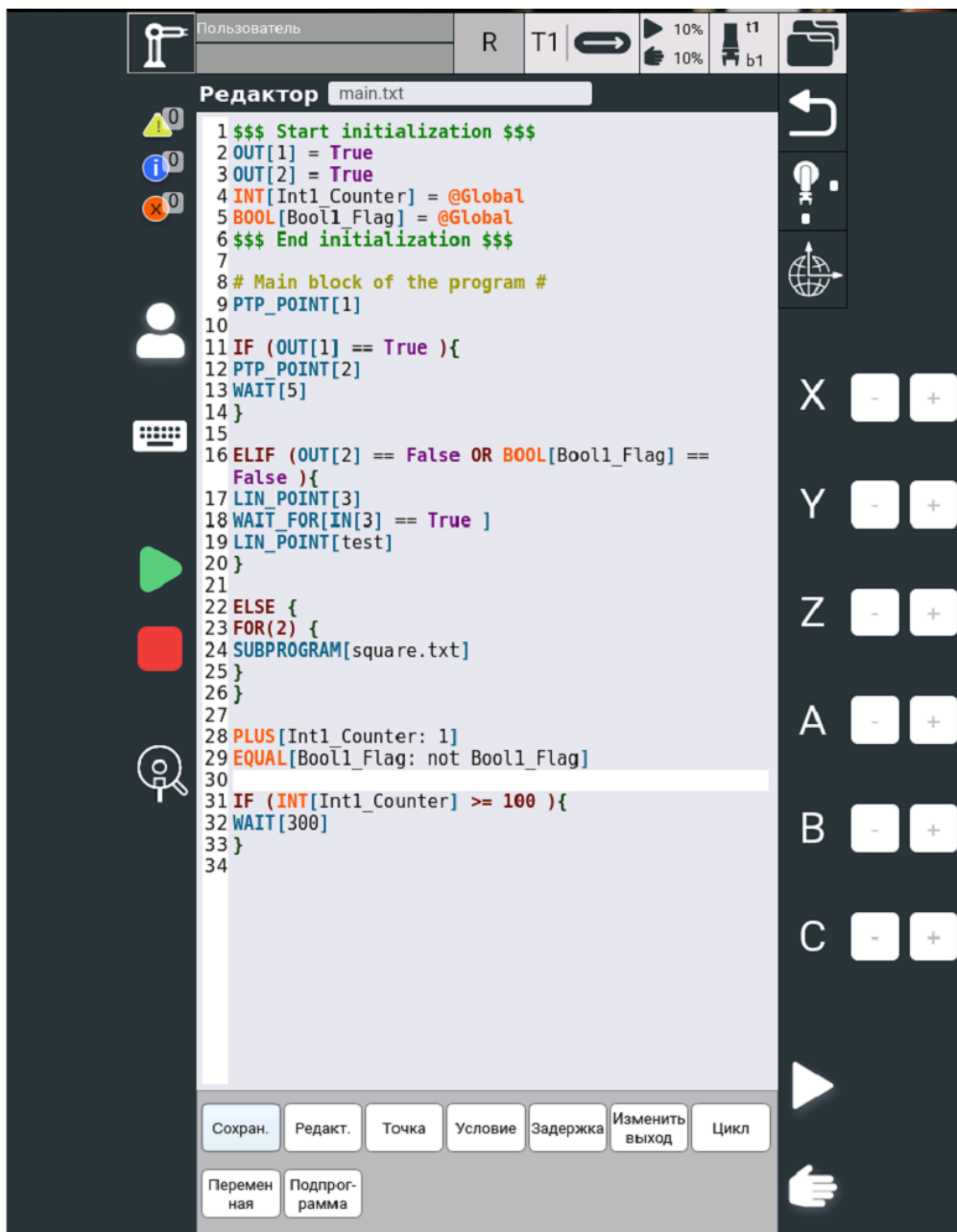
УВЕДОМЛЕНИЕ

При отсутствии файла с точками будет выдана ошибка



Открытие файла в редакторе

Для того чтобы открыть файл в редакторе, необходимо кликнуть на файл и нажать на кнопку  в нижней части [файлового навигатора](#). В результате чего выбранный файл откроется в Редакторе



При создании и редактировании файла программы, файл с параметрами точек создается и заполняется автоматически.

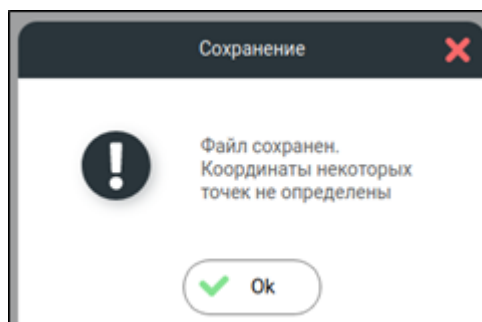
**УВЕДОМЛЕНИЕ**

При выборе типа движения LIN все координаты пересчитываются в углы поворота и сохраняются

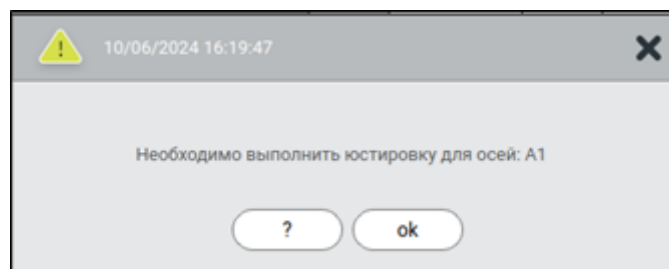
```
Редактор main_points.txt
1 1 2.290 0.360 0.180 0.110 0.120 0.140 1 1 100
  10.000 PTP
2 2 -30.494 8.011 14.043 119.392 38.42 -125.89 1 1
  100 0.100 LIN
3 3 10.000 20.000 30.000 40.000 50.000 60.000 1 1
  100 10.000 PTP
4 4 -54.655 -31.111 38.575 94.056 57.16 -98.215 1 1
  100 0.100 LIN
5
```

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

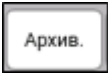
Если параметры точек в файле будут неполными, то появится сообщение об ошибке

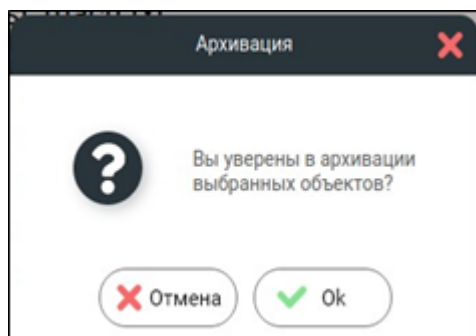
**УВЕДОМЛЕНИЕ**

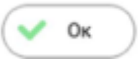
В случае, если не выполнена юстировка осей, откроется окно, содержащее предупреждение о необходимости выполнить юстировку



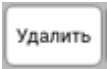
Архивирование папок и файлов

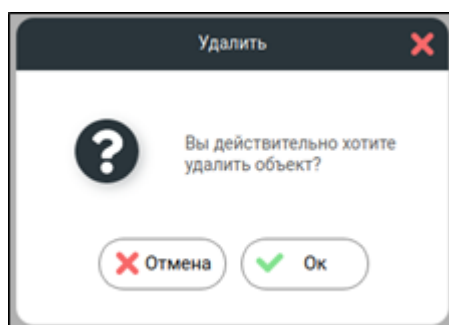
Для архивации выбранных объектов (файлов или папок) необходимо нажать на кнопку  в нижней части [файлового навигатора](#). В результате откроется окно подтверждения архивации.

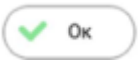


Для продолжения выполнения процесса архивации необходимо нажать на кнопку .

Удаление папок и файлов

Для удаления выбранных объектов (файлов или папок) необходимо нажать на кнопку  в нижней части [файлового навигатора](#). В результате откроется окно подтверждения выполняемых действий.

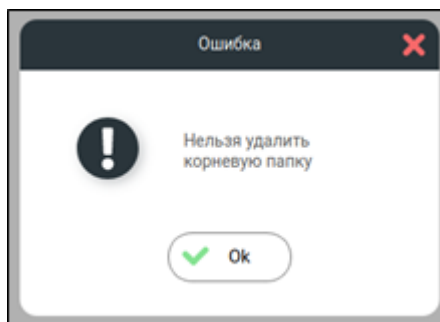


Для продолжения удаления необходимо нажать на кнопку .

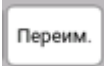
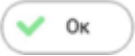
Для отмены операции удаления объектов необходимо нажать на кнопку .

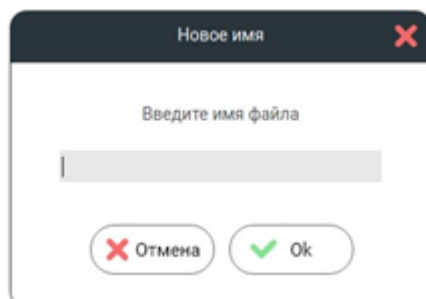
**УВЕДОМЛЕНИЕ**

При попытке удаления корневой папки «root» откроется окно с описанием ошибки



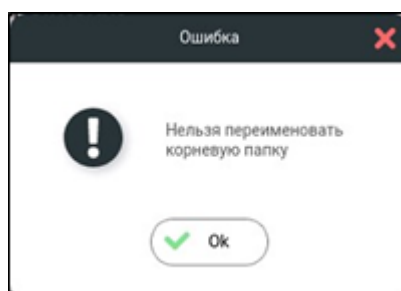
Переименование папок и файлов

Для того, чтобы переименовать выбранный файл или папку, необходимо нажать на кнопку  в нижней части [файлового навигатора](#). В результате откроется окно, в котором нужно указать новое имя объекта и нажать на кнопку .



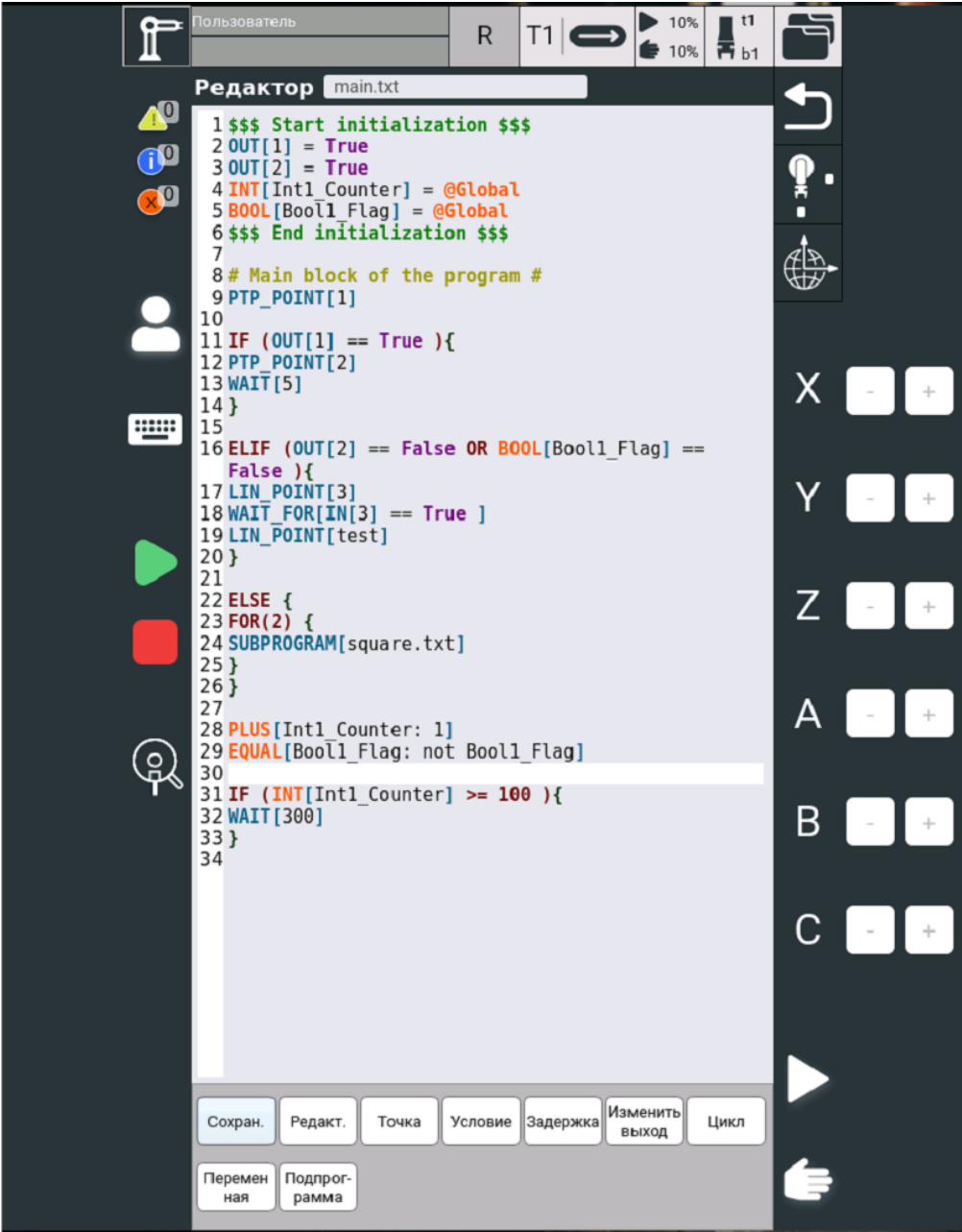
УВЕДОМЛЕНИЕ

При попытке переименования корневой папки «root» откроется окно с описанием ошибки

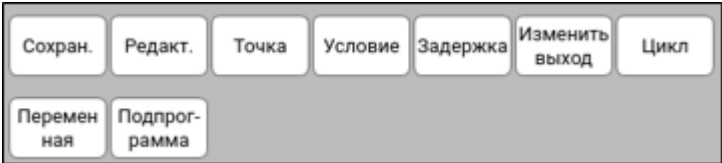


Окно редактора

Для того, чтобы открыть выбранный файл, необходимо нажать на кнопку  в нижней части [файлового навигатора](#). В результате откроется окно редактора, в котором будет отображаться содержимое файла.



В нижней части окна редактора расположена панель кнопок.



Панель состоит из кнопок, описание которых приведено в таблице

Кнопка	Описание
--------	----------

Кнопка	Описание												
«Сохран.»	Сохранение текущего файла на диске.												
«Редакт.»	Редактирование содержимого файла. При нажатии на данную кнопку откроется меню для уточнения действия, которое планируется выполнить. Отмена Повтор Копир. Вырез. Встав. Редакт. Значения кнопок данного меню приведены в таблице: <table><tr><th>Кнопка</th><th>Описание</th></tr><tr><td>«Отмена»</td><td>Отменить предыдущее действие.</td></tr><tr><td>«Повтор»</td><td>Повторить последнее выполненное действие.</td></tr><tr><td>«Копир»</td><td>Копировать в буфер обмена выделенный текст.</td></tr><tr><td>«Вырез.»</td><td>Вырезать и копировать в буфер обмена выделенный текст.</td></tr><tr><td>«Встав.»</td><td>Вставить текст из буфера обмена.</td></tr></table>	Кнопка	Описание	«Отмена»	Отменить предыдущее действие.	«Повтор»	Повторить последнее выполненное действие.	«Копир»	Копировать в буфер обмена выделенный текст.	«Вырез.»	Вырезать и копировать в буфер обмена выделенный текст.	«Встав.»	Вставить текст из буфера обмена.
Кнопка	Описание												
«Отмена»	Отменить предыдущее действие.												
«Повтор»	Повторить последнее выполненное действие.												
«Копир»	Копировать в буфер обмена выделенный текст.												
«Вырез.»	Вырезать и копировать в буфер обмена выделенный текст.												
«Встав.»	Вставить текст из буфера обмена.												
«Точка»	Добавление точки с заданными координатами.												
«Условие»	Добавление условия в текст программы работы Робота.												
«Задержка»	Добавление задержки по условию. При нажатии на данную кнопку откроется меню для уточнения условия, которое необходимо добавить для задержки.												

Кнопка	Описание												
	WAIT WAIT_FOR I/O AND OR Задержка В таблице приведены значения кнопок данного меню. <table><tr><th>Кнопка</th><th>Описание</th></tr><tr><td>«WAIT»</td><td>Ждать абсолютное количество секунд.</td></tr><tr><td>«WAIT_FOR»</td><td>Зависимая от сигнала функция ожидания.</td></tr><tr><td>«I/O»</td><td>Данный оператор выполняется в случае, когда все предыдущие условия были ложны.</td></tr><tr><td>«I/O»</td><td> Условие наличия сигнала с входа/ выхода. При нажатии на данную кнопку откроется окно для выбора номера и задания необходимого параметра. Добавить сигнал out1_output1 ▼ True Ок Отмена </td></tr><tr><td>«AND»</td><td> Оператор AND вычисляет «логическое И» для всех своих операндов. Результат следующей операции x AND y принимает значение «True», если оба оператора имеют значение «True». В противном случае результат будет «False». </td></tr></table>	Кнопка	Описание	«WAIT»	Ждать абсолютное количество секунд.	«WAIT_FOR»	Зависимая от сигнала функция ожидания.	«I/O»	Данный оператор выполняется в случае, когда все предыдущие условия были ложны.	«I/O»	Условие наличия сигнала с входа/ выхода. При нажатии на данную кнопку откроется окно для выбора номера и задания необходимого параметра. Добавить сигнал out1_output1 ▼ True Ок Отмена	«AND»	Оператор AND вычисляет «логическое И» для всех своих операндов. Результат следующей операции x AND y принимает значение «True», если оба оператора имеют значение «True». В противном случае результат будет «False».
Кнопка	Описание												
«WAIT»	Ждать абсолютное количество секунд.												
«WAIT_FOR»	Зависимая от сигнала функция ожидания.												
«I/O»	Данный оператор выполняется в случае, когда все предыдущие условия были ложны.												
«I/O»	Условие наличия сигнала с входа/ выхода. При нажатии на данную кнопку откроется окно для выбора номера и задания необходимого параметра. Добавить сигнал out1_output1 ▼ True Ок Отмена												
«AND»	Оператор AND вычисляет «логическое И» для всех своих операндов. Результат следующей операции x AND y принимает значение «True», если оба оператора имеют значение «True». В противном случае результат будет «False».												

Кнопка	Описание	
	Кнопка	Описание
	«OR»	Оператор OR вычисляет «логическое ИЛИ» для всех своих операндов. Результат следующей операции x OR y принимает значение «True», если хотя бы один из операторов имеет значение «True». В противном случае результат будет «False».
«Изменить выход»	Изменение состояния выхода. При нажатии на данную кнопку откроется окно для изменения состояния выхода. Изменить выходной сигнал out1_output1 True Ок Отмена В данном окне необходимо установить номер выхода и задать требуемое значение.	
«Цикл»	Добавление цикла.	
«Переменная»	<u>Добавление переменной либо выполнение операции над переменной.</u>	
«Подпрограмма»	<u>Добавление подпрограммы.</u>	

Добавление новой точки

Для добавления новой точки, в которую будет перемещаться робот, необходимо нажать на кнопку



в нижней части [окна редактора](#).

В результате откроется окно, в котором можно сформировать точку, задать ей имя и параметры, такие как скорость, сглаживание, отношение к инструменту и базе, тип движения.

Тип движения выбирается один из двух вариантов:

1. **PTP**. При этом нужно ввести углы на каждую ось A1-A6 в градусах:

A1	0.0 °	A4	0.0 °
A2	0.0 °	A5	0.0 °
A3	0.0 °	A6	0.0 °

2. **LIN**. При этом нужно ввести координаты по XYZABC, где XYZ в метрах, а ABC в градусах:

X	-2.082 м	A	-90.00 °
Y	0.048 м	B	-88.69 °
Z	2.147 м	C	90.00 °

Параметр скорости вносится, в зависимости от типа движения:

1. для PTP в процентах от 1% до 100%;
2. для LIN в м/с (от 0.1 до 2 м/с включительно). При этом поле поддерживает 3 знака после запятой.

После заполнения всех полей необходимо нажать на кнопку «Ок». В результате в окне редактора добавится следующая конструкция:

<префикс с типом движения>_POINT[<номер точки>]

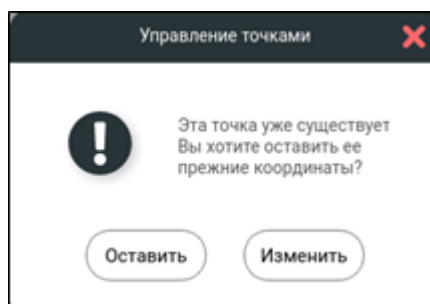
При создании точки 1 с типом движения PTP, запись примет вид:

PTP_POINT[1]

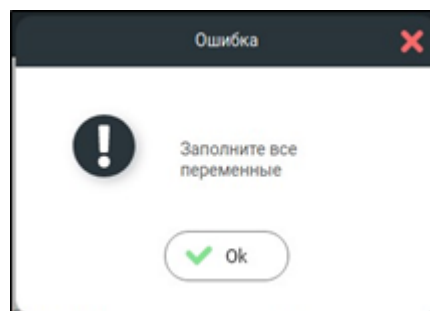
При создании точки 2 с типом движения LIN, запись примет вид:

LIN_POINT[2]**УВЕДОМЛЕНИЕ**

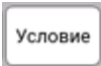
При попытке добавления точки с уже существующим именем появится окно с ошибкой

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

В случае попытки добавить точку при неполностью заполненном окне, появится окно с ошибкой



Добавление условия в текст программы работы робота

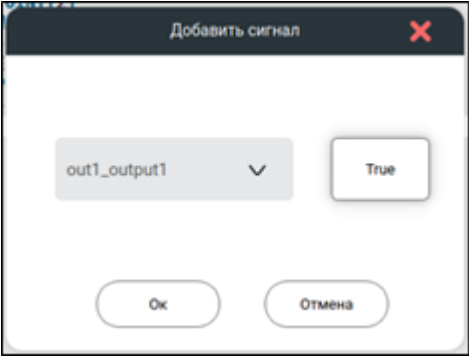
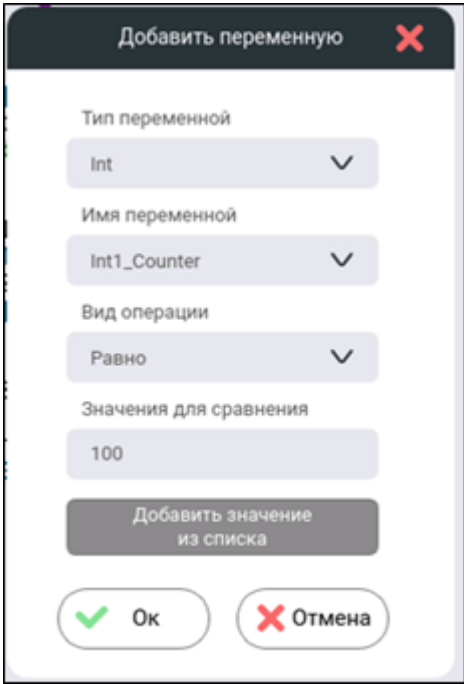
Для добавления нового условия необходимо нажать на кнопку  в нижней части [окна редактора](#).

В результате откроется меню для уточнения условия, которое необходимо добавить.



В таблице приведены значения кнопок данного меню.

Кнопка	Описание
«IF»	Оператор, который проверяет условие, указанное в качестве аргумента. Если результат вычисления условия верен, то программа продолжит выполнение кода.
«ELIF»	В случае, если предыдущее условие было ложно, то оператор проверяет текущее условие. И если результат вычисления условия верен, то программа продолжит выполнение кода.
«ELSE»	Данный оператор выполняется в случае, когда все предыдущие условия были ложны.

Кнопка	Описание
«I/O»	Установить требуемый номер входа/выхода для поступления сигнала. При нажатии на данную кнопку откроется окно для выбора номера и задания необходимого параметра. 
«VAR»	Добавить переменную для операции сравнения со значением, которое введет пользователь. При нажатии на данную кнопку откроется окно  Вид операции может иметь значение «Равно», «Не равно», «Больше», «Больше или равно», «Меньше», «Меньше или равно». Значением для сравнения могут быть другие переменные, числа, строки или значения «True»/«False», в зависимости от выбранного типа переменной. Описание работы с переменными

Кнопка	Описание
«AND»	Оператор AND вычисляет «логическое И» для всех своих операндов. Результат следующей операции x AND y принимает значение «True», если оба оператора имеют значение «True». В противном случае результат будет «False».
«OR»	Оператор OR вычисляет «логическое ИЛИ» для всех своих операндов. Результат следующей операции x OR y принимает значение «True», если хотя бы один из операторов имеет значение «True». В противном случае результат будет «False».

Выбор строки для запуска

В запущенной программе после выполнения блока инициализации и достижения первой точки, можно выбрать строку, которая будет выполнена, когда завершится текущая команда. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

1. нажать на кнопку «Выбрать строку» в нижней части экрана;
2. нажать на нужную строку программы;
3. нажать на кнопку «Принять».

Кнопка «Отменить» позволяет отменить выбор строки и продолжить программу в обычном порядке.

Просмотр запущенной программы

```
1 $$$ Start initialization $$$
2 INT[Int6_name6] = @Global
3 $$$ End initialization $$$
4
5 # Main block of the program #
6 PTP_POINT[1]
7 LIN_POINT[4]
8 IF (INT[Int6_name6] == 10 ){
9 WAIT[600]
10 }
11 ELSE {
12 LIN_POINT[3]
13 }
14
```

СТОП Выбрать строку Принять Отменить

Главное меню

Для того, чтобы открыть главное меню, необходимо нажать на кнопку  [базового графического интерфейса](#).

В результате откроется меню:

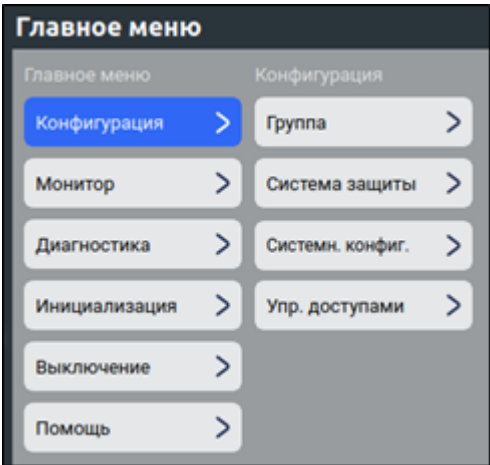


Главное меню имеет шесть кнопок:

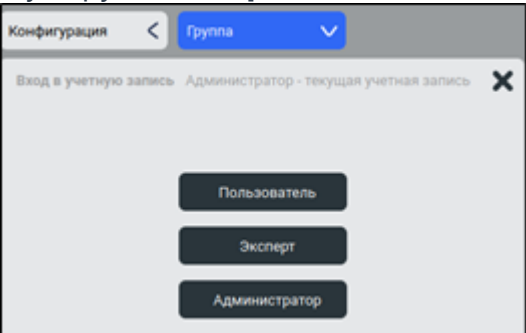
- [Конфигурация](#)
- [Монитор](#)
- [Диагностика](#)
- [Инициализация](#)
- [Выключение](#)
- [Помощь](#)

Меню Конфигурация

При нажатии на кнопку Конфигурация [главного меню](#) откроется меню

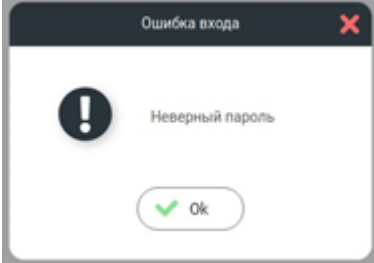


Меню Конфигурация состоит из кнопок, описание которых приведено в таблице

Кнопка	Описание
«Группа»	Выбор учетной записи пользователя для работы с роботом-манипулятором. В системе представлено три группы пользователей: 1. Пользователь – группа для оператора робота-манипулятора. 2. Эксперт – группа с правами доступа программиста робота-манипулятора. Данной группе разрешено вносить изменения в программу движения робота-манипулятора. 3. Администратор – группа, сходная с группой «Эксперт», но с более расширенным функционалом. Этой группе предоставлены также права для установки дополнительных функций.  УВЕДОМЛЕНИЕ Все учетные записи групп «Эксперт» и «Администратор» обязательно должны быть защищены паролем! При нажатии на кнопку «Группа» откроется окно выбора учетной записи.  В данном окне необходимо выбрать нужную учетную запись, нажав на

Кнопка	Описание
	нее. В нижней части экрана расположена панель выбора действия с учетной записью. Пароль Вход 1. Пароль - сменить пароль для выбранной учетной записи. В результате нажатия на данную кнопку откроется окно изменения пароля. Конфигурация < Группа < Вход в учетную запись Пользователь Старый пароль Новый пароль Заменить пароль Процедура изменения пароля состоит из ввода старого и нового паролей в соответствующие поля. ! УВЕДОМЛЕНИЕ При неверном вводе старого пароля откроется окно с ошибкой Ошибка ! Неверный старый пароль Ok

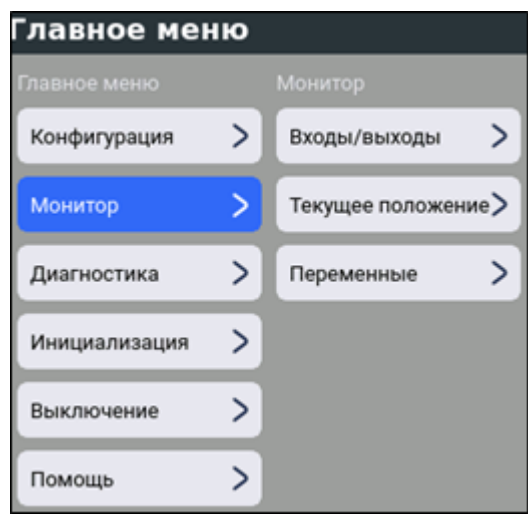
Кнопка	Описание
	 УВЕДОМЛЕНИЕ Правила для создания нового и ввода текущего пароля. Допустимые символы: - заглавные латинские буквы: от A до Z; - строчные латинские буквы: от a до z; - цифры от 0 до 9; - символы: (пробел) ! " # \$ % & ' () * + , - . / : ; < = > ? @ [\] ^ _ ` { } ~ - поле нельзя оставлять незаполненным; - длина пароля ограничивается 32 символами.  УВЕДОМЛЕНИЕ При неверном по формату новом пароле откроется окно с ошибкой. Ошибка  Неверный формат нового пароля  Ok Вход 1. войти под выбранной учетной записью. В результате нажатия на данную кнопку откроется окно ввода пароля. Главное меню Конфигурация < Группа < Вход в учетную запись Пользователь

Кнопка	Описание
	 УВЕДОМЛЕНИЕ При неправильном вводе пароля откроется окно с ошибкой. 
«Система защиты»	Данная функция находится процессе разработки.
«Системн. конфиг.»	Данная функция находится процессе разработки.
«Упр. доступами»	Управление администратором функционалом всех типов учетных записей. При нажатии на кнопку «Упр. доступами» откроется окно настройки учетных записей.

Кнопка	Описание																																																												
	Конфигурация < Упр. доступами ▾ Настройки прав пользователей ✕ <table><tr><th></th><th>Пользователь</th><th>Эксперт</th><th>Админ</th></tr><tr><td>Выбор базы и инструмента</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изменение пароля</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Калибровка базы</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Калибровка инструмента</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Ограничения осей</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Меню сетевых настроек</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Настройки переменных</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Просмотр журнала</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Редактирование файла</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Сворачивание окна приложения</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Управление ошибками</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Управление файлами</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Цифровые входы/выходы</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Юстировка осей</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Чтобы настроить доступы разных групп пользователей, необходимо включить (установить флажок) или выключить (установить флажок) в соответствующем поле.		Пользователь	Эксперт	Админ	Выбор базы и инструмента				Изменение пароля				Калибровка базы				Калибровка инструмента				Ограничения осей				Меню сетевых настроек				Настройки переменных				Просмотр журнала				Редактирование файла				Сворачивание окна приложения				Управление ошибками				Управление файлами				Цифровые входы/выходы				Юстировка осей			
	Пользователь	Эксперт	Админ																																																										
Выбор базы и инструмента																																																													
Изменение пароля																																																													
Калибровка базы																																																													
Калибровка инструмента																																																													
Ограничения осей																																																													
Меню сетевых настроек																																																													
Настройки переменных																																																													
Просмотр журнала																																																													
Редактирование файла																																																													
Сворачивание окна приложения																																																													
Управление ошибками																																																													
Управление файлами																																																													
Цифровые входы/выходы																																																													
Юстировка осей																																																													

Меню Монитор

При нажатии на кнопку Монитор [главного меню](#) откроется меню



Меню Монитор состоит из кнопок, описание которых приведено в таблице

Кнопка	Описание										
«Входы/ выходы»	Открыть подменю. 1. « Цифровые » – состояние цифровых входов и выходов. 2. « Аналоговые » – состояние аналоговых входов и выходов. В нижней части окна отображаются кнопки управления. Переим. Инверт. Входы Выходы										
	В таблице приведены значения кнопок данного меню.										
	<table><tr><th>Кнопка</th><th>Описание</th></tr><tr><td>«Переимен.»</td><td>Переименовать вход/выход.</td></tr><tr><td>«Инверт.»</td><td>Изменить значение на противоположное.</td></tr><tr><td>«Входы»</td><td>Показать входы.</td></tr><tr><td>«Выходы»</td><td>Показать выходы.</td></tr></table>	Кнопка	Описание	«Переимен.»	Переименовать вход/выход.	«Инверт.»	Изменить значение на противоположное.	«Входы»	Показать входы.	«Выходы»	Показать выходы.
	Кнопка	Описание									
	«Переимен.»	Переименовать вход/выход.									
«Инверт.»	Изменить значение на противоположное.										
«Входы»	Показать входы.										
«Выходы»	Показать выходы.										
При нажатии на кнопку « Входы » откроется окно, в котором будут отражены все выбранные входы для просмотра и изменения их состояния.											

Кнопка	Описание																																																																																																
	Монитор Входы/выходы Цифровые Цифровые входы <table><tr><td>1</td><td>input1</td><td>False</td><td>17</td><td>input17</td><td>False</td></tr><tr><td>2</td><td>input2</td><td>False</td><td>18</td><td>input18</td><td>False</td></tr><tr><td>3</td><td>input3</td><td>False</td><td>19</td><td>input19</td><td>False</td></tr><tr><td>4</td><td>input4</td><td>False</td><td>20</td><td>input20</td><td>False</td></tr><tr><td>5</td><td>input5</td><td>False</td><td>21</td><td>input21</td><td>False</td></tr><tr><td>6</td><td>input6</td><td>False</td><td>22</td><td>input22</td><td>False</td></tr><tr><td>7</td><td>input7</td><td>False</td><td>23</td><td>input23</td><td>False</td></tr><tr><td>8</td><td>input8</td><td>False</td><td>24</td><td>input24</td><td>False</td></tr><tr><td>9</td><td>input9</td><td>False</td><td>25</td><td>input25</td><td>False</td></tr><tr><td>10</td><td>input10</td><td>False</td><td>26</td><td>input26</td><td>False</td></tr><tr><td>11</td><td>input11</td><td>False</td><td>27</td><td>input27</td><td>False</td></tr><tr><td>12</td><td>input12</td><td>False</td><td>28</td><td>input28</td><td>False</td></tr><tr><td>13</td><td>input13</td><td>False</td><td>29</td><td>input29</td><td>False</td></tr><tr><td>14</td><td>input14</td><td>False</td><td>30</td><td>input30</td><td>False</td></tr><tr><td>15</td><td>input15</td><td>False</td><td>31</td><td>input31</td><td>False</td></tr><tr><td>16</td><td>input16</td><td>False</td><td>32</td><td>input32</td><td>False</td></tr></table> Назад Вперед Переим. Инверт. Входы Выходы	1	input1	False	17	input17	False	2	input2	False	18	input18	False	3	input3	False	19	input19	False	4	input4	False	20	input20	False	5	input5	False	21	input21	False	6	input6	False	22	input22	False	7	input7	False	23	input23	False	8	input8	False	24	input24	False	9	input9	False	25	input25	False	10	input10	False	26	input26	False	11	input11	False	27	input27	False	12	input12	False	28	input28	False	13	input13	False	29	input29	False	14	input14	False	30	input30	False	15	input15	False	31	input31	False	16	input16	False	32	input32	False
1	input1	False	17	input17	False																																																																																												
2	input2	False	18	input18	False																																																																																												
3	input3	False	19	input19	False																																																																																												
4	input4	False	20	input20	False																																																																																												
5	input5	False	21	input21	False																																																																																												
6	input6	False	22	input22	False																																																																																												
7	input7	False	23	input23	False																																																																																												
8	input8	False	24	input24	False																																																																																												
9	input9	False	25	input25	False																																																																																												
10	input10	False	26	input26	False																																																																																												
11	input11	False	27	input27	False																																																																																												
12	input12	False	28	input28	False																																																																																												
13	input13	False	29	input29	False																																																																																												
14	input14	False	30	input30	False																																																																																												
15	input15	False	31	input31	False																																																																																												
16	input16	False	32	input32	False																																																																																												
	При нажатии на кнопку «Выходы» откроется окно, в котором будут отражены все выбранные выходы для просмотра и изменения их состояния.																																																																																																

При нажатии на кнопку **«Выходы»** откроется окно, в котором будут **отражены все выбранные выходы** для просмотра и изменения их состояния.

Кнопка	Описание																																																																																																
	Монитор Входы/выходы Цифровые Цифровые выходы <table><tr><td>1</td><td>output1</td><td>True</td><td>17</td><td>output17</td><td>False</td></tr><tr><td>2</td><td>output2</td><td>True</td><td>18</td><td>output18</td><td>False</td></tr><tr><td>3</td><td>output3</td><td>True</td><td>19</td><td>output19</td><td>False</td></tr><tr><td>4</td><td>output4</td><td>False</td><td>20</td><td>output20</td><td>False</td></tr><tr><td>5</td><td>output5</td><td>False</td><td>21</td><td>output21</td><td>False</td></tr><tr><td>6</td><td>output6</td><td>False</td><td>22</td><td>output22</td><td>False</td></tr><tr><td>7</td><td>output7</td><td>False</td><td>23</td><td>output23</td><td>False</td></tr><tr><td>8</td><td>output8</td><td>False</td><td>24</td><td>output24</td><td>False</td></tr><tr><td>9</td><td>output9</td><td>False</td><td>25</td><td>output25</td><td>False</td></tr><tr><td>10</td><td>output10</td><td>False</td><td>26</td><td>output26</td><td>False</td></tr><tr><td>11</td><td>output11</td><td>False</td><td>27</td><td>output27</td><td>False</td></tr><tr><td>12</td><td>output12</td><td>False</td><td>28</td><td>output28</td><td>False</td></tr><tr><td>13</td><td>output13</td><td>False</td><td>29</td><td>output29</td><td>False</td></tr><tr><td>14</td><td>output14</td><td>False</td><td>30</td><td>output30</td><td>False</td></tr><tr><td>15</td><td>output15</td><td>False</td><td>31</td><td>output31</td><td>False</td></tr><tr><td>16</td><td>output16</td><td>False</td><td>32</td><td>output32</td><td>False</td></tr></table> Назад Вперед Переим. Инверт. Входы Выходы	1	output1	True	17	output17	False	2	output2	True	18	output18	False	3	output3	True	19	output19	False	4	output4	False	20	output20	False	5	output5	False	21	output21	False	6	output6	False	22	output22	False	7	output7	False	23	output23	False	8	output8	False	24	output24	False	9	output9	False	25	output25	False	10	output10	False	26	output26	False	11	output11	False	27	output27	False	12	output12	False	28	output28	False	13	output13	False	29	output29	False	14	output14	False	30	output30	False	15	output15	False	31	output31	False	16	output16	False	32	output32	False
1	output1	True	17	output17	False																																																																																												
2	output2	True	18	output18	False																																																																																												
3	output3	True	19	output19	False																																																																																												
4	output4	False	20	output20	False																																																																																												
5	output5	False	21	output21	False																																																																																												
6	output6	False	22	output22	False																																																																																												
7	output7	False	23	output23	False																																																																																												
8	output8	False	24	output24	False																																																																																												
9	output9	False	25	output25	False																																																																																												
10	output10	False	26	output26	False																																																																																												
11	output11	False	27	output27	False																																																																																												
12	output12	False	28	output28	False																																																																																												
13	output13	False	29	output29	False																																																																																												
14	output14	False	30	output30	False																																																																																												
15	output15	False	31	output31	False																																																																																												
16	output16	False	32	output32	False																																																																																												
! УВЕДОМЛЕНИЕ При изменении названия входа или выхода возможна ошибка в случае, если новое имя будет совпадать с существующим именем канала. При этом на экран будет выведена соответствующая ошибка. Ошибка ! Неверное имя Ok																																																																																																	

!

УВЕДОМЛЕНИЕ

При изменении названия входа или выхода возможна ошибка в случае, если новое имя будет совпадать с существующим именем канала. При этом на экран будет выведена соответствующая ошибка.

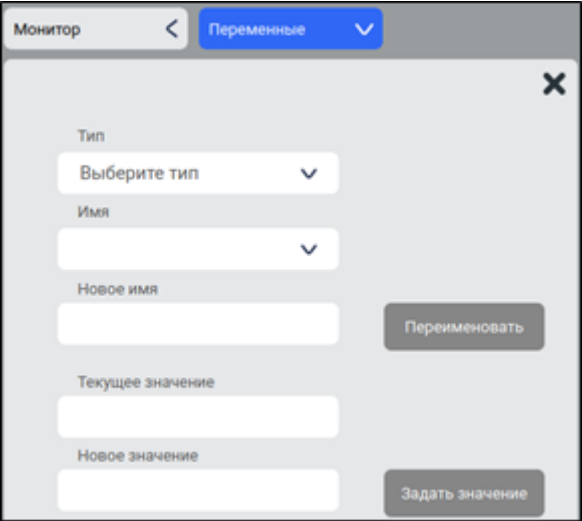
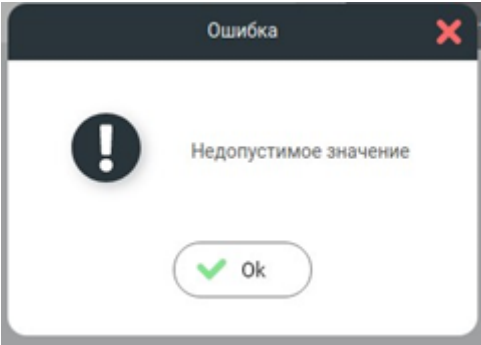
Ошибка

!

Неверное имя

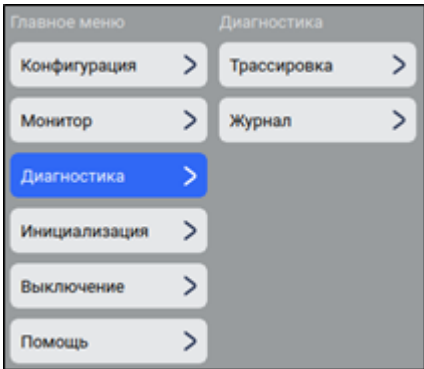
Ok

Кнопка	Описание																																																											
«Текущее положение»	Отображает в выбранной системе координат фактическое положение фланца и осей робота-манипулятора. Монитор < Положение Координаты фланца <table><tr><th>Имя</th><th>Значение</th><th>Ед.</th></tr><tr><td colspan="3">Позиция</td></tr><tr><td>X</td><td>-2.08</td><td>мм</td></tr><tr><td>Y</td><td>-0.0</td><td>мм</td></tr><tr><td>Z</td><td>2.15</td><td>мм</td></tr><tr><td colspan="3">Ориентация</td></tr><tr><td>A</td><td>-161.57</td><td>град.</td></tr><tr><td>B</td><td>-90.0</td><td>град.</td></tr><tr><td>C</td><td>161.57</td><td>град.</td></tr></table> Положение осей Монитор < Положение Положение осей <table><tr><th>Имя</th><th>Лимит</th><th>Значение</th><th>Лимит</th></tr><tr><td colspan="4">Позиция</td></tr><tr><td>A1</td><td>-175°</td><td>-0.03°</td><td>175°</td></tr><tr><td>A2</td><td>-45°</td><td>0.0°</td><td>45°</td></tr><tr><td>A3</td><td>-150°</td><td>0.0°</td><td>80°</td></tr><tr><td>A4</td><td>-180°</td><td>0.0°</td><td>180°</td></tr><tr><td>A5</td><td>-105°</td><td>0.0°</td><td>105°</td></tr><tr><td>A6</td><td>-360°</td><td>0.0°</td><td>360°</td></tr></table> Координаты фланца Переключение между данными окнами осуществляется с помощью кнопок «Положение осей» и «Координаты фланца» соответственно, расположенных в нижней части окна.	Имя	Значение	Ед.	Позиция			X	-2.08	мм	Y	-0.0	мм	Z	2.15	мм	Ориентация			A	-161.57	град.	B	-90.0	град.	C	161.57	град.	Имя	Лимит	Значение	Лимит	Позиция				A1	-175°	-0.03°	175°	A2	-45°	0.0°	45°	A3	-150°	0.0°	80°	A4	-180°	0.0°	180°	A5	-105°	0.0°	105°	A6	-360°	0.0°	360°
Имя	Значение	Ед.																																																										
Позиция																																																												
X	-2.08	мм																																																										
Y	-0.0	мм																																																										
Z	2.15	мм																																																										
Ориентация																																																												
A	-161.57	град.																																																										
B	-90.0	град.																																																										
C	161.57	град.																																																										
Имя	Лимит	Значение	Лимит																																																									
Позиция																																																												
A1	-175°	-0.03°	175°																																																									
A2	-45°	0.0°	45°																																																									
A3	-150°	0.0°	80°																																																									
A4	-180°	0.0°	180°																																																									
A5	-105°	0.0°	105°																																																									
A6	-360°	0.0°	360°																																																									

Кнопка	Описание
«Переменные»	Переименовать и задать новое значение переменным, введенным в систему управления. При нажатии на данную кнопку откроется окно:  Кнопка «Переименовать» - изменить имя выбранной переменной. Кнопка «Задать значение» - установить новое значение выбранной переменной.  УВЕДОМЛЕНИЕ При изменении значения переменной возможна следующая ошибка: 

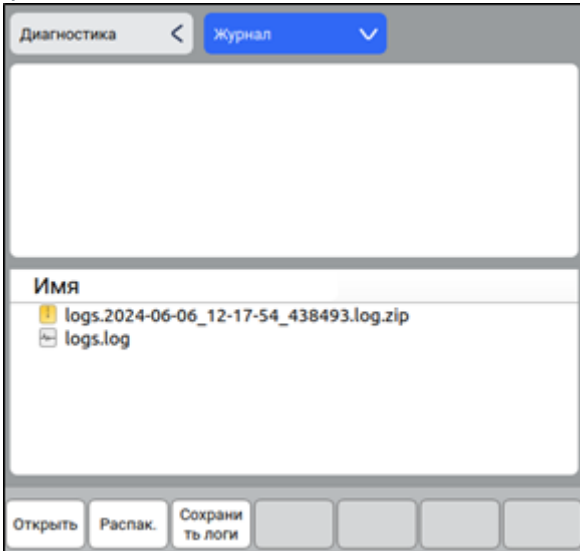
Меню Диагностика

При нажатии на кнопку Диагностика [главного меню](#) откроется следующее меню:



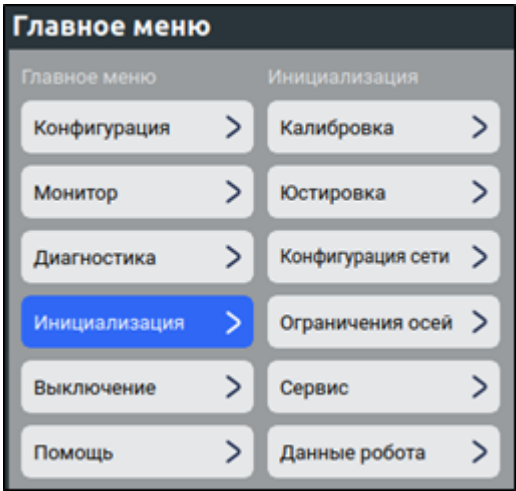
Меню Диагностика состоит из кнопок, описание которых приведено в таблице

Кнопка	Описание
«Трассировка»	Позволяет отслеживать и анализировать сигналы, переменные, I/O (отсутствует в базовой версии ПО).

Кнопка	Описание							
«Журнал»	Выгрузка журнала логов. При выборе данного пункта меню откроется окно, в котором будет отображены файлы, содержащие логи (ошибки, возникающие в процессе работы робота). 							
	В нижней части экрана расположены кнопки управления, значение которых приведено в таблице							
	<table><tr><th>Кнопка</th><th>Описание</th></tr><tr><td>«Открыть»</td><td>Открыть выбранный файл для просмотра.</td></tr><tr><td>«Распак.»</td><td>Распаковать выбранный архив в текущую папку.</td></tr><tr><td>«Сохранить логи»</td><td>Сохранить журналы логов. В результате нажатия на данную кнопку откроется окно выбора каталога, в который будет сохранен архив журналов логов.</td></tr></table>	Кнопка	Описание	«Открыть»	Открыть выбранный файл для просмотра.	«Распак.»	Распаковать выбранный архив в текущую папку.	«Сохранить логи»
Кнопка	Описание							
«Открыть»	Открыть выбранный файл для просмотра.							
«Распак.»	Распаковать выбранный архив в текущую папку.							
«Сохранить логи»	Сохранить журналы логов. В результате нажатия на данную кнопку откроется окно выбора каталога, в который будет сохранен архив журналов логов.							

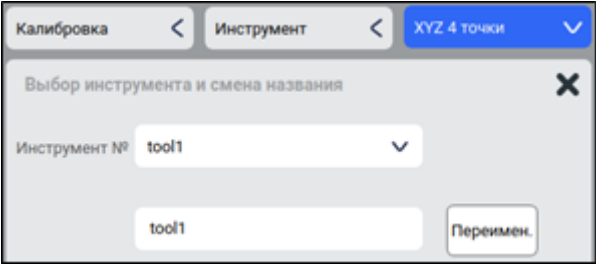
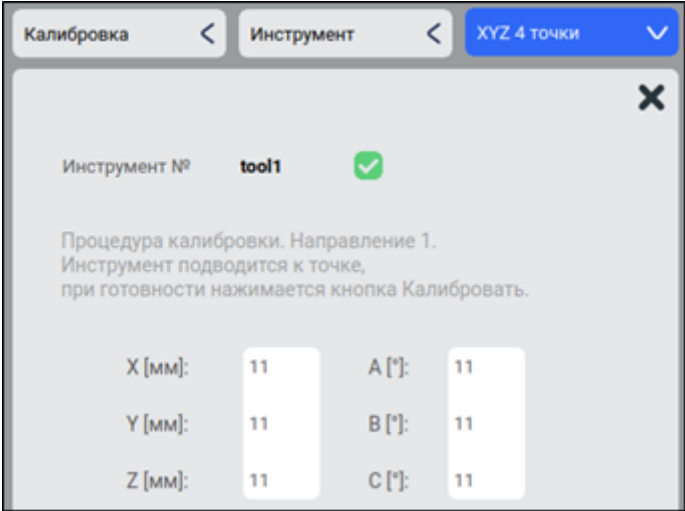
Меню Инициализация

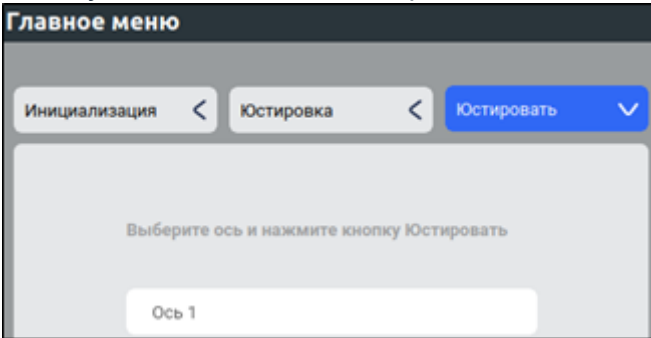
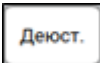
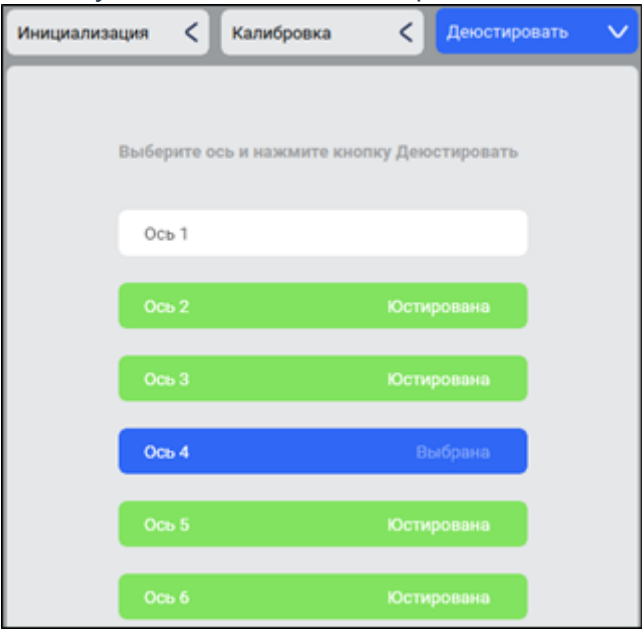
При нажатии на кнопку Инициализация [главного меню](#) откроется следующее меню:



Меню Инициализация состоит из кнопок, описание которых приведено в таблице

Кнопка	Описание
«Калибровка»	Выполнить калибровку по инструменту или по базе. При нажатии на данную кнопку откроется меню выбора способа калибровки. Главное меню Калибровка Калибровка Юстировка Конфигурация сети Ограничения осей Сервис Данные робота Инструмент База Калибровка по инструменту осуществляется одним из двух вариантов: «XYZ 4 точки»; «ABC 2 точки». Инициализация Калибровка Калибровка Юстировка Инструмент XYZ 4 точки База ABC 2 точки При калибровке по инструменту пользователь назначает декартову систему координат (инструментальную СК) к инструменту, установленному на монтажном фланце. Инструментальная система координат начинается в точке, определенной пользователем. Это называется TCP (Центральная точка инструмента). Датчик, как правило, расположен в рабочей точке инструмента. По умолчанию ось X

Кнопка	Описание
	определена в системе как направление инструмента. При калибровке происходит выбор и переименование инструмента.  После выбора инструмента, осуществляется процедура калибровки по 4 точкам:  Инструмент подводится к калибровочному инструменту с четырех разных позиций. Для сохранения точки необходимо нажать на кнопку «Калибр.», расположенную в нижней части экрана, согласно рисунку 86.  Для ввода координат вручную необходимо нажать на кнопку «Ручной ввод». Аналогичная процедура производится и для случая калибровки по двум точкам и углам (пункт «ABC 2 точки»). В памяти сохраняются следующие данные калибровки: - X, Y, Z: исходная точка инструментальной системы координат по отношению к системе координат фланца; - A, B, C: ориентация инструментальной системы координат по отношению к системе координат фланца.

Кнопка	Описание
«Юстировка»	Закрепление нулевого положения системы координат для каждой оси. Функционал пульта обеспечивает процесс юстирования и деюстирования осей – привязка осей робота к соответствующему физическому эталону, с помощью специальных устройств для юстировки. Для юстирования осей необходимо выбрать пункт подменю «Юстировать», а затем выбрать необходимую ось и нажать на кнопку , расположенную в нижней части экрана.  Для деюстирования осей необходимо выбрать пункт подменю «Деюстировать», а затем выбрать необходимую ось и нажать на кнопку , расположенную в нижней части экрана. 
«Конфигурация сети»	Определение параметров вычислительной сети робота. При выборе данного пункта меню откроется окно, в котором слева отобразятся текущие параметры внутренней или внешней сети: - IP адрес;

Кнопка	Описание												
	Инициализация Конфигурация сети Параметры внутренней сети Текущее значение Новое значение IP адрес: 0 . 0 . 0 . 0192 . 168 . 5 . Маска подсети 255 . 255 . 255 . 0255 . 255 . 255 . 0 Шлюз: 10 . 0 . 0 . 110 . 0 . 0 . 1 В нижней части окна расположены кнопки управления. Подтверд. Устройства ПЛК Внутренняя сеть Внешняя сеть Для изменения текущих параметров вычислительной сети робота необходимо ввести новые значения в окошках справа и нажать на кнопку «Подтверд.». Значение кнопок управления приведено в таблице: <table><tr><th>Кнопка</th><th>Описание</th></tr><tr><td>«Подтверд.»</td><td>Подтвердить внесенные изменения</td></tr><tr><td>«Устройства»</td><td>В процессе разработки</td></tr><tr><td>«ПЛК»</td><td>В процессе разработки</td></tr><tr><td>«Внутренняя сеть»</td><td>Отобразить в окне параметры внутренней сети робота</td></tr><tr><td>«Внешняя сеть»</td><td>Отобразить в окне параметры внешней сети робота</td></tr></table>	Кнопка	Описание	«Подтверд.»	Подтвердить внесенные изменения	«Устройства»	В процессе разработки	«ПЛК»	В процессе разработки	«Внутренняя сеть»	Отобразить в окне параметры внутренней сети робота	«Внешняя сеть»	Отобразить в окне параметры внешней сети робота
Кнопка	Описание												
«Подтверд.»	Подтвердить внесенные изменения												
«Устройства»	В процессе разработки												
«ПЛК»	В процессе разработки												
«Внутренняя сеть»	Отобразить в окне параметры внутренней сети робота												
«Внешняя сеть»	Отобразить в окне параметры внешней сети робота												

Кнопка	Описание
	 УВЕДОМЛЕНИЕ При неверно введенных параметрах, будет выведено сообщение об ошибке: Ошибка значения Проверьте правильность введенных данных Ok



УВЕДОМЛЕНИЕ

В формуляре отдельного изделия прописаны зарезервированные IP-адреса. При попытке ввода этих адресов в качестве новых значений будет выведено сообщение об ошибке:

Ошибка значения

Ошибка подключения к внутренней сети, убедитесь, что адрес находится в корректной подсети (192.168.5.X)

Ok

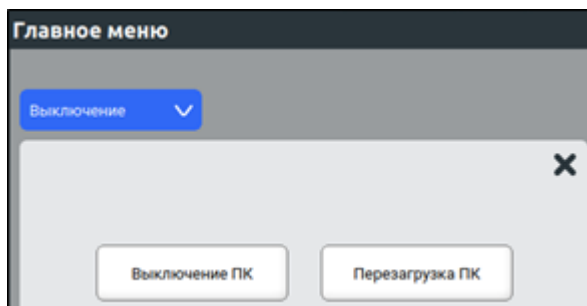
Кнопка	Описание
	Инициализация < Ограничения осей ▾ Изменить пределы Ось Минимальный предел A1 ▾ Ввести текущую позицию Текущий минимальный предел: -175° Максимальный предел Ввести текущую позицию Текущий максимальный предел: 175° Для изменения пределов необходимо выбрать ось и ввести минимальный или максимальный предел в соответствующее поле. Далее следует нажать на кнопку Принять . В качестве предела можно принять текущую позицию. Для этого нужно нажать на кнопку «Ввести текущую позицию» для соответствующего поля. ! УВЕДОМЛЕНИЕ При внесении значений минимального или максимального предела возможно возникновение ошибок, связанных с границами области досягаемости отдельных звеньев: Ошибка ! Неверное минимальное значение ✓ Ok Ошибка ! Неверное максимальное значение ✓ Ok

Кнопка	Описание
«Сервис»	Свернуть приложение.
«Данные робота»	Отобразить данные робота, такие как серийный номер, используемое оборудование и ПО.

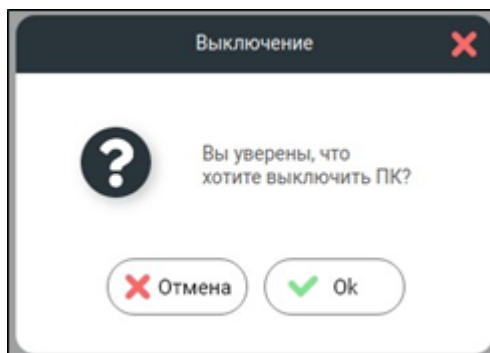
Меню Выключение

Интерфейс управления обеспечивает выключение или перезагрузку компьютера управления. При нажатии на кнопку Выключение в главном окне будет предоставлен выбор действия:

- Выключение ПК;
- Перезагрузка ПК.



При нажатии на кнопку «Выключение ПК» откроется окно с подтверждением выбранного действия.



Программирование

Программирование промышленного робота – это создание программ, которые позволяют определять *последовательность действий робота* для автоматизации его работы.

В дальнейшем **созданная программа конвертируется** в понятный для робота язык программирования.

Язык, который используется для программирования робота, строится в соответствии со стандартами (в соответствии с его описанием).

В программе для робота можно выполнять **различные действия**:

- перемещать робота в определенную точку;
- проверять условия;
- устанавливать задержку в работе на определенное время;
- работать с переменными;
- использовать подпрограммы.

В качестве **примера** можно привести следующую задачу.

-  **Создать счетчик** (переменная типа «Int»), который будет изначально равен 0.
 - Каждое прохождение программы его значение будет увеличиваться на 1.
 - Когда значение счетчика достигнет 100, программа встанет в режим ожидания на 5 минут.
-  **Создать флаг** (переменная типа «Bool»).
 - Каждое прохождение программы его значение будет меняться на противоположное.
-  Сама **программа** при этом должна выполнять **следующие действия**:
 -  **Переместить** робота в точку 1 (тип движения PTP).
 -  **Проверить**, какое значение принимает **выход 1**:
 - если «True», то нужно переместить робота в точку 2 (тип движения PTP) и установить задержку в 5 секунд;
 - иначе если выход 2 равен «False» или флаг равен «False», то следует выполнить следующие действия:
 1. переместить робота в точку 3 (тип движения LIN);
 2. подождать пока вход 3 станет «True»;
 3. переместить робота в точку «test» (тип движения LIN);
 - в случае, если оба предыдущие условия **не выполнились**, нужно два раза выполнить подпрограмму «square.txt».
 -  Затем необходимо **проверить условие**:
 - если счетчик больше 99, то установить задержку 5 минут.

Для выполнения поставленной задачи необходимо проделать следующие шаги:

1. Программирование начинается с **заполнения блока инициализации**. Эта операция выполняется один раз при запуске программы.

```
$$$ Start initialization $$$
OUT[1] = True
OUT[2] = True
INT[Int1_Counter] = @Global
BOOL[Bool1_Flag] = @Global
$$$ End initialization $$$

# Main block of the program #
```

где

```
$$$ Start initialization $$$
...
$$$ End initialization $$$
```

- границы блока инициализации;

```
OUT[1] = True
OUT[2] = True
```

- первым двум выходам установлено значение «True»;

```
INT[Int1_Counter] = @Global
```

- инициализация глобальной переменной «Int1_Counter» типа Int

```
BOOL[Bool1_Flag] = @Global
```

- инициализация глобальной переменной «Bool1_Flag» типа Bool

2. Далее необходимо **добавить первую точку**, в которую будет перемещаться робот-манипулятор.

Для этого нужно нажать на кнопку в [окне редактора](#). В открывшемся окне заполнить все необходимые поля.

Добавить точку

POINT_ 4

очистить координаты

текущая позиция

A1 0.0 ° A4 0.0 °

A2 0.0 ° A5 0.0 °

A3 0.0 ° A6 0.0 °

Скорость 10 %

Инструмент 1

Тип движения RTR

Сглаживание 100 %

База 1

Ок

Отмена

В результате в программе появится созданная точка:

```

$$$ Start initialization $$$
OUT[1] = True
OUT[2] = True
INT[Int1_Counter] = @Global
BOOL[Bool1_Flag] = @Global
$$$ End initialization $$$

# Main block of the program #
PTP_POINT[1]

```

где

PTP_POINT[1]

- добавленная точка, в которую будет двигаться робот-манипулятор

3. Затем нужно **добавить условие**, в случае успешного выполнения которого, робот будет двигаться к точке 2.

```

$$$ Start initialization $$$
OUT[1] = True
OUT[2] = True
INT[Int1_Counter] = @Global
BOOL[Bool1_Flag] = @Global
$$$ End initialization $$$

# Main block of the program #
PTP_POINT[1]
IF (OUT[1] == True){
PTP_POINT[2]
WAIT[2]
}

```

где

IF (OUT[1] == True)

- условие в круглых скобках (), которое проверяет, равен ли выход 1 значению «True»;

PTP_POINT[2]

- точка, в которую будет двигаться робот-манипулятор в случае, если условие пройдено успешно;

WAIT[5]

- задержка в 5 секунд;

{
...
}

- начало и конец блока условия. Все, что находится внутри фигурных скобок {}, будет выполнено только в случае успешного условия внутри круглых скобок ().

4. Далее следует **добавить второе условие на случай, если не выполнилось первое**. В этом случае робот будет двигаться к точке 3, а затем, когда вход 3 будет иметь значение «True», то двигаться к точке «test».

```

$$$ Start initialization $$$
OUT[1] = True
OUT[2] = True
INT[Int1_Counter] = @Global
BOOL[Bool1_Flag] = @Global
$$$ End initialization $$$

# Main block of the program #
PTP_POINT[1]
IF (OUT[1] == True){
PTP_POINT[2]
WAIT[2]
}
ELIF (OUT[2] == False OR BOOL[Bool1_Flag] == False){
LIN_POINT[3]
WAIT_FOR[IN[3] == False]
LIN_POINT[test]
}

```

где

**ELIF (OUT[2] == False OR
BOOL[Bool1_Flag] == False)**

- условие в круглых скобках (), которое проверяет, равен ли выход 2 значению «False» или равен ли флаг значению «False»;

LIN_POINT[3]

- точка, в которую будет двигаться робот-манипулятор в случае, если условие пройдено успешно;

WAIT_FOR[IN[3] == False]

- ожидание, пока вход 3 примет значение «True»;

LIN_POINT[test]

- точка, в которую дальше переместится робот-манипулятор;

{
...
}

- начало и конец блока условия. Все, что находится внутри фигурных скобок {}, будет выполнено только в случае успешного условия внутри круглых скобок ().

5. Необходимо **добавить условие на случай, если предыдущие два не выполнились**. В этом случае дважды выполнится подпрограмма «square.txt».

```

$$$ Start initialization $$$
OUT[1] = True
OUT[2] = True
INT[Int1_Counter] = @Global
BOOL[Bool1_Flag] = @Global
$$$ End initialization $$$

# Main block of the program #
PTP_POINT[1]
IF (OUT[1] == True){
PTP_POINT[2]
WAIT[2]
}
ELIF (OUT[2] == False OR BOOL[Bool1_Flag] == False){
LIN_POINT[3]
WAIT_FOR[IN[3] == False]
LIN_POINT[test]
}
ELSE{
FOR(2){
SUBPROGRAM[square.txt]
}
}
}

```

где

ELSE

- условие, которое выполнится, если не
выполнились все предыдущие;

```

FOR(2){
SUBPROGRAM[square.txt]
}

```

- запустить подпрограмму и выполнить ее 2
раза;

```

{
...
}

```

- начало и конец блока условия.

6. Следующий код **добавит к переменной единицу, изменит значение флага на противоположное, а также проверит, если счетчик больше 99**, то работа программы будет остановлена на 5 минут.

```

$$$ Start initialization $$$
OUT[1] = True
OUT[2] = True
INT[Int1_Counter] = @Global
BOOL[Bool1_Flag] = @Global
$$$ End initialization $$$

# Main block of the program #
PTP_POINT[1]
IF (OUT[1] == True){
PTP_POINT[2]
WAIT[2]
}
ELIF (OUT[2] == False OR BOOL[Bool1_Flag] == False){
LIN_POINT[3]
WAIT_FOR[IN[3] == False]
LIN_POINT[test]
}
ELSE{
FOR(2){
SUBPROGRAM[square.txt]
}
}
PLUS[Int1_Counter:1]
EQUAL[Bool1_Flag: not Bool1_Flag]
IF (INT[Int1_Counter] >= 100){
WAIT[300]
}

```

где

PLUS[Int1_Counter:1]

- операция над переменной, где к ней прибавляется единица;

EQUAL[Bool1_Flag: not Bool1_Flag]

- операция присваивания переменной «Bool1_Flag» значения, равного обратному текущему значению в переменной «Bool1_Flag» (если было «True», станет «False» и наоборот).

IF (INT[Int1_Counter] >= 100)

- условие, где проверяется переменная «Int1_Counter», равна ли она или больше 100;

WAIT[300]

- задержка в 5 минут (300 секунд). Задержка выполнится, если предыдущее условие вернет истину.

{
...
}

- начало и конец блока условия.

Работа с переменными

Типы переменных

В программе доступно **четыре типа переменных**:

1. **Int** - целочисленные значения;
2. **Bool** - логические значения, которые могут принимать значения «True» или «False»;
3. **String** - строковые значения;
4. **Time** - время в секундах.

Над переменными **типа «Int»** можно выполнять любые из **5 видов операций**:

1. сложение;
2. вычитание;
3. умножение;
4. деление;
5. присваивание.

Для переменных **типа «Bool» и «String»** доступна **только операция присваивания**.

Для переменными **типа «Int» и «Time»** доступно **6 видов операций сравнения**:

1. равно (==);
2. не равно (!=);
3. больше (>);
4. меньше (<);
5. больше или равно (>=);
6. меньше или равно (<=).

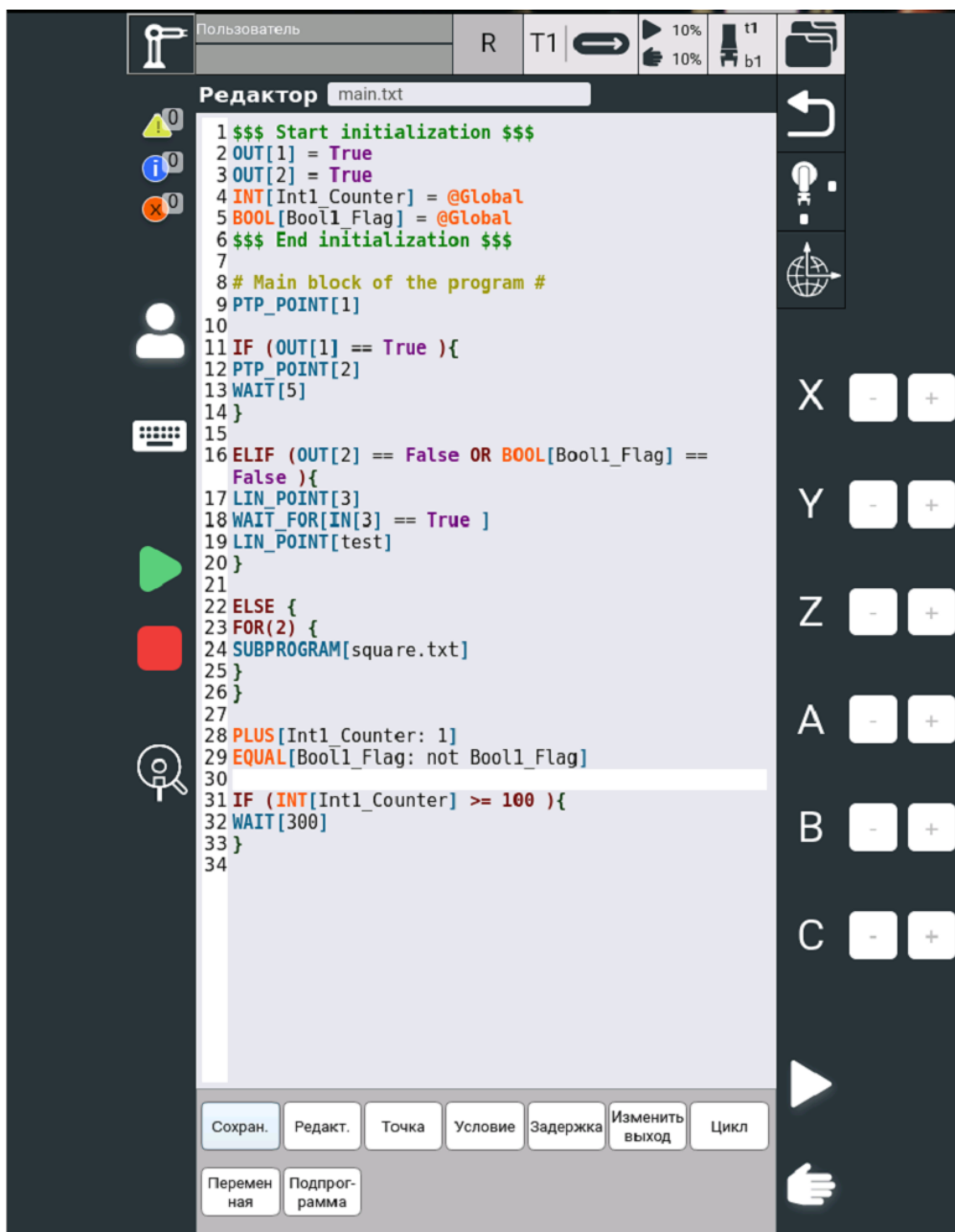
Для переменных **типа «Bool» и «String»** доступны **2 вида операций сравнения**:

1. равно (==);
2. не равно (!=).

Начало работы и объявление переменной

Для начала работы необходимо [создать программу](#) и [открыть ее](#) для редактирования.

В результате в [Редакторе](#) откроется содержимое файла:



Для объявления переменной необходимо **перейти в блок инициализации**, расположенный в пределах границ:

```

$$$ Start initialization $$$
...
$$$ End initialization $$$
  
```

В нижней части экрана нужно **нажать на кнопку «Переменная»**.



В открывшемся меню необходимо **выбрать тип и имя переменной**. После чего нажать на кнопку «Ok».

В результате добавится конструкция вида:

```
<тип переменной>[<имя переменной>] = @Global
```

В приведенном примере добавится следующая строка:

```
INT[Int3_name3] = @Global
```



УВЕДОМЛЕНИЕ

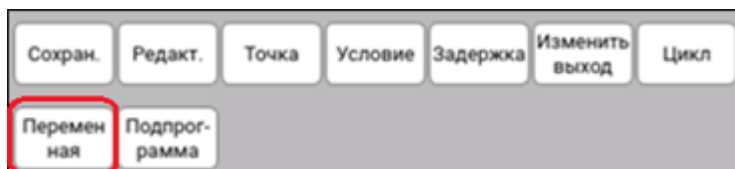
С подробной информацией о типах переменных можно ознакомиться [по ссылке](#).

Заполнение полей для переменной в основном блоке программы

Основной блок программы **начинается со строки:**

```
# Main block of the program #
```

Находясь в данном блоке необходимо нажать на кнопку «Переменная» нижней части экрана.



В результате откроется окно, в котором нужно **заполнить все поля** и нажать на кнопку «Задать аргумент».



УВЕДОМЛЕНИЕ

С подробной информацией о типах переменных и возможных операциях над ними можно ознакомиться [по ссылке](#).

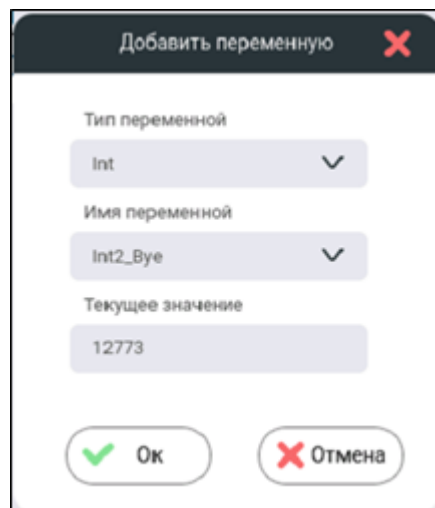


УВЕДОМЛЕНИЕ

Для переменных типа «Int» и «Time» можно задать несколько аргументов. Для переменных типа «Bool» и «String» - не более одного.

В качестве аргумента для переменной также **можно задать другую переменную**. Для этого можно воспользоваться одним из способов:

1. в поле «Аргумент» ввести имя нужной переменной;
2. нажать кнопку «Добавить аргумент из списка». В появившемся окне выбрать нужную переменную и нажать кнопку «Ок».



После чего нужно **нажать на кнопку «Задать аргумент»**.



УВЕДОМЛЕНИЕ

Значение, которое хранится в переменной, используемой как аргумент, **будет присвоено переменной**, с которой мы проводим операции.

Пример:

Переменная «Int1_Hello» равна 0.

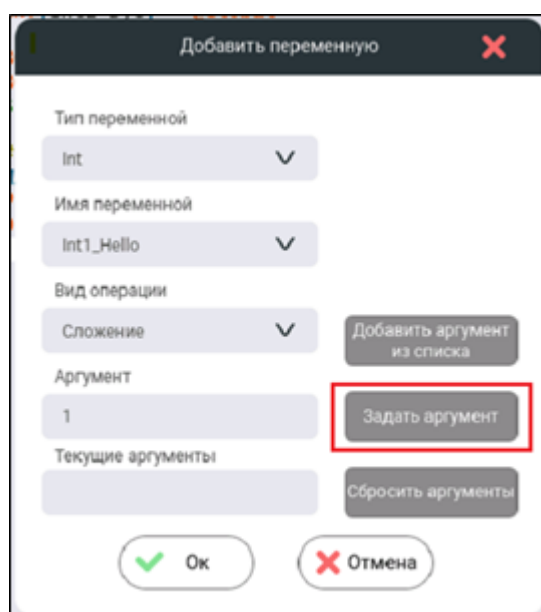
Переменная «Int2_Bye» равна 1.

Если в операции сложения к первой переменной применить как аргумент вторую переменную, то после первого цикла работы программы, переменная «Int1_Hello» станет равной 1, после второго цикла 2 и так далее.

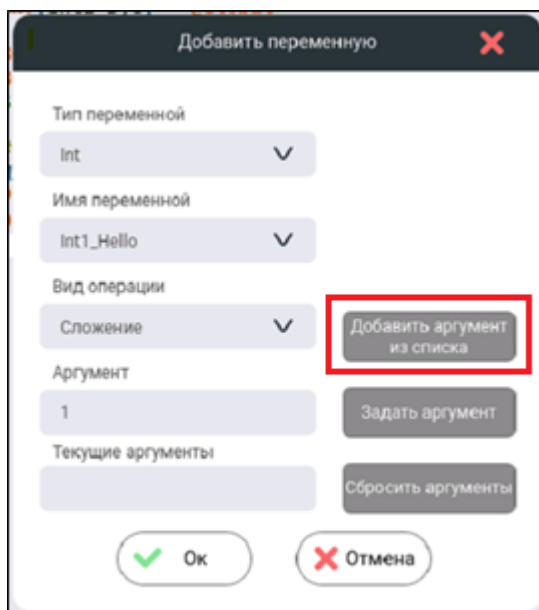
В качестве аргумента **для переменной типа «Bool» допускается применять отрицание (частица «not»)**.

Для этого можно воспользоваться одним из способов:

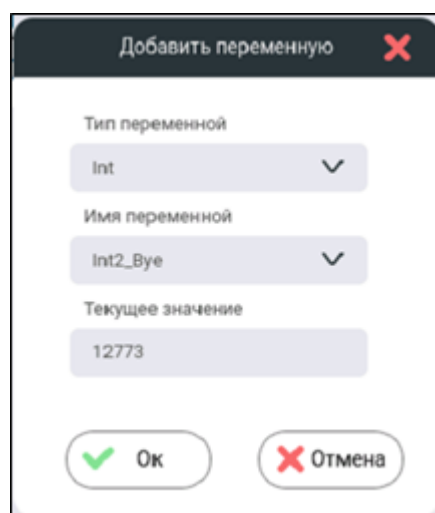
1. в поле «Аргумент» **вписать весь аргумент вручную** «not Bool1_name1»



2. в поле «Аргумент» **указать «not»**. После чего нажать на кнопку «Добавить аргумент из списка».



В появившемся окне выбрать нужную переменную и нажать кнопку «Ок».



Пример:

Переменная «Bool1_Hello» равна «True».

Переменная «Bool2_Bye» равна «True».

Если к первой переменной применить как аргумент вторую переменную с частицей «not», то после первого цикла работы программы, переменная «Bool1_Hello» станет равной «False», после второго цикла – «True», после третьего - снова «False» и так далее.



УВЕДОМЛЕНИЕ

Деление на ноль невозможно!

Если при делении в качестве аргумента используется одна из переменных, то нужно учитывать, что она не должна стать равной нулю. В противном случае, дальнейшие операции с этой переменной не будут обрабатываться.

После заполнения всех полей необходимо нажать на кнопку «Ок» и в программе добавится конструкция вида:

<вид операции>[<имя переменной>:<аргументы через запятую>]



УВЕДОМЛЕНИЕ

В программе **вид операции над переменными** записывается вначале строки и принимает вид:

- «PLUS» - сложение;
- «MINUS» - вычитание;
- «MULTIPLY» - умножение;
- «DIVIDE» - деление;
- «EQUAL» - присваивание.

В приведенном примере добавится следующая строка:

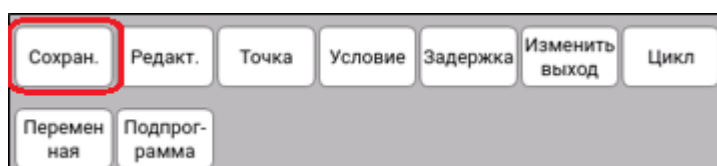
PLUS[Int1_ Hello: 2, 3, Int2_Bye]

Программа в редакторе имеет следующий вид:

```

Редактор vars.txt
1 $$$ Start initialization $$$
2 INT[Int1_Hello] = @Global
3 INT[Int2_Bye] = @Global
4
5 BOOL[Bool1_name1] = @Global
6 BOOL[Bool2_name2] = @Global
7
8 STR[String1_name1] = @Global
9
10 TIME[Time1_name1] = @Global
11 $$$ End initialization $$$
12
13 # Main block of the program #
14 WAIT[1]
15 PLUS[Int1_Hello: 2, 3, Int2_Bye]
16 MINUS[Int1_Hello: 2]
17 MULTIPLY[Int2_Bye: Int2_Bye]
18 DIVIDE[Int1_Hello: 2]
19 EQUAL[Int2_Bye: 1]
20
21 EQUAL[Bool2_name2: not Bool2_name2]
22 EQUAL[Bool1_name1: 1]
23 EQUAL[Bool2_name2: False]
24
25 EQUAL[String1_name1: Hello]
26
27 PLUS[Time1_name1: 30]
28
  
```

После добавления всех переменных необходимо сохранить программу, нажав на кнопку «Сохран.».



Переменные в условиях IF и ELIF – базовый сценарий

Переменные можно использовать в условиях «IF» и «ELIF».

В качестве примера можно привести **следующую задачу**:

Необходимо **создать счетчик**, который будет изначально равен 0.

Каждое прохождение программы его значение будет увеличиваться на 1.

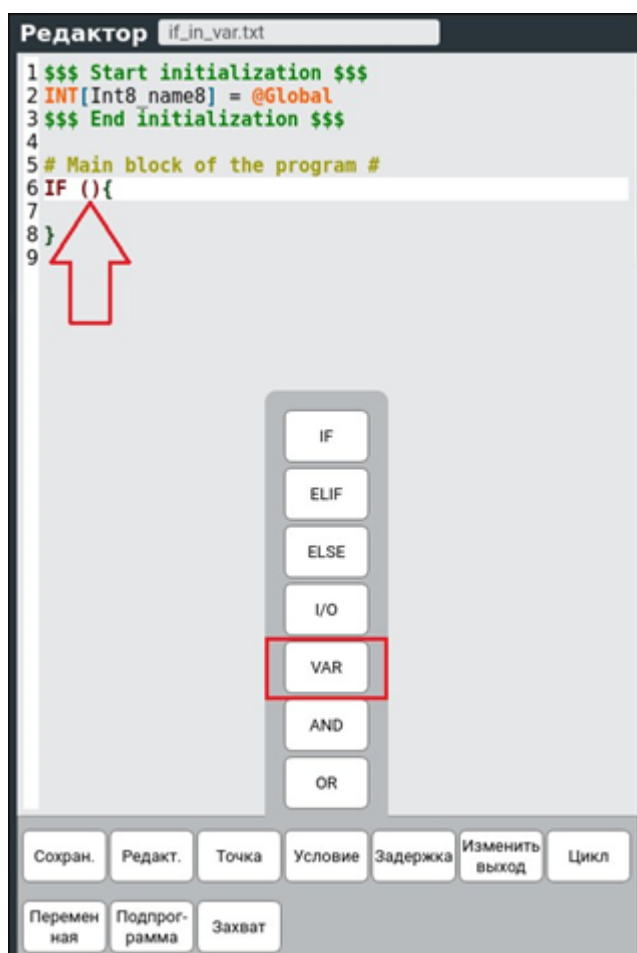
Когда значение счетчика **достигнет 10**, программа встанет в режим ожидания на 60 секунд.

Для выполнения поставленной задачи необходимо выполнить следующие действия:

1. Инициализировать переменную:

```
INT[Int8_name8] = @Global
```

2. Создать условие «IF» и добавить в него переменную, поставив курсор в круглые скобки и нажав кнопку «VAR».



3. В открывшемся окне заполнить все поля и нажать на кнопку «Ок».

В результате в программе добавится конструкция вида:

```
<вид операции> (<тип переменной> [<имя переменной>] <вид операции>
<значение для сравнения> ) {

}
```

В приведенном примере добавится следующая конструкция:

```
IF (INT[Int8_name8] == 10 ) {

}
```

4. Внутри фигурных скобок необходимо **добавить команду**

```
WAIT[60]
```

5. После условия нужно **прибавить** к переменной «Int8_name8» **число 1**.

Подробно эта процедура описана [по ссылке](#).

6. В завершение нужно **сохранить и запустить** программу. В результате откроется просмотр запущенной программы:

Просмотр запущенной программы

```
1 $$$ Start initialization $$$
2 INT[Int8 name8] = @Global
3 $$$ End initialization $$$
4
5 # Main block of the program #
6 IF (INT[Int8_name8] == 10 ){
7 WAIT[60]
8 }
9 PLUS[Int8_name8: 1]
10
```

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

Все переменные обязательно должны быть [инициализированы!](#)

Переменные в условиях IF и ELIF – сценарий с использованием второй переменной для сравнения

Переменные можно сравнивать с другими переменными такого же типа.

В качестве примера можно усложнить предыдущую задачу, добавив в нее следующее условие.

Роботу **необходимо двигаться** из точки PTP_POINT[1] в точку LIN_POINT[2], только если счетчик имеет значение меньше, чем значение переменной INT[Int2_name2].
Переменная INT[Int2_name2] равна 102.
На 10 цикле нужно добавить минутную паузу

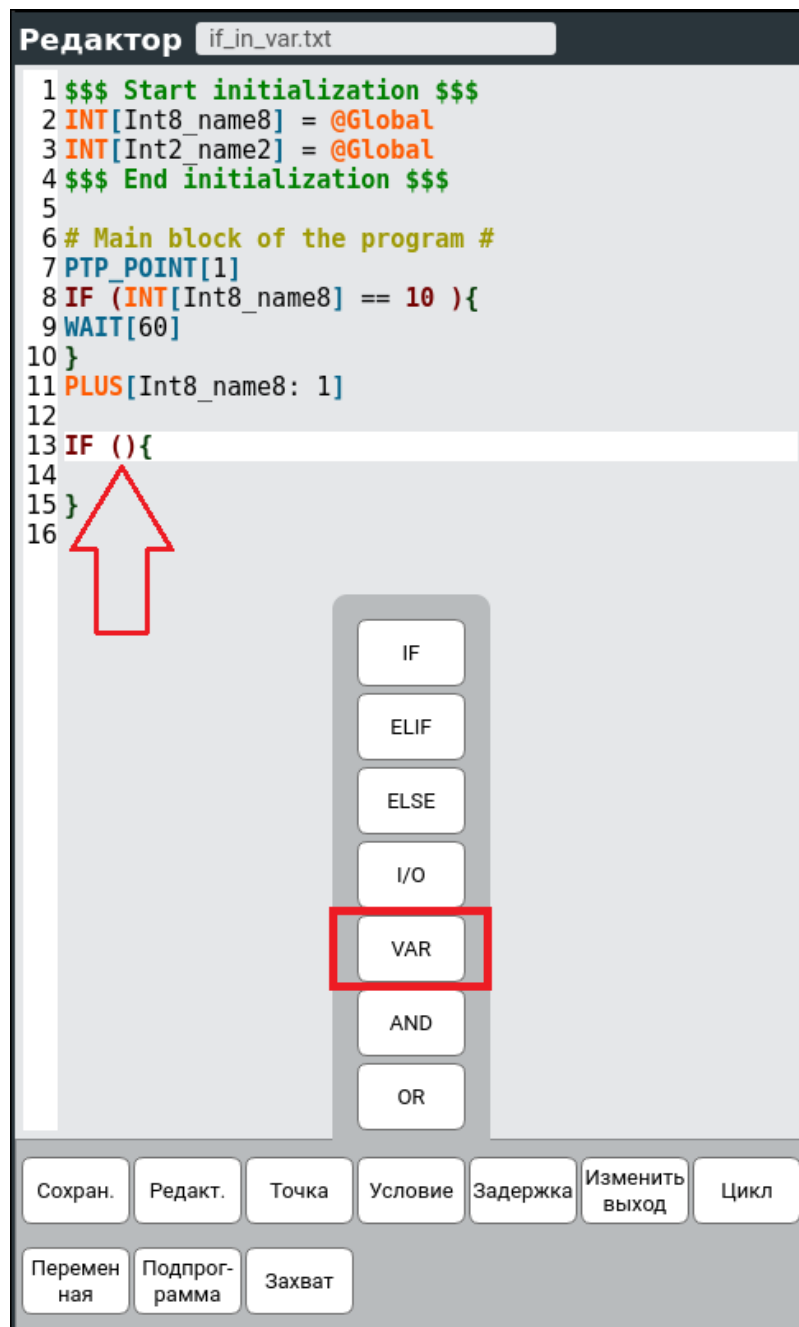
Для выполнения данной задачи необходимо:

1. Инициализировать переменную.

INT[Int2_name2] = @Global

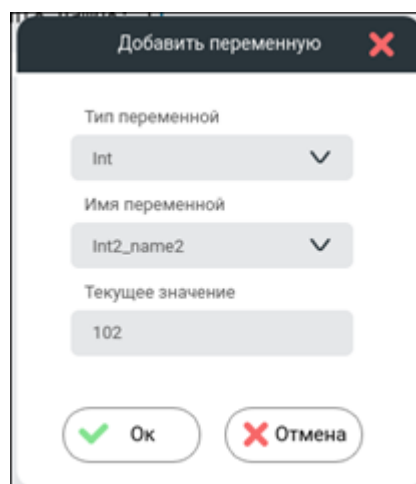
2. Задать первую точку PTP_POINT[1]

3. Создать условие IF и добавить в него переменную, поставив курсор в круглые скобки и нажав кнопку «VAR»



4. В открывшемся окне **заполнить все поля**, кроме «Значение для сравнения».

5. Далее необходимо нажать на кнопку **«Добавить значение из списка»**, заполнить поля в открывшемся окне и нажать на кнопку «Ок».



В результате в предыдущем окне в поле «Значение для сравнения» добавится следующая конструкция:

```
<тип переменной>[<имя переменной>] = INT[Int2_name2]
```

6. Необходимо **проверить все поля** и нажать на кнопку «Ок».

В результате в программе добавится конструкция:

```
IF (INT[Int8_name8] < INT[Int2_name2] ) {  
  
}
```



УВЕДОМЛЕНИЕ

Все переменные обязательно должны быть [инициализированы!](#)

7. Необходимо **добавить точку LIN_POINT[2]** внутри фигурных скобок.

8. Завершающим шагом будет **сохранение и запуск** программы. В результате откроется просмотр запущенной программы:

```
Просмотр запущенной программы  
1 $$$ Start initialization $$$  
2 INT[Int8_name8] = @Global  
3 INT[Int2_name2] = @Global  
4 $$$ End initialization $$$  
5  
6 # Main block of the program #  
7 PTP_POINT[1]  
8 IF (INT[Int8_name8] == 10 ){  
9 WAIT[60]  
10 }  
11 PLUS[Int8_name8: 1]  
12  
13 IF (INT[Int8_name8] < INT[Int2_name2] ){  
14 LIN_POINT[2]  
15 }  
16
```

Таким образом, если начальное значение счетчика было 0, то робот будет 9 раз двигаться из точки PTP_POINT[1] в точку LIN_POINT[2] без пауз. На 10 цикл у него будет минутная задержка. После чего программа повторится еще 91 раз без пауз. Далее робот будет стоять в точке PTP_POINT[1], так как ни одно условие больше не будет выполняться.

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

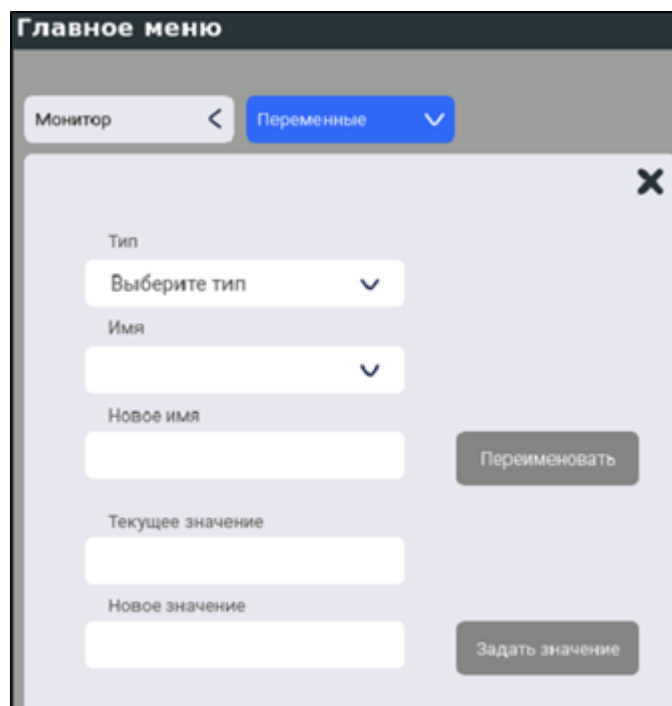
Условия сравнения переменных поддерживают операторы AND и OR, а также внутренние круглые скобки. Таким образом, условие можно комбинировать со входами/выходами и с другими переменными, например:

```
IF (INT[Int1_Hello] != INT[Int2_Bye] AND OUT[2] == False
AND BOOL[Bool1_name1] == BOOL[Bool2_name2]){
WAIT[1]
}
IF ((INT[Int2_Bye] == INT[Int1_Hello] OR OUT[1] == True)
AND (INT[Int1_Hello] != 0 OR IN[27] == True)){
WAIT[2]
}
```

Проверка выполнения программы

После запуска программы значения переменных изменяются и сохраняются после остановки программы.

Убедиться в правильности сохраненных значений можно через меню Монитор → Переменные.



В открывшемся окне необходимо выбрать тип переменной и её имя.

В результате в соответствующем поле отобразится текущее значение выбранной переменной.

Работа с подпрограммами

Функция управления подпрограммами робота предоставляет инструменты для работы с подпрограммами, что упрощает процесс создания и отладки основной программы робота.

Функция разработана для того, чтобы обеспечить пользователей удобным и интуитивно понятным интерфейсом для использования новых возможностей.

Создание и использование подпрограмм

Правила написания подпрограмм такие же, как и для основных программ.

Подпрограммы могут выполняться как отдельно, так и для решения задач в составе основной программы.

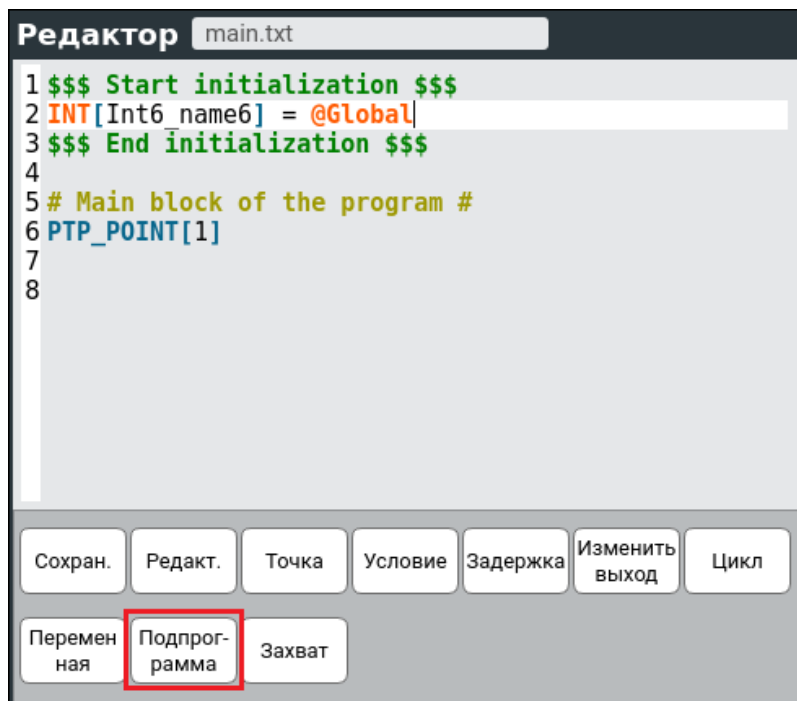


УВЕДОМЛЕНИЕ

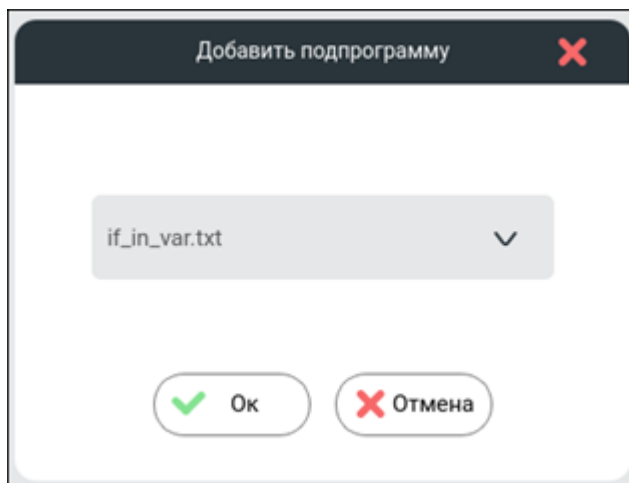
Подпрограммы необходимо **называть понятными именами**, отражающими их предназначение.

Рекомендуется **сохранять все подпрограммы в отдельную папку**, чтобы улучшить структуру проекта, а также облегчить их поиск и повторное использование.

Для начала необходимо создать файл основной программы и открыть его в редакторе. В нижней части экрана нужно нажать на кнопку "Подпрограмма".



В результате откроется окно "Добавить подпрограмму" со списком всех доступных программ в хранилище.



В открывшемся окне необходимо выбрать из списка нужную подпрограмму и нажать "Ок".

В коде основной программы автоматически добавится строка с синтаксической конструкцией:

```
SUBPROGRAM[if_in_var.txt]
```

где «if_in_var.txt» — это имя выбранной подпрограммы.



УВЕДОМЛЕНИЕ

Подпрограммы можно использовать только в том случае, если имеется полное понимание, как они будут влиять на выполнение основной программы, например, на движение робота или выполнение других критических задач.

Запуск основной программы, имеющей подпрограмму

После добавления подпрограммы в основную программу, необходимо выбрать и запустить основную программу.

Если все шаги выполнены правильно, ошибок не возникнет.



Необходимо помнить!

При запуске программы автоматически происходит проверка синтаксиса вызова подпрограмм.

Если возникает сообщение об ошибке, программа не запустится, пока ошибки не будут исправлены.

Возможные ошибки и рекомендации по их устранению:

1. Подпрограмма с указанным именем не существует.

В данном случае необходимо убедиться, что имя и расширение файла подпрограммы написано правильно.

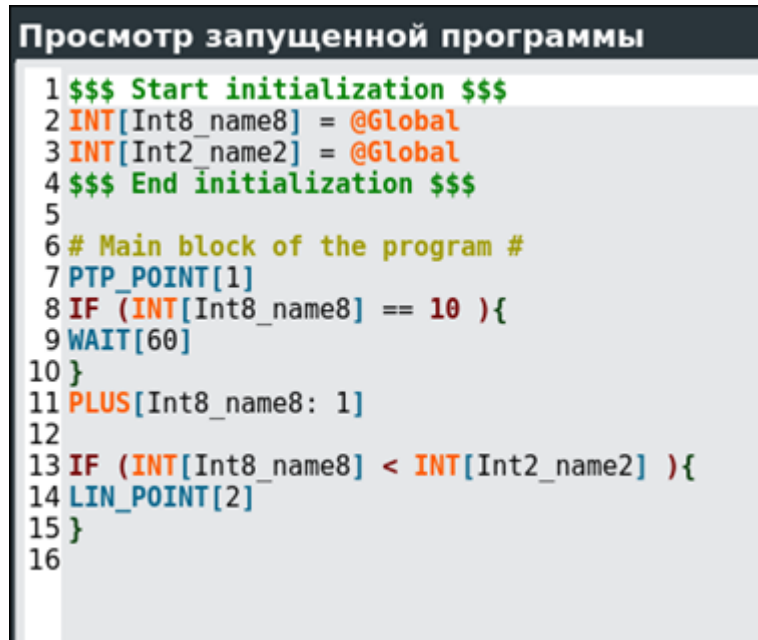
2. **Нельзя использовать основную программу в качестве подпрограммы.**

Если в качестве подпрограммы была указана основная программа, это вызовет рекурсию, что недопустимо. Необходимо исправить эту ситуацию, проверив названия файлов подпрограмм в основной программе.

3. **Проверьте подпрограмму на ошибки.**

Для проверки подпрограммы на ошибки ее нужно пересохранить и запустить отдельно от основной программы.

Когда выполнение основной программы доходит до вызова подпрограммы, в окне "Просмотр запущенной программы" отображается код подпрограммы. Таким образом, выполнение временно переключается на подпрограмму. Этот процесс осуществляется в том же режиме, что и основная программа.



```
1 $$$ Start initialization $$$
2 INT[Int8_name8] = @Global
3 INT[Int2_name2] = @Global
4 $$$ End initialization $$$
5
6 # Main block of the program #
7 PTP_POINT[1]
8 IF (INT[Int8_name8] == 10 ){
9 WAIT[60]
10 }
11 PLUS[Int8_name8: 1]
12
13 IF (INT[Int8_name8] < INT[Int2_name2] ){
14 LIN_POINT[2]
15 }
16
```

Пользователь может следить за ходом выполнения подпрограммы в реальном времени.

По завершении работы подпрограммы, окно "Просмотр запущенной программы" вернётся к отображению основной программы.

Возможные ошибки и рекомендации по их устранению

Код ошибки	Причина возникновения	Рекомендации по устранению
 Ошибка ЧРП (IPM)	Кабель двигателя	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на устойчивость к токам короткого замыкания (далее – КЗ).
 Перегрузка по току	Энкодерный кабель	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
	Параметры двигателя	Двигатель не соответствует параметрам завода изготовителя. Необходимо заменить двигатель на рекомендованный заводом производителем.
 Превышен предел по току	Проблема с механизмом	Необходимо проверить механизм.
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
	Ошибка, вызванная наводками	Необходимо проверить состояние проводов заземления (далее – РЕ).
 Температура ключей привода (IPM)	Температура окружающей среды	Необходимо проверить, не превышает ли температура окружающей среды 50°C. Также необходимо проверить работоспособность вентилятора в шкафу управления (контроллере) и правильность настройки термостата.
	Работа с перегрузкой	Необходимо уменьшить нагрузку на механизме.
	Направление привода	Необходимо проверить подключение двигателя к приводу.
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.

Код ошибки	Причина возникновения	Рекомендации по устранению
AL-15 Предел тока	Параметры двигателя	Двигатель не соответствует параметрам завода изготовителя. Необходимо заменить двигатель на рекомендованный заводом производителем.
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
AL-21 Постоянная перегрузка	Работа с перегрузкой	Необходимо проверить механизм. Также необходимо уменьшить нагрузку на механизме.
	Тормоз двигателя ошибка	Необходимо проверить, не зажат ли моторный тормоз при работе привода.
	Параметры двигателя	Необходимо проверить, соответствует ли двигатель параметрам завода изготовителя. В случае несоответствия, необходимо заменить двигатель на рекомендованный заводом производителем
	Проблема с механизмом	Необходимо проверить механизм.
	Кабель двигателя	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
	Энкодерный кабель	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
AL-22 Температура привода 1 AL-25 Температура привода 2	Температура окружающей среды	Необходимо проверить, не превышает ли температура окружающей среды 50°C. Также необходимо проверить работоспособность вентилятора в шкафу управления (контроллере) и правильность настройки термостата.
	Ошибка привода	Необходимо заменить привод.
AL-23 Перегрузка регенерации	Частые операций с разгоном и торможением	Необходимо оптимизировать режим работы механизма.

Код ошибки	Причина возникновения	Рекомендации по устранению
	Ошибка входного напряжения	Необходимо проверить входное питание (не более 544 Vac).
	Ошибка привода	Необходимо проверить температуру регенеративного сопротивления. Необходимо заменить привод.
AL-24 Кабель двигателя обрыв или КЗ	Кабель двигателя	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
	Ошибка двигателя	Необходимо проверить короткое замыкание U, V, W в двигателе (U-V, V-W, W-U). Необходимо заменить двигатель.
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
AL-30 Связь с энкодером AL-31 Энкодерный кабель не соединен AL-32 Данные энкодера ошибка	Энкодерный кабель	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
	Ошибка энкодера	Параметры энкодера не соответствуют заводским. Необходимо заменить двигатель на рекомендованный заводом производителем.
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
AL-33 Настройки двигателя	Неправильный ID двигателя	Двигатель не соответствует параметрам завода изготовителя. Необходимо заменить двигатель на рекомендованный заводом производителем.
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
AL-34 Z Phase обрыв	Энкодерный кабель	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.

Код ошибки	Причина возникновения	Рекомендации по устранению
	Ошибка привода Ошибка энкодера	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
AL-35 Низкий заряд батарейки	Плохой контакт батарейки	Необходимо проверить состояние батарейки и контакт. Также необходимо правильно подсоединить батарейку.
	Низкое напряжение батарейки	Необходимо проверить, напряжение (не ниже 3,3 В). Также необходимо заменить батарейку.
AL-36 Амплитуда сигнала энкодера AL-37 Частота сигнала энкодера	Энкодерный кабель	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ. Также необходимо проверить экран и отсоединить РЕ.
	Ошибка привода Ошибка энкодера Ошибка преобразователя	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
	Привод / Двигатель несовместимы	Необходимо проверить код двигателя и привода на этикетке. При необходимости, заменить двигатель на рекомендованный заводом производителем
AL-38 Настройки энкодера ошибка	Энкодерный кабель	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
	Ошибка привода Ошибка энкодера	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
	Ошибка входного напряжения	Напряжение основного питания не ниже 219 3ф[Vac]. Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
AL-40 Пониженное напряжение		

Код ошибки	Причина возникновения	Рекомендации по устранению
	Работает при низком напряжении питания	Необходимо проверить подключение основного источника питания.
AL-41 Повышенное напряжение	Ошибка входного напряжения	Напряжение основного питания не более 572 [Vac].
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
AL-42 Входное напряжение	Ошибка входного напряжения привода	Необходимо проверить напряжение между фазами 380-480[Vac] L1, L2, L3.
	Кратковременный сбой питания	
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
AL-43 Контрольное напряжение	Напряжение между C1, C2	Необходимо проверить напряжение между C1, C2 380-480[Vac].
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.
AL-50 Превышение скорости	Кабель двигателя	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
	Энкодерный кабель	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
	Ошибка привода Ошибка энкодера	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод или двигатель.
AL-51 Ошибка позиционирования	Неисправность механизма	Необходимо проверить механизм.
	Ошибка привода	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод.

Код ошибки	Причина возникновения	Рекомендации по устранению
 Чрезмерное отклонение скорости	Кабель двигателя	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
	Энкодерный кабель	Необходимо проверить подключение кабеля, целостность и на КЗ.
	Неисправность механизма	Необходимо проверить механизм.
	Ошибка привода Ошибка энкодера	Если ошибка не пропадает после перезагрузки, необходимо заменить привод или двигатель.
 Ошибка контрольной суммы.  Заводская настройка	Ошибка привода	Необходимо заменить привод или обратиться к производителю.