



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

HEX

Силовой моментный датчик

Для KUKA KRC4

Издание E9

OnRobot FT KUKA Программное обеспечение. Версия 4.0.0

Сентябрь 2018 г.

Содержание

1	Введение	5
1.1	Целевая аудитория	5
1.2	Назначение	5
1.3	Важное замечание по безопасности	5
1.4	Предупреждающие обозначения	5
1.5	Типографские обозначения	6
2	Приступая к работе	7
2.1	Комплект поставки	7
2.2	Крепление	8
2.2.1	Инструментальный фланец ISO 9409-1-50-4-M6	8
2.2.2	Инструментальный фланец ISO 9409-1-31.5-7-M5	8
2.2.3	Инструментальный фланец ISO 9409-1-40-4-M6	9
2.3	Кабельные подключения	10
2.4	Установка ПО	10
2.4.1	Настройка линейного интерфейса KUKA (Ethernet)	11
2.4.2	Установка пакета интерфейса датчика робота KUKA	13
3	Программирование пакетов OnRobot	19
3.1	Обзор	19
3.1.1	Переменные KRL	19
3.1.2	Функции и подпрограммы KRL	19
3.2	Инициализация	19
3.2.1	OR_INIT()	19
3.3	Ручное управление	20
3.3.1	OR_HANDGUIDE()	20
3.4	Запись и воспроизведение пути	20
3.4.1	Запись пути	20
3.4.2	Повторное воспроизведение пути: OR_PATH_REPLAY()	24

3.5	Контроль силы.....	25
3.5.1	OR_BIAS().....	25
3.5.2	OR_FORCE_TORQUE_ON()	25
3.5.3	OR_FORCE_TORQUE_OFF().....	26
3.5.4	OR_WAIT().....	26
3.5.5	Пример управления силой	26
4	Словарь терминов	28
5	Список акронимов	29
6	Приложение	30
6.1	Изменение IP-адреса Compute Box	30
6.2	Удаление ПО	31
6.3	Издания	32

© 2017-2018 OnRobot A/S. Все права защищены. Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена в любой форме и любым способом без предварительного письменного разрешения OnRobot A/S.

Информация, представленная в данном документе, актуальна на момент публикации, насколько это нам известно. Возможны расхождения сведений, приведенных в данном документе, и фактических характеристик продукта, если продукт был модифицирован после даты выпуска текущего издания документа.

Компания OnRobot A/S не несет какой-либо ответственности за ошибки или пропуски, содержащиеся в данном документе. Ни при каких обстоятельствах компания OnRobot A/S не несет ответственности за потери или повреждения для лиц или собственности, связанные с использованием данного документа.

Приведенная в данном документе информация может быть изменена без дополнительного уведомления. Наиболее актуальную версию данного документа можно найти на веб-сайте по адресу: <https://onrobot.com/>.

Оригинальная версия данного документа издана на английском языке. Версии на всех других языках были переведены с английского языка.

Все торговые марки принадлежат соответствующим владельцам. Обозначения ® и ™ опущены.

1 Введение

1.1 Целевая аудитория

Данный документ предназначен для интеграторов, выполняющих проектирование и установку комплексных робототехнических систем. Персонал, работающий с датчиком, должен обладать следующей квалификацией:

Базовые знания механических систем

Базовые знания электронных и электрических систем

Базовые знания робототехнических систем

1.2 Назначение

Датчик предназначен для установки на рабочем органе робота и измерения силы и крутящего момента. Датчик может использоваться в пределах указанного диапазона измеряемых значений. Использование датчика вне указанного диапазона рассматривается как ненадлежащее использование. В этом случае компания OnRobot не несет ответственности за возможные повреждения или травмы.

1.3 Важное замечание по безопасности

Датчик является *частично собранным оборудованием*, поэтому для каждого использования датчика в составе оборудования требуется оценка рисков. Важно соблюдать все приведенные здесь указания по безопасности. Приведенные указания по безопасности относятся только к самому датчику и не охватывают оборудование в сборе, в котором используется датчик.

Оборудование в сборе должно проектироваться и устанавливаться в соответствии с правилами безопасности, которые определяются стандартами и нормативами в стране использования оборудования.

1.4 Предупреждающие обозначения



ОПАСНОСТЬ:

Этот знак указывает на крайне опасную ситуацию, которая может привести к травме или смерти.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

Этот знак указывает на потенциально опасную ситуацию с электрическими компонентами, которая может привести к травме или повреждению оборудования.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

Этот знак указывает на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к травме или серьезному повреждению оборудования.

**ВНИМАНИЕ:**

Этот знак указывает на ситуацию, которая может привести к повреждению оборудования.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Этим знаком обозначается дополнительная информация, например, советы или рекомендации.

1.5 Типографские обозначения

В данном документе используются следующие типографские обозначения.

Таблица 1: Обозначения

Текст, набранный шрифтом Courier	Пути к файлам, имена файлов, программный код, вводимые пользователем команды и данные, выводимые компьютером.
<i>Курсив</i>	Цитаты и ссылки на изображения в тексте.
Полужирный текст	Элементы пользовательского интерфейса, включая надписи на кнопках и пункты меню.
Полужирный текст синего цвета	Внешние ссылки или внутренние перекрестные ссылки.
<угловые скобки>	Имена переменных, которые следует заменить реальными значениями или строками.
1. Нумерованные списки	Этапы процедуры.
A. Алфавитные списки	Описания изображений.

2 Приступая к работе

2.1 Комплект поставки

В комплект поставки датчика KUKA KRC4 OnRobot HEX входит все необходимое для установки силомоментного датчика OnRobot на ваш робот KUKA.

- 6-осевой силомоментный датчик OnRobot (вариант HEX-E v2 или HEX-H v2)
- OnRobot Compute Box
- USB-носитель OnRobot
- Адаптер-A2, B2 или C2
- Кабель датчика (с разъемами "4-контактный M8 – 4-контактный M8", 5 м)
- Кабель питания вычислительного блока Compute Box ("3-контактный M8 – без разъема")
- Источник питания вычислительного блока Compute Box
- Кабель UTP ("RJ45 – RJ45")
- Кабельный ввод PG16
- Пластиковый пакет, в котором находятся:
 - Держатель кабеля
 - Винты M6x8 (6 шт.)
 - Винты M5x8 (9 шт.)
 - Винты M4x6 (7 шт.)
 - Шайба M5 (9 шт.)
 - Шайба M6 (6 шт.)

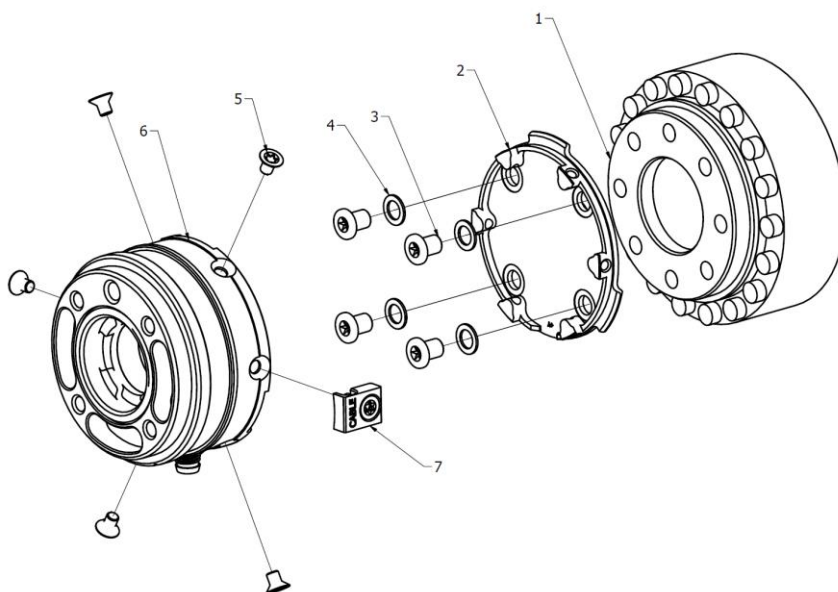
2.2 Крепление

Для крепления следует использовать только винты, входящие в комплект датчика. Более длинные винты могут повредить датчик или робота.

2.2.1 Инструментальный фланец ISO 9409-1-50-4-M6

Для установки датчика на инструментальный фланец *ISO 9409-1-50-4-M6* выполните следующие действия:

1. С помощью четырех винтов M6x8 прикрепите адаптер A2 к роботу. Затяните винты с крутящим моментом 6 Н·м.
2. Прикрепите датчик к адаптеру пятью винтами M4x6. Затяните винты с крутящим моментом 1,5 Н·м.
3. Прикрепите кабель к датчику с помощью держателя кабеля, винта M4x12. Затяните винты с крутящим моментом 1,5 Н·м.



Обозначения: 1 — инструментальный фланец робота, 2 — адаптер A2, 3 — винты M6x8, 4 — шайба M6, 5 — винты M4x6, 6 — датчик, 7 — держатель кабеля

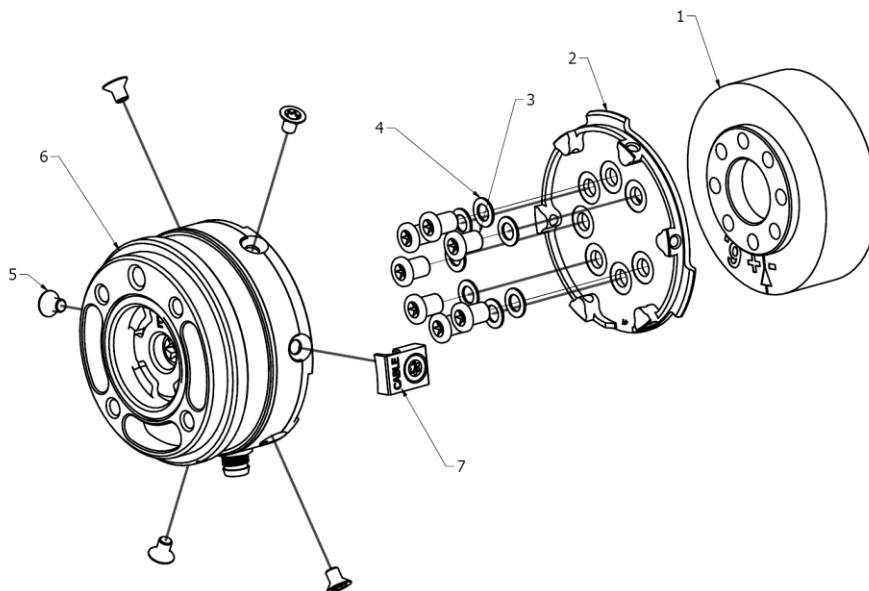
2.2.2 Инструментальный фланец ISO 9409-1-31.5-7-M5

Для установки датчика на инструментальный фланец *ISO 9409-1-31.5-7-M5* выполните следующие действия:

С помощью семи винтов M5x8 прикрепите адаптер B2 к роботу. Затяните винты с крутящим моментом 4 Н·м.

Прикрепите датчик к адаптеру пятью винтами M4x6. Затяните винты с крутящим моментом 1,5 Н·м.

Прикрепите кабель к датчику с помощью держателя кабеля, винта M4x12. Затяните винты с крутящим моментом 1,5 Н·м.



Обозначения: 1 — инструментальный фланец робота, 2 — адаптер A2, 3 — винты M6x8, 4 — шайба M5, 5 — винты M4x6, 6 — датчик, 7 — держатель кабеля

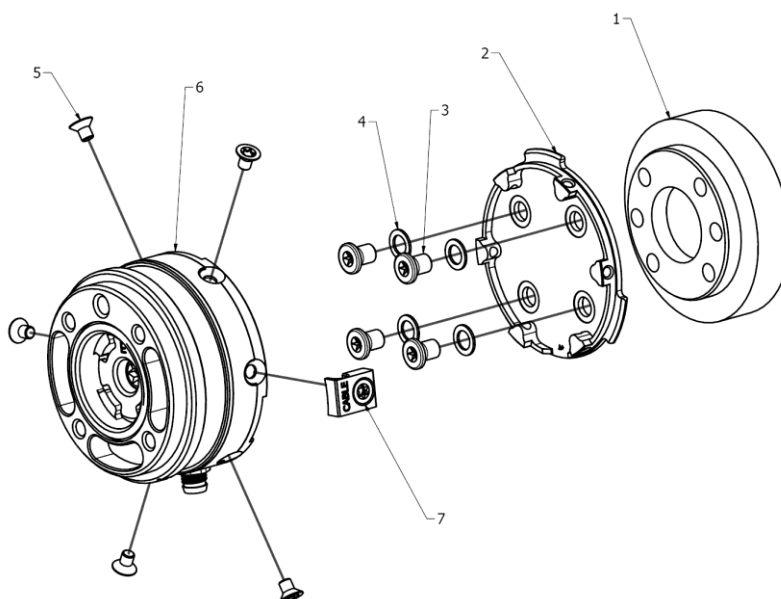
2.2.3 Инструментальный фланец ISO 9409-1-40-4-M6

Для установки датчика на инструментальный фланец *ISO 9409-1-40-4-M6* выполните следующие действия:

1. С помощью четырех винтов M6x8 прикрепите адаптер C2 к роботу. Затяните винты с крутящим моментом 6 Н·м.

Прикрепите датчик к адаптеру пятью винтами M4x6. Затяните винты с крутящим моментом 1,5 Н·м.

Прикрепите кабель к датчику с помощью держателя кабеля, винта. Затяните винты с крутящим моментом 1,5 Н·м.



Обозначения: 1 — инструментальный фланец робота, 2 — адаптер A2, 3 — винты M6x8, 4— шайба M6, 5 — винты M4x6, 6— датчик, 7— держатель кабеля

2.3 Кабельные подключения

Для подключения датчика выполните следующие действия:

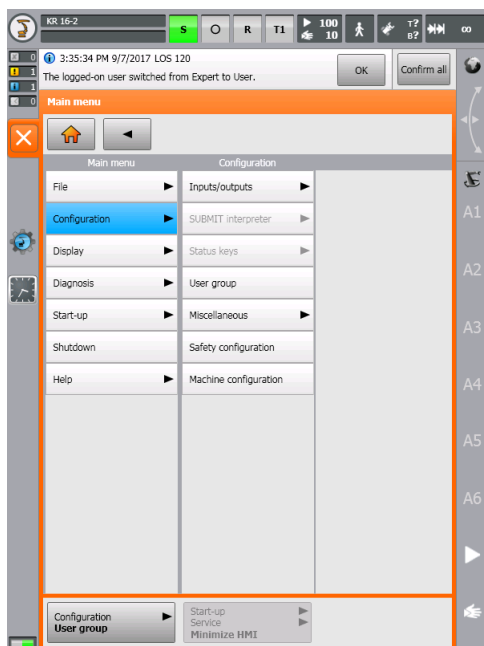
1. Подключите кабель с разъемом "4-контакта M8" (длиной 5 м) к датчику и закрепите его на роботе с помощью кабельных стяжек.

Необходимо оставить свободные участки кабеля возле соединений, чтобы не допустить натягивания кабеля во время работы оборудования.
2. Установите преобразователь поблизости от шкафа управления робота KUKA и подключите к блоку 4-контактный кабель M8 датчика.
3. С помощью входящего в комплект кабеля UTP (желтый) подключите Ethernet-интерфейс вычислительного блока Compute Vox к Ethernet-интерфейсу (KLI) контроллера KUKA.
4. Используйте источник питания вычислительного блока Compute Vox для питания Compute Vox и датчика от настенной розетки.
5. Настройте необходимые параметры сети для преобразователя Ethernet и робота KUKA. IP-адрес преобразователя Ethernet по умолчанию: 192.168.1.1. Если нужно изменить IP-адрес датчика, см. [Изменение IP-адреса датчика](#).

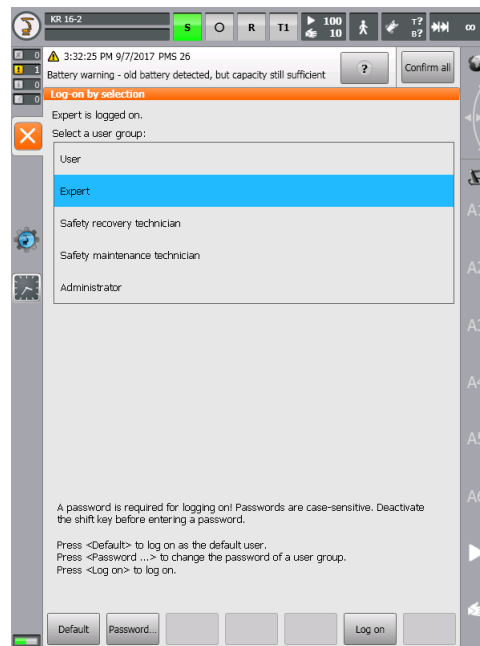
2.4 Установка ПО

2.4.1 Настройка линейного интерфейса KUKA (Ethernet)

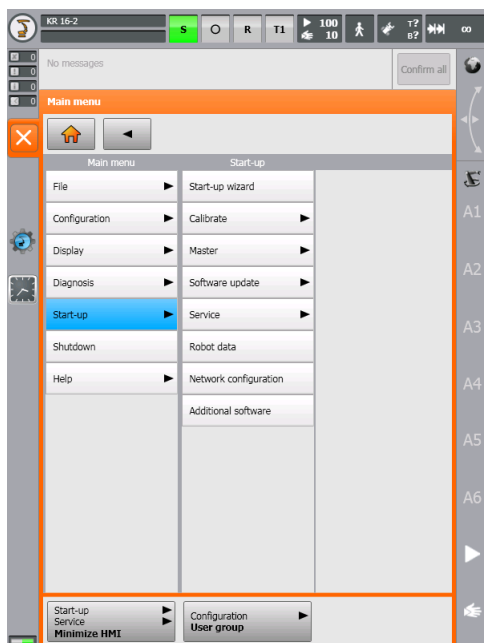
Чтобы изменить IP-настройки контроллера робота KUKA, выполните следующие действия:



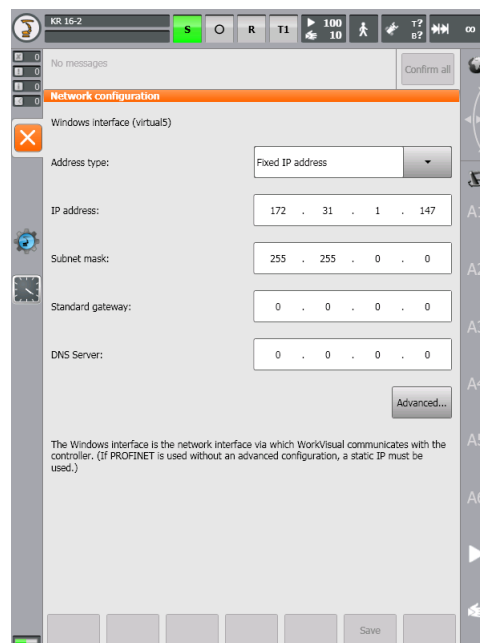
1. Перейдите к «Configuration» (Настройка) > «User group» (Группа пользователей)



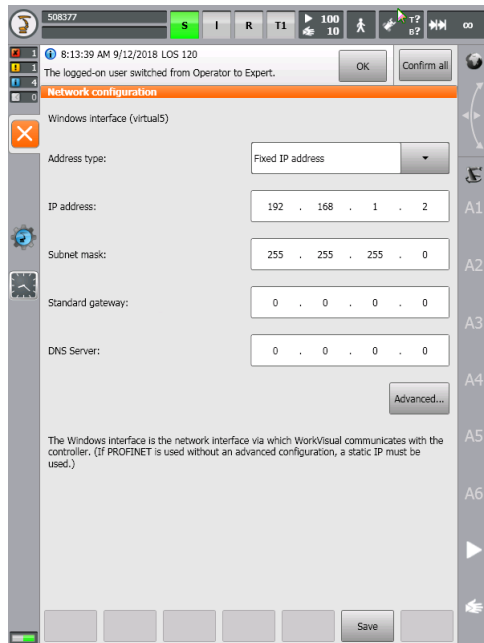
2. Выберите «Expert» (Эксперт) и введите свой пароль



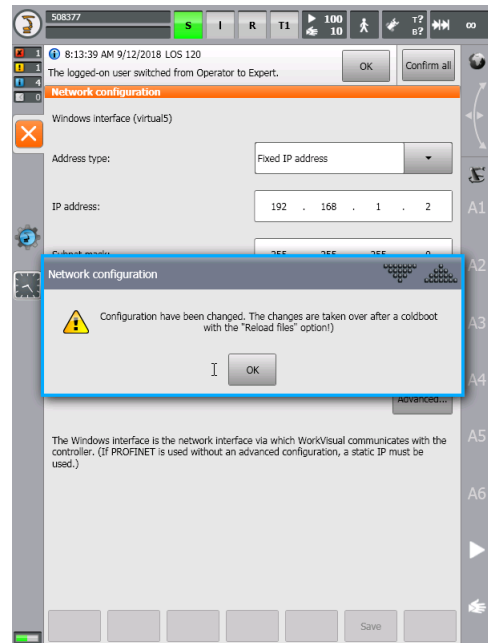
3. Перейдите к «Start-up» (Запуск) > «Network configuration» (Конфигурация сети)



4. Установите IP-адрес, находящийся в той же подсети, что и Compute Box

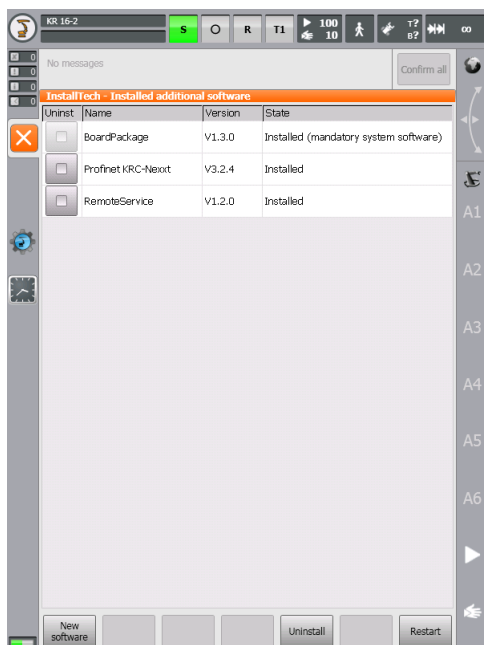


5. Нажмите Save (сохранить)

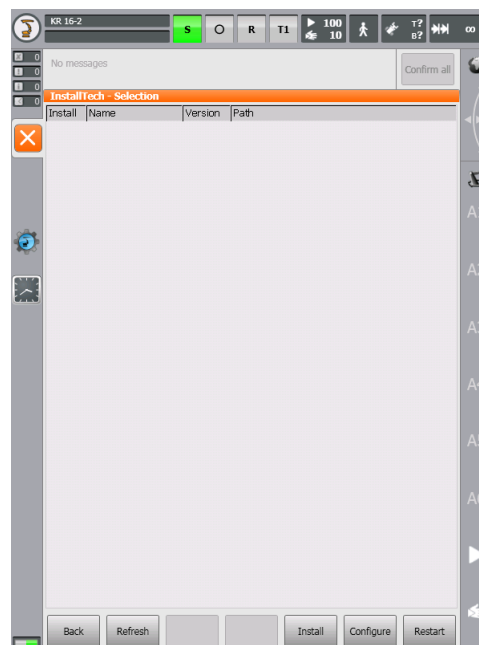


6. Примите приглашения и перезапустите контроллер робота

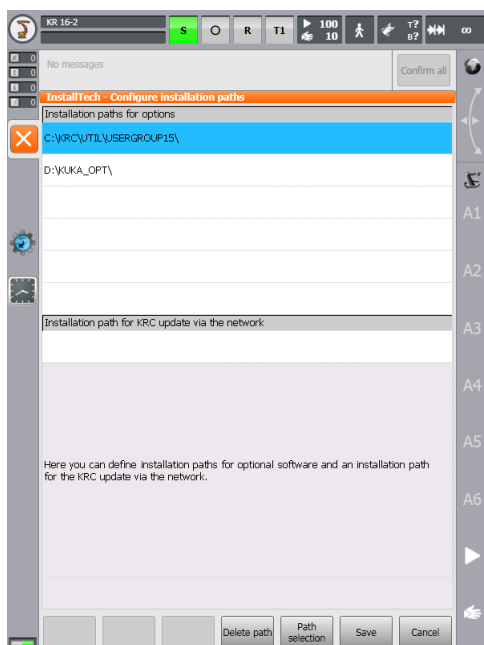
2.4.2 Установка пакета интерфейса датчика робота КУКА



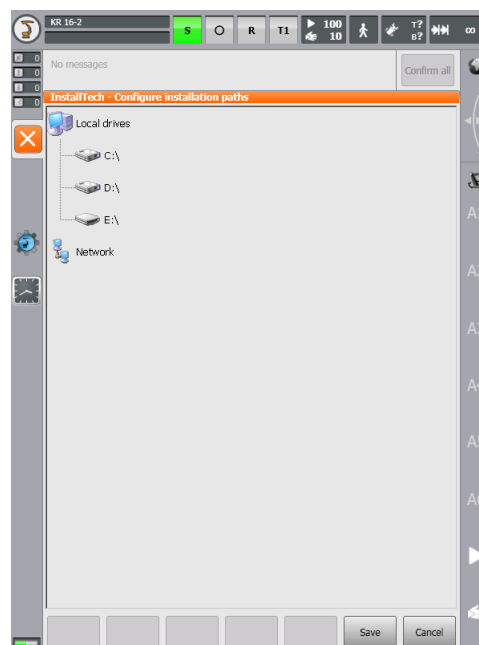
1. Перейдите к «Start-up» (Запуск) > «Additional software» (Дополнительное ПО), нажмите «New software» (Новое ПО)



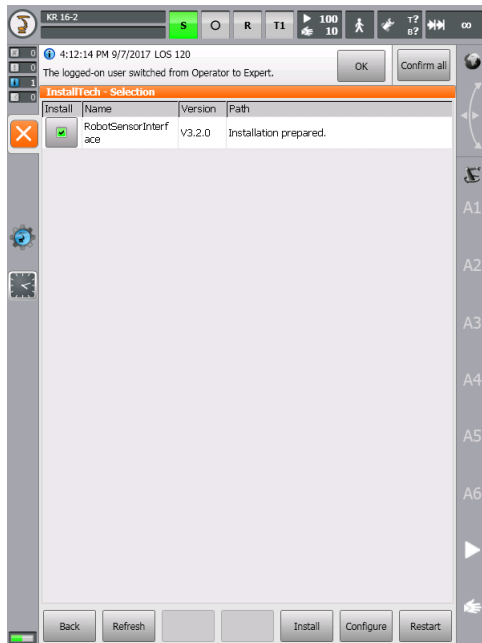
2. Если в списке нет пакетов, нажмите «Configure» (Настроить).



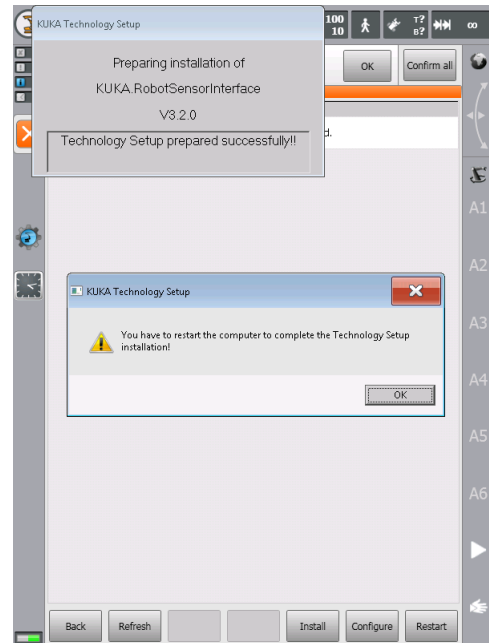
3. Нажмите на пустой слот, затем нажмите «Path selection» (Выбор пути)



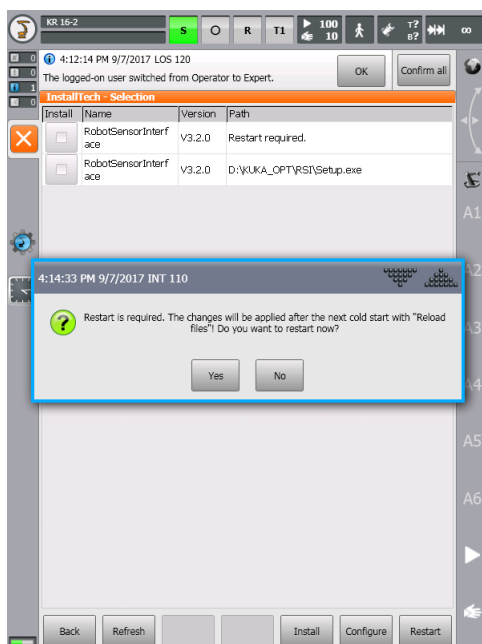
4. Найдите папку установки RSI, затем дважды нажмите «Save» (Сохранить)



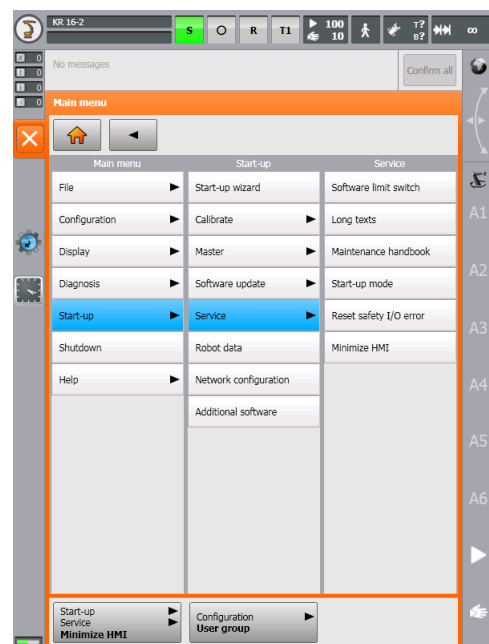
5. Отметьте флажок рядом с именем пакета RSI



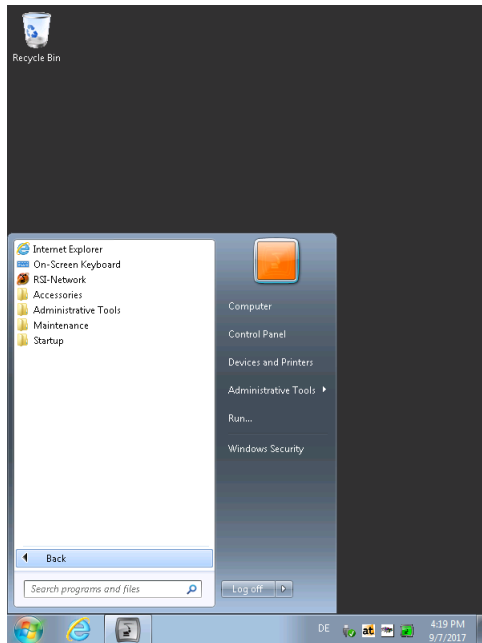
6. Дождитесь установки, примите все предложения



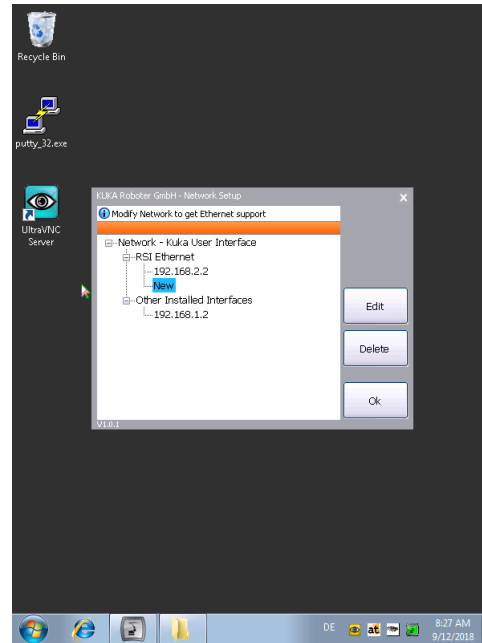
7. Нажмите «Yes» (Да), когда вас попросят перезагрузить контроллер робота



8. После перезагрузки перейдите к «Start-up» (Запуск) > «Service» (Сервис) > «Minimize HMI» (Минимизировать пользовательский интерфейс)



9. Нажмите меню «Start» (Пуск) и запустите приложение «RSI-Network»



10. Нажмите «New» (Новый) в поле «RSI-Ethernet» и нажмите «Edit» (Правка). Введите IP-адрес другой подсети (не KLI)

Установка ПО OnRobot KUKA

Перейдите к «Main Menu» (Главное меню) > «Configuration» (Настройка) > «User group» (Группа пользователей) и выберите режим «Expert» (Эксперт) Введите свой пароль, затем перейдите к «Start-up» (Запуск) > «Service» (Сервис) > «Minimize HMI» (Минимизировать пользовательский интерфейс).

Подключите прилагаемый USB-накопитель к одному из USB-портов блока управления.

Перейдите к программе настройки OnRobot KUKA Setup и запустите ее. Эта программа предназначена для выполнения нескольких задач: Ее можно использовать для начальной установки пакета OnRobot KUKA, а также в виде инструмента настройки сети.

На экране приветствия нажмите «Next» (далее).



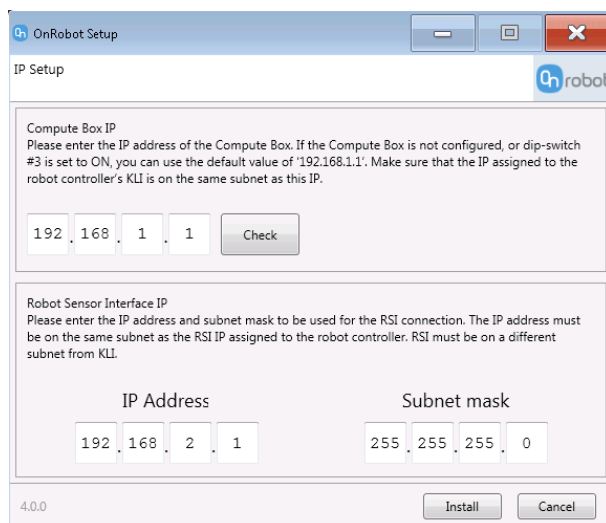
Следующее окно содержит три поля ввода. В первом поле определяется блока Compute Box, который будет использоваться с вашим роботом. Второе и третье предназначены для определения RSI-соединения.

Сначала введите IP-адрес блока Compute box, который вы хотите использовать с роботом. Адрес по умолчанию – 192.168.1.1, используйте его, если ваш блок Compute Box еще не настроен или установлен в режим фиксированного IP-адреса.

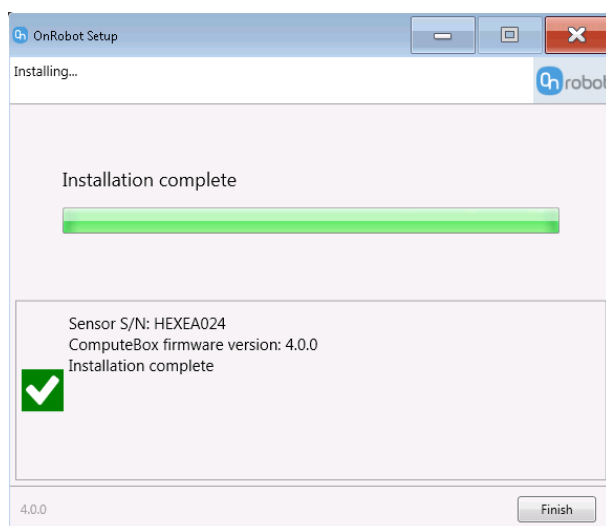
После ввода IP-адреса нажмите «Check» (Проверить). Если программа успешно установит соединение с блоком Compute Box, зеленая галочка появится рядом с именем датчика, подключенного к блоку, и версией программного пакета Compute Box.

После успешного задания IP-адреса блока Compute Box введите IP-адрес и маску подсети для RSI-соединения.

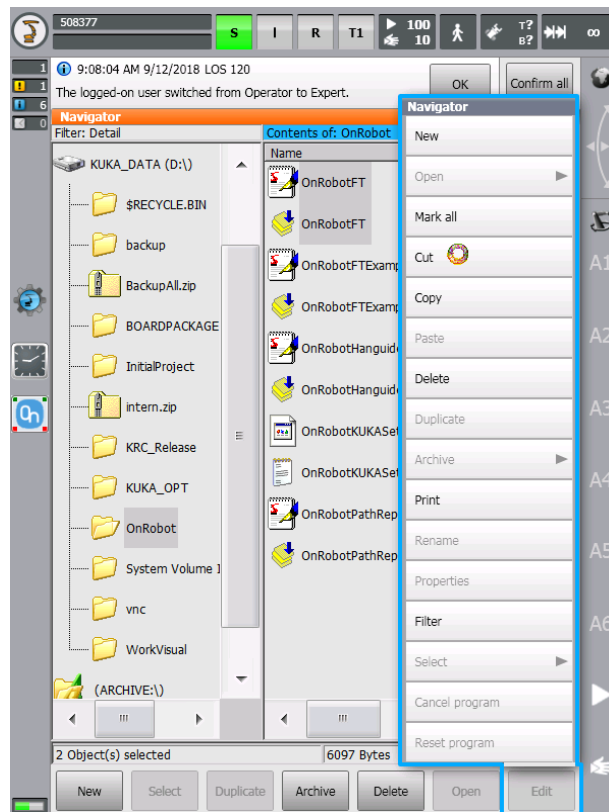
IP-адрес, который вы вводите здесь, должен находиться в подсети, которая была определена при настройке RSI. (Пример: если вы установили 192.168.173.1 для RSI на контроллере робота, установите 192.168.173.X и здесь. X может быть любым числом от 2 до 255.) Убедитесь, что вы используете ту же маску подсети, что и на контроллере робота.



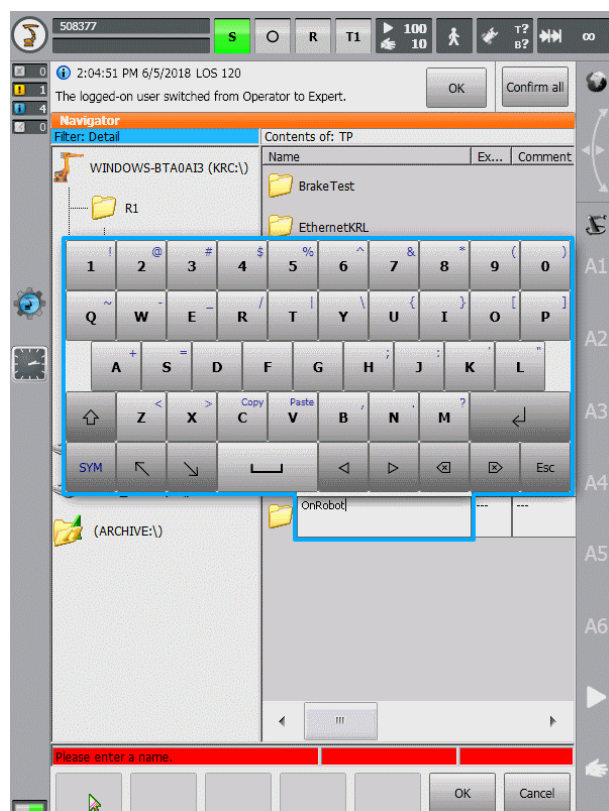
После заполнения всех полей нажмите «Install» (Установить), чтобы завершить установку/настройку. Если установка прошла успешно, появится зеленая галочка. Ошибка установки может произойти при наличии проблемы с подключением к блоку Compute Box, либо если на жестком диске контроллера робота включена защита от записи.



Чтобы завершить настройку, вернитесь к Smart HMI и в «Navigator» (Навигатор) перейдите к «D: \OnRobot». Выберите «OnRobotFT.src» и «OnRobotFT.dat», затем в меню «Edit» (Правка) нажмите «Copy» (Копировать).



Перейдите к «KRC:\R1\TP» и создайте папку со следующим именем: OnRobot.
Вставьте два файла в новую папку.



Перезапустите контроллер робота.

3 Программирование пакетов OnRobot

3.1 Обзор

3.1.1 Переменные KRL

```
STRUC OR_AXEN BOOL X,Y,Z,A,B,C
```

Структура, используемая для включения или отключения осей для управления усилием.

```
STRUC OR_FORCE_TORQUE_PARAM
```

Структура, используемая для определения параметров управления силой. Эта структура имеет множество полей, которые будут обсуждаться в разделе управления усилием/крутящим моментом.

3.1.2 Функции и подпрограммы KRL

```
OR_INIT()
```

```
OR_BIAS()
```

```
OR_HANDGUIDE()
```

```
OR_PATH_REPLAY()
```

```
OR_WAIT()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_ON()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

3.2 Инициализация

3.2.1 OR_INIT()

Эта подпрограмма должна быть включена в любой код, использующий команды управления усилием OnRobot, чтобы инициализировать параметры для правильного выполнения всех команд. Она должна быть включена только один раз и должна располагаться до первой команды OnRobot.

3.3 Ручное управление

3.3.1 OR_HANDGUIDE()

Эта подпрограмма запускает ручное управление роботом с помощью датчика. Программа включает в себя переход ВСО к фактическому положению, в котором запускается программа. **Не прикасайтесь к датчику или установленным инструментам после запуска программы.**

Аргумент этой подпрограммы используется для ограничения движения робота вдоль или вокруг некоторых осей. В приведенном ниже примере движение по оси Z отключается вместе с вращением вокруг осей A и B.

OR_HANDGUIDE имеет предел скорости.

Примеры:

```
DECL OFAXEN ENABLED_AXES
ENABLED_AXES={X TRUE, Y TRUE, Z FALSE, A FALSE, B FALSE, C
TRUE}
OR_INIT()
OR_HANDGUIDE(ENABLED_AXES)
```

3.4 Запись и воспроизведение пути

3.4.1 Запись пути

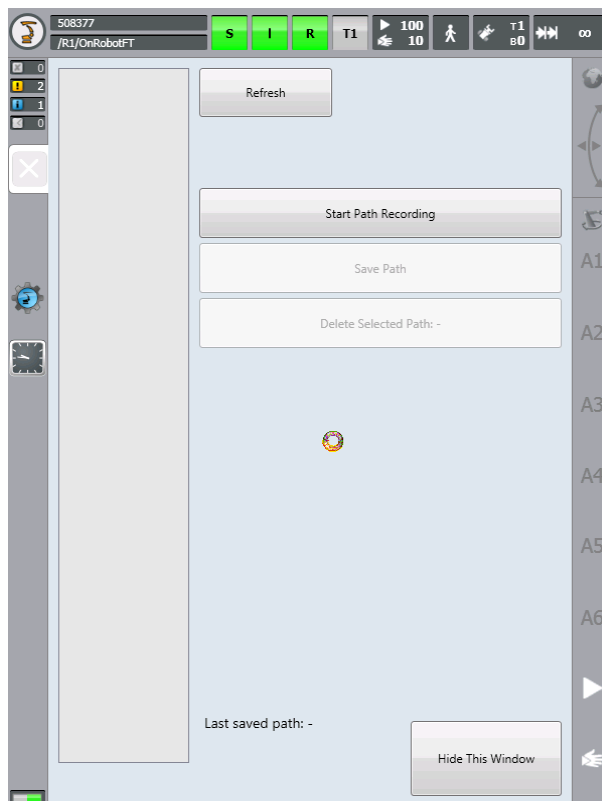
Вы можете записывать любое движение, которое делает робот, будь то путь, созданный с помощью ручного управления роботом или формы поверхности во время движения с контролем силы. В любом случае запись пути должна быть инициирована вручную с помощью графического интерфейса (GUI) записи пути. Интерфейс можно вызвать с помощью значка включения «On» на левой панели инструментов SmartHMI.



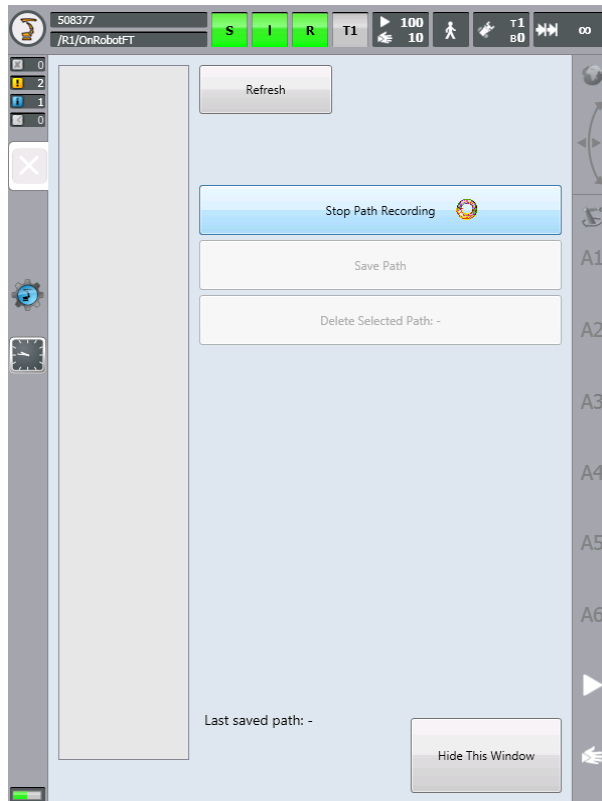
Для записи пути с ручным управлением необходимо выполнить следующие действия:

1. Создайте программу (или используйте имеющийся пример программы), в которой есть команда OR_HANDGUIDE(), чтобы запустить ручное управление.

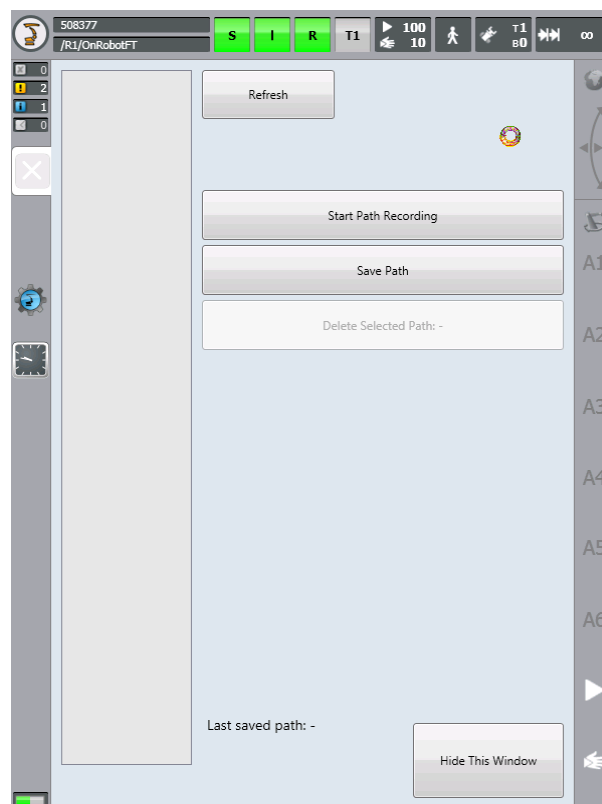
2. Выберите программу и запустите ее. Для этого рекомендуется использовать режим обучения Teach.
3. Переместите робот в позицию, из которой хотите начать запись пути. Для этого можно использовать ручное управление, но поскольку все записанные пути считаются относительными движениями, рекомендуется использовать явно запрограммированные позиции в качестве отправных точек. Это облегчает воспроизведение и повторное использование пути.
4. Когда робот находится в режиме ручного управления и в правильном исходном положении, выберите  значок на левой панели инструментов, чтобы открыть графический интерфейс записи пути.
5. Нажмите **Start Path Recording** (Запуск записи пути), чтобы начать сеанс записи.



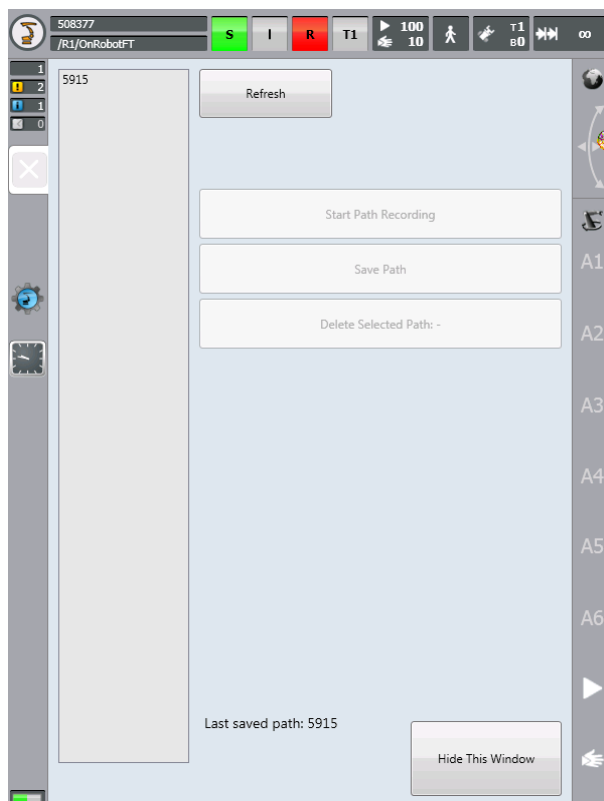
6. Переместите робота по пути, который вы хотите записать.
7. Закончив запись, нажмите **Stop Path Recording** (Остановить запись пути).



8. Если вы удовлетворены записанным путем, нажмите **Save Path** (Сохранить путь).



Новый путь будет добавлен в список слева, и его идентификатор будет отображаться рядом с **Last saved path** (Последний сохраненный путь). Теперь путь сохранен в Compute Box.



Этот процесс можно также использовать для записи движений с контролем силы. Это может значительно повысить точность и скорость управления силой.

Сохраненные пути можно экспортировать через веб-страницу Compute Box и загружать в другой Compute Box. Сохраненные пути взаимозаменяемы между моделями роботов (например, путь, записанный на роботе KUKA, можно воспроизвести на любом другом роботе, который поддерживается Compute Box)

3.4.2 Повторное воспроизведение пути: OR_PATH_REPLAY()

Эта функция может использоваться для воспроизведения путей, хранящихся в Compute Box. Команды имеют три аргумента:

`OR_PATH_REPLAY (SPEED:IN, ACCELERATION:IN, PATHID:IN)`

SPEED: Постоянная скорость поступательного движения в мм/с, используемая для воспроизведения пути. Эта скорость является глобальным параметром, т.е. робот будет пытаться воспроизвести все движения с этой скоростью. Поэтому следует избегать поворотов без поступательного движения.

ACCELERATION: Ускорение и замедление в мм/с², используемые для воспроизведения пути. Используйте меньшее число, чтобы добиться более плавного ускорения в начале и в конце пути.

PATHID: Четырехзначный идентификатор воспроизводящегося пути.

Возвращаемые значения:

- 9: Путь завершен
- 1: Общая ошибка
- 11: Указанный путь не найден
- 13: Указанный путь пуст
- 14: Не удалось открыть указанный файл пути.

Примеры:

```
DECL INT retval
OR_INIT()
PTP {A1 0, A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}
retval = OR_PATH_REPLAY(50, 50, 9159)
```


3.4.3

3.5 Контроль силы

3.5.1 OR_BIAS()

Используется для сброса значений датчика для заданной нагрузки. Используется для установки значений датчика на ноль во время управления силой (кроме ручного управления) или смещение при изменении ориентации датчика.

3.5.2 OR_FORCE_TORQUE_ON()

Активирует управление силой с предварительно заданными параметрами. После активации управления силой все движения будут сочетаться с управлением силой (команды перемещения KUKA или воспроизведение пути).

`OR_FORCE_TORQUE_ON (PARAM: IN)`

PARAM – это структура OR_FORCE_TORQUE_PARAM со следующими полями:

FRAME_TYPE: Система координат движения, используемая для управления силой.
#BASE – базовая система координат робота, привязанная к основанию робота. #TOOL – это система координат, привязанная к фланцу робота.

ENABLE: Определяет согласованные со структурой OR_AXEN оси.

FRAME_MOD: Смещение используемой системы координат. Основное применение – вращение осей координат для управления силой вдоль наклонной оси или плоскости.

P_GAIN: Пропорциональное усиление для контроллера силы. Это наиболее часто используемый параметр для простого управления силой. Определяет, как быстро робот реагирует на изменения силы, но может вызвать колебания. Для улучшения поведения эти значения должны начинаться с малого (1 для силы; 0,1 для крутящего момента) и постепенно увеличиваться.

I_GAIN: Интегральное усиление для контроллера силы. Может использоваться для коррекции постоянных силовых ошибок (например, наклонная поверхность). Замедляет реакцию робота, увеличивает перерегулирование.

D_GAIN: Производное усиление контроллера силы. Может использоваться для демпфирования колебаний, вызванных контроллером. Замедление реактивности робота, высокое значение увеличивает колебания.

FT: Определение целевого значения силы, которое должно удерживаться вдоль осей, определенных FRAME_TYPE и FRAME_MOD. Отключенные оси игнорируют этот параметр.

F_SQR_TH: Порог силы. Может использоваться как средство мягкого отсечения силы при работе с малыми силами (чем меньше сила, тем меньше чувствительность; уменьшает колебания). **При использовании все значения GAIN должны быть значительно уменьшены.**

T_SQR_TH: Порог крутящего момента. Может использоваться как средство мягкого отсечения крутящего момента при работе с малыми моментами (чем меньше момент, тем меньше чувствительность; уменьшает колебания). **При использовании все значения GAIN должны быть значительно уменьшены.**

MAX_TRANS_SPEED: Максимальная скорость поступательного перемещения, разрешенная контроллером силы. [мм/с]

MAX_ROT_SPEED: Максимальная угловая скорость, разрешенная контроллером силы. [град/с]

3.5.3 OR_FORCE_TORQUE_OFF()

Эта подпрограмма отключает управление силой.

3.5.4 OR_WAIT()

Ждать указанное время при управлении силой.

OR_WAIT (TIMEOUT: IN)

TIMEOUT: Время ожидания в миллисекундах.

Возвращаемое значение: 7: Указанное время прошло.

3.5.5 Пример управления силой

Этот пример показывает параметризацию перемещения с управлением силой, согласованное по всем трем осям перемещения при поддержании силы 20 Н в направлении tool-z. После активации робот ждет две секунды (например, робот входит в контакт), затем перемещается на 200 мм в направлении X.

```
DECL OR_AXEN enable
DECL OR_FORCE_TORQUE_PARAM param
DECL POS pgain, dgain, igain, framemod, force
DECL INT retval, tmp

OR_INIT()

PTP {A1 0, A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}

OR_BIAS()

enable = {X TRUE, Y TRUE, Z TRUE, A FALSE, B FALSE, C
```

```
FALSE}
pgain = {X 1, Y 1, Z 1, A 0.1, B 0.1, C 0.1}
dgain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
igain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
framemod = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
force = {X 0, Y 0, Z 20, A 0, B 0, C 0}
param.FRAME_TYPE = #TOOL
param.ENABLE = enable
param.FRAME_MOD = framemod
param.P_GAIN = pgain
param.I_GAIN = igain
param.D_GAIN = dgain
param.FT = force
    param.F_SQR_TH = 0
    param.T_SQR_TH = 0
    param.MAX_TRANS_SPEED = 0
    param.MAX_ROT_SPEED = 0
    OR_FORCE_TORQUE_ON(param)

;WAIT 2 sec
tmp = OR_WAIT(2000)

;KUKA MOVE
PTP_REL {X 200}
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

4 Словарь терминов

Термин	Описание
Compute Box	Устройство, поставляемое OnRobot вместе с датчиком. Оно выполняет расчеты, необходимые для выполнения команд и задач OnRobot. Устройство необходимо подключить к датчику и к контроллеру робота.
OnRobot Data Visualization	Программное обеспечение, разработанное OnRobot для визуализации данных с датчика. Программное обеспечение можно установить на компьютер под управлением Windows.

5 Список акронимов

Акроним	Расшифровка
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DIP	dual in-line package
F/T	Force/Torque
ID	Identifier
IP	Internet Protocol
IT	Information technology
MAC	media access control
PC	Personal Computer
RPY	Roll-Pitch-Yaw
SP	Starting Position
SW	software
TCP	Tool Center Point
UTP	unshielded twisted pair

6 Приложение

6.1 Изменение IP-адреса Compute Box

Для изменения IP-адреса датчика подключите ноутбук или ПК к Compute Box OnRobot.

1. Убедитесь, что питание устройства выключено. Подключите устройство к компьютеру с помощью входящего в комплект Ethernet-кабеля.
2. Если ваше устройство имеет заводские настройки, переходите к шагу 3. В противном случае переведите DIP-переключатель 3 в положение ON (вверх), а DIP-переключатель 4 – в положение OFF (вниз).



3. Подключите устройство к источнику питания с помощью входящего в комплект кабеля питания и подождите 30 секунд, пока устройство загрузится.
4. Откройте веб-браузер (рекомендуется использовать Internet Explorer) и перейдите по адресу <http://192.168.1.1>. Появится экран приветствия.
5. Нажмите **Configuration** в верхнем меню. Появится показанный ниже экран:

OnRobot Web Client

OnRobot 4.0.0rc8

DEVICES CONFIGURATION PATHS UPDATE

Configuration

This page allows the configuration of the network settings of the device.

CAUTION

Incorrect settings may cause the device to lose network connectivity.

The new network configuration values will not be stored unless the DIP-switch is in OFF (down) state.

Enter the new settings for the device below:

MAC address	b8:27:eb:84:54:78
Network mode	Static IP
IP address	192.168.1.1
Subnet mask	255.255.255.0

SAVE

Copyright © 2018 OnRobot A/S
Teglvaerksevej 47H 5220 Odense, Denmark

info@onrobot.com

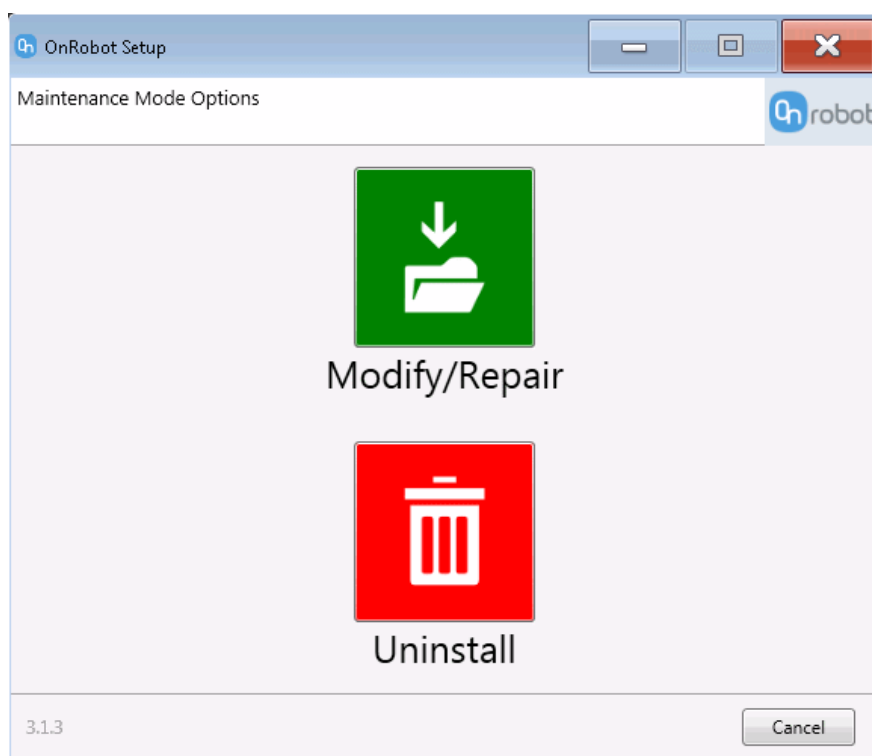
6. Выберите опцию **Static IP** в раскрывающемся меню **Network mode** (Режим сети).
7. Введите IP-адрес.
8. Установите DIP-переключатель 3 в положение OFF.

9. Нажмите кнопку **Save** (Сохранить)
10. Откройте веб-браузер (рекомендуется использовать Internet Explorer) и перейдите по адресу, установленному в шаге 7.

6.2 Удаление ПО

Для удаления программного обеспечения OnRobot с контроллера вашего робота выполните следующие действия:

1. Войдите в режим «Expert» (Эксперт), перейдя в «Main Menu» (Главное меню), затем «Configuration» (Настройка) > «User group» (Группа пользователей).
2. Минимизируйте пользовательский интерфейс с помощью последовательности «Start-up» (Пуск) > «Service» (Сервис) > «Minimize HMI» (Минимизация пользовательского интерфейса) .
3. Откройте файловый менеджер и перейдите к «D:\OnRobot».
4. Запустите исполняемый файл установки Setup OnRobot.
5. Нажмите «Uninstall» и примите предложения.



6. Перезапустите контроллер робота.

6.3 Издания

Издание	Комментарий
Издание 2	<p>Изменена структура документа.</p> <p>Добавлен словарь терминов.</p> <p>Добавлен список акронимов.</p> <p>Добавлено приложение.</p> <p>Добавлено описание целевой аудитории.</p> <p>Добавлено описание назначения устройства.</p> <p>Добавлены информация об авторских правах и торговой марке, контактная информация и информация о языке оригинального издания.</p>
Издание 3	Редакторские правки.
Издание 4	Редакторские правки.
Издание 5	Редакторские правки.
Издание 6	Редакторские правки.