



# РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ДЛЯ UR РОБОТОВ

*ПЕРЕВОД ОРИГИНАЛЬНОГО РУКОВОДСТВА (RU)*

v1.05

## Содержание

<b>Содержание</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Введение</b> .....	<b>4</b>
1.1 Важное замечание по безопасности.....	4
1.2 Предмет рассмотрения руководства .....	4
1.3 Принятые наименования .....	4
1.4 Как читать данное руководство.....	5
<b>2 Техника безопасности</b> .....	<b>6</b>
2.1 Назначение .....	6
2.2 Общие указания по технике безопасности .....	7
2.3 Оценка рисков.....	8
2.4 Охрана окружающей среды.....	8
2.5 Система безопасности PLd CAT3.....	9
<b>3 Режим(ы) работы</b> .....	<b>11</b>
<b>4 Установка</b> .....	<b>12</b>
4.1 Обзор .....	12
4.2 Крепление .....	12
4.2.1 Параметры Quick Changer .....	13
4.2.2 Инструменты .....	15
4.3 Подключения .....	21
4.3.1 Кабель данных инструмента .....	22
4.3.2 Кабель Ethernet.....	24
4.3.3 Источник питания .....	25
4.4 Установка программного обеспечения .....	26
4.4.1 Установка URCap.....	26
4.4.2 Удаление программного обеспечения.....	28
1.1.1 Настройка URCap .....	31
<b>5 Операция</b> .....	<b>54</b>
5.1 Команды URCap .....	55
5.2 Панель инструментов URCap .....	102
5.2.1 Как получить доступ к панели инструментов .....	102
5.3 Команды URScript .....	115
5.4 Настройка TCP .....	117
5.5 Возвращаемые значения .....	122
5.6 Переменные обратной связи.....	124
<b>6 Дополнительные параметры программного обеспечения</b> .....	<b>128</b>
6.1 Вычислительный блок Compute Box .....	128
6.1.1 Интерфейсы .....	128
6.1.2 Веб-клиент.....	128

<b>7</b>	<b>Технические характеристики аппаратного обеспечения.....</b>	<b>149</b>
7.1	Технические сведения.....	149
7.2	Механические чертежи.....	196
7.2.1	Переходная пластина(ы).....	196
7.2.2	Крепления .....	196
7.2.3	Инструменты.....	201
7.3	Центр тяжести .....	211
<b>8</b>	<b>Техническое обслуживание.....</b>	<b>213</b>
<b>9</b>	<b>Гарантии .....</b>	<b>217</b>
9.1	Патенты.....	217
9.2	Гарантия на продукт .....	217
9.3	Заявление об ограничении ответственности .....	217
<b>10</b>	<b>Сертификаты.....</b>	<b>219</b>
10.1	Декларация о регистрации .....	225

## 1 Введение

### 1.1 Важное замечание по безопасности



**ОПАСНО:**

Перед запуском робота необходимо прочитать, понять и следовать всем правилам техники безопасности, которые приведены в данном руководстве, в руководстве по эксплуатации робота, а также в руководствах сопутствующего оборудования. Несоблюдение правил техники безопасности может стать причиной серьезных травм или смерти.

### 1.2 Предмет рассмотрения руководства

Руководство охватывает следующие продукты OnRobot и их компоненты:

Захваты	Версия
Gecko Gripper	v2
RG2	v2
RG2-FT	v2
RG6	v2
VG10	v2
VGC10	v1

Датчики	Версия
HEX-E QC	v3
HEX-H QC	v3

Данное руководство также охватывает некоторые сочетания продуктов, если это применимо.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

В основном, данное руководство не охватывает продукты, не имеющие интерфейса Quick Changer v2.

### 1.3 Принятые наименования

В данном руководстве захват Gecko Gripper называется просто Gecko.

Модели RG2 и RG6 называются по отдельности или вместе "RG2/6", если представленная информация актуальна для обеих моделей.

Модели HEX-E QC и HEX-H QC называются по отдельности или вместе "HEX-E/H QC", если представленная информация актуальна для обеих моделей.

## 1.4 Как читать данное руководство

---

Данное руководство охватывает все продукты OnRobot и их компоненты, доступные для вашего робота.

Для облегчения понимания того, к какому типу продукта (или сочетанию продуктов) или компонента относится приведенная информация, используются следующие обозначения:

**RG2**

Данное указание относится только к RG2.

**RG2-FT**

Данное указание относится только к RG2-FT.

**VG10**

Данное указание относится к VG10.

Вся информация, не имеющая данных обозначений, относится ко всем продуктам или компонентам.

Для удобства в начале каждой части, в разных местах которой используются указанные обозначения, приведена таблица, в которой указаны страницы с информацией для вашего продукта или компонента:

 <b>RG2</b> .....	<b>5</b>
 <b>RG2-FT</b> .....	<b>5</b>
 <b>VG10</b> .....	<b>5</b>

## 2 Техника безопасности

Интеграторы роботов несут ответственность за выполнение действующих законов и нормативов по технике безопасности в соответствующей стране и за устранение любых значительных угроз, которые может представлять система робота в сборе. Это включает в себя, помимо прочего, следующее:

- Выполнение оценки рисков для системы робота
- Взаимодействие с другими машинами и дополнительными устройствами безопасности, если это определено по результатам оценки рисков
- Установка соответствующих настроек безопасности в программном обеспечении робота
- Предотвращение внесения изменений в любые меры безопасности пользователем
- Оценка правильности проектирования и установки системы робота
- Предоставление инструкций по эксплуатации
- Маркировка установленного робота соответствующими знаками, в том числе содержащими контактные данные интегратора
- Сбор и содержание в одном месте всей документации, включая оценку рисков и данное руководство

### 2.1 Назначение

Инструменты OnRobot предназначены для использования с коллаборативными и легкими промышленными роботами, работающими с различными нагрузками, с учетом технических характеристик оборудования. Инструменты OnRobot обычно используется для захвата и перемещения, паллетирования, обслуживания машин, сборки, проверки качества и работ по обработке поверхности.

Оконечное манипуляторное оборудование должно работать только при соблюдении условий, описанных в разделе **Технические сведения**.

Любое отклонение от использования по назначению считается недопустимым использованием оборудования. Это включает в себя, помимо прочего, следующее:

- Использование в потенциально взрывоопасных средах
- Использование для выполнения медицинских и жизненно важных задач
- Использование без проведения оценки рисков
- Использование вне допустимых условий эксплуатации и спецификаций.
- Использование вблизи головы человека
- Использование в качестве поддерживающего устройства при подъеме

## 2.2 Общие указания по технике безопасности

Необходимо соблюдать все национальные нормативы, правила и законы, действующие в стране установки. Интеграция и использование оборудования должны отвечать требованиям правил техники безопасности, указанным в данном руководстве. Особое внимание следует уделить следующим предупреждениям.



### **ОПАСНО:**

Перед запуском робота необходимо прочитать, понять и следовать всем правилам техники безопасности, которые приведены в данном руководстве, в руководстве по эксплуатации робота, а также в руководствах сопутствующего оборудования. Несоблюдение правил техники безопасности может стать причиной серьезных травм или смерти.

Данное руководство не охватывает аспекты проектирования, установки, и эксплуатации всей системы робота, а также не содержит сведений о периферийном оборудовании, которое может повлиять на безопасность системы в сборе. Система в сборе должна быть спроектирована и установлена в соответствии с требованиями по технике безопасности, указанными в стандартах и правилах страны, в которой используется робот.

Приведенная в данном руководстве информация по безопасности не является гарантией безопасности системы робота, а также того, что система робота не станет причиной травм или повреждений, даже если система соответствует всем требованиям техники безопасности.

Компания OnRobot A/S не несет какой-либо ответственности за последствия повреждения, изменения конструкции или модификации окончного манипуляторного оборудования OnRobot. Компания OnRobot A/S не несет ответственности за любой ущерб, причиненный какому-либо окончному манипуляторному оборудованию OnRobot, роботу или любому другому оборудованию вследствие ошибок программирования или неисправности какого-либо окончного манипуляторного оборудования OnRobot.



### **ОСТОРОЖНО:**

Инструменты OnRobot нельзя подвергать воздействию конденсации, если включено питание или они подключены к роботу. Если во время транспортировки или хранения возник конденсат, перед включением питания или подсоединения оборудования к роботу его необходимо поместить в помещение с температурой от 20 до 40 градусов Цельсия на 24 часа.

Рекомендуется выполнять интеграцию инструментов OnRobot в соответствии со следующими нормативами и стандартами:

- ISO 10218-2
- ISO 12100
- ISO/TR 20218-1
- ISO/TS 15066

## 2.3 Оценка рисков

---

Интегратор роботов должен выполнить оценку рисков для системы робота в сборе. Инструменты OnRobot являются компонентами при использовании робота и могут безопасно использоваться, только если интегратор учел аспекты безопасности применения в целом. Инструменты OnRobot обладают относительно гладкой и обтекаемой конструкцией с ограниченным количеством острых краев и точек возможного защемления

При совместной работе траектория робота может иметь важное значение для обеспечения безопасности. Интегратор должен учитывать угол контакта с телом человека, т. е. ориентировать инструменты и детали OnRobot так, чтобы контактная поверхность в направлении движения имела как можно большую площадь. Рекомендуется располагать соединители инструмента в направлении, противоположном направлению движения.

Компанией OnRobot A/S определены следующие потенциальные источники опасности, которые должен учитывать интегратор:

- объекты, вылетающие из инструментов OnRobot вследствие потери захвата
- объекты, падающие из инструмента OnRobot вследствие потери захвата
- Травмы при столкновении человека с деталями, оконечным манипуляторным оборудованием OnRobot, роботом или иными препятствиями
- Последствия ослабления болтовых соединений
- Последствия от защемления кабеля инструмента OnRobot
- Сама заготовка представляет опасность

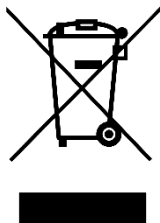
## 2.4 Охрана окружающей среды

---

Продукцию OnRobot A/S следует утилизировать в соответствии с применимыми национальными нормативами, законами и стандартами.

Данное оборудование изготовлено с ограниченным использованием вредных веществ с целью защиты окружающей среды в соответствии с директивой EU RoHS 2011/65/EU. Эти вещества включают ртуть, кадмий, свинец, шестивалентный хром, полибромдифенилы и полибромированные дифенилэфиры.

См. национальные требования к [регистрации](#) для импортеров в соответствии с директивой EU WEEE 2012/19/EU.





## 2.5 Система безопасности PLd CAT3

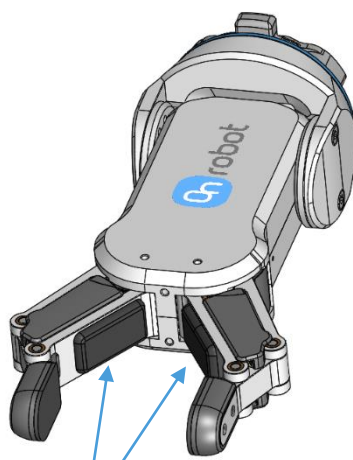
RG2  
RG6

Система безопасности разработана в соответствии с ISO 13849-1 PLd CAT3 и представляет собой две кнопки на двух рычагах.

Максимальное время реакции системы составляет 100 мс, а средняя наработка до первого отказа составляет 2883 года.

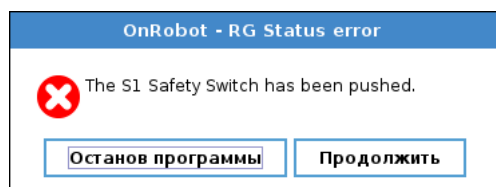
Функционирование системы безопасности описано ниже:

При активации двух кнопок безопасности (см. следующее изображение) система безопасности блокирует движение двух рычагов. Движение будет заблокировано при срабатывании одной или двух кнопок.

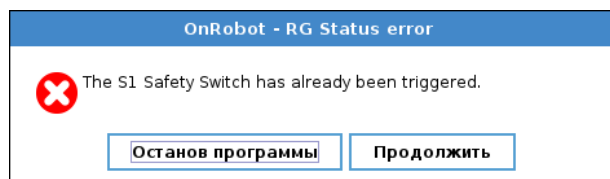


Кнопки безопасности PLd CAT3


Если это произошло во время выполнения программы робота, появится следующее всплывающее диалоговое окно.

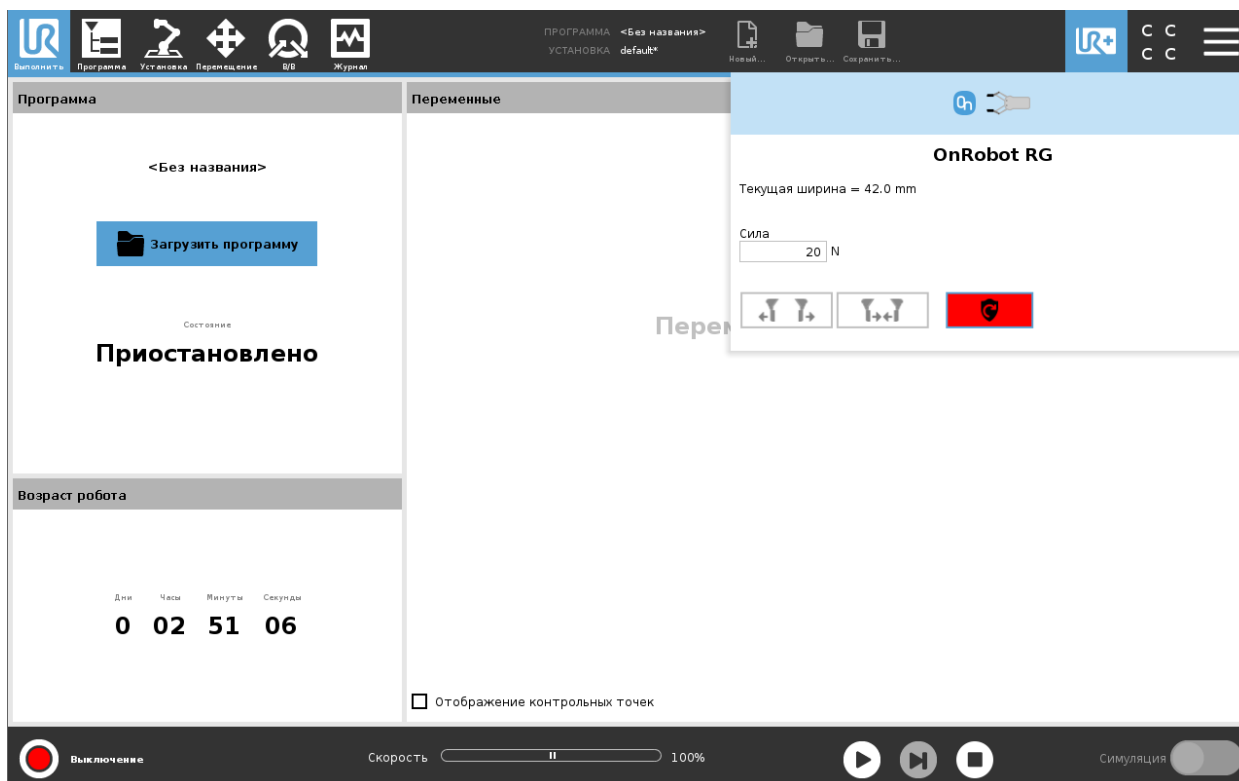


При нажатии одной из кнопок в этом диалоговом окне система защиты выведет на экран следующее всплывающее диалоговое окно.




При нажатии одной из кнопок этого окна робот будет разблокирован.

Для повторной инициализации захватного устройства откройте панель инструментов и нажмите значок . После этого можно перезапустить программу робота.



#### ВНИМАНИЕ:

Перед нажатием кнопки  обязательно убедитесь, что ни одна деталь не упала из-за потери мощности захвата. Если используется Dual Quick Changer, он будет включать и выключать питание для обеих сторон.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Если программа робота запущена при нажатом предохранительном выключателе, появится следующее всплывающее окно. Разблокирование захватного устройства выполняется аналогичным образом.

### 3 Режим(ы) работы

Этот документ охватывает установку и эксплуатацию

- контроллеров роботов серии UR CB3
- и контроллеров роботов UR e-Series.

Поскольку оба типа контроллеров имеют одинаковые экраны установки и эксплуатации, в этих случаях отображаются только экраны e-Series. Там, где эти два контроллера требуют различных шагов или экранов, они выделены и обозначены как:

- Серия CB3
- e-Series.

Существует два способа использования продукта(ов) в обеих сериях UR:

Режимы работы	
через <b>Compute Box</b> (Вычислительный блок)  <i>работает со всеми продуктами и их комбинациями</i>	через <b>UR Tool Connector</b> (Разъем инструмента UR) <i>работает только с одной из следующих моделей:</i> - RG2 или - RG6 или - VG10 или - VGC10

Как правило, два режима работы требуют одинаковых этапов установки/эксплуатации. Там, где эти два режима требуют различных шагов или экранов, они выделены и обозначены как:

- через инструментальный разъем
- через вычислительный блок Compute Box

## 4 Установка

### 4.1 Обзор

---

Для успешной установки потребуются следующие шаги:

- Монтаж компонентов
- Прокладка кабелей
- Установка программного обеспечения

Эти этапы установки будут описаны в следующих разделах.

### 4.2 Крепление

---

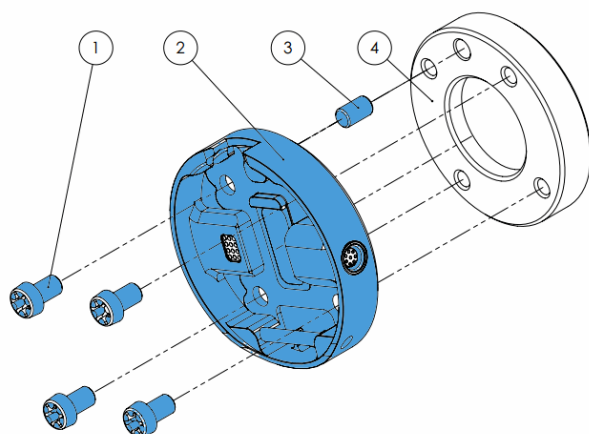
Требуемые шаги:

- Установите опцию Quick Changer
- Установите инструмент(ы)

Эти два этапа крепления будут описаны в двух следующих подразделах.

### 4.2.1 Параметры Quick Changer

#### Интерфейс Quick Changer (со стороны роботов)

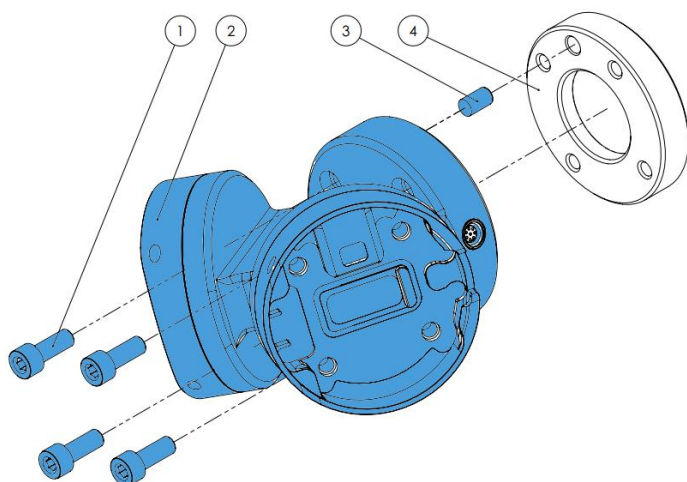


#### Интерфейс Quick Changer (со стороны роботов)

- 1 М6х8 мм (ISO 14580 8.8)
- 2 Quick Changer (ISO 9409-1-50-4-M6)
- 3 Палец  $\varnothing 6 \times 10$  (ISO 2338 h8)
- 4 Адаптер/Фланец инструмента робота (ISO 9409-1-50-4-M6)

Затяните с моментом 10 Н·м.

#### Двойной Quick Changer

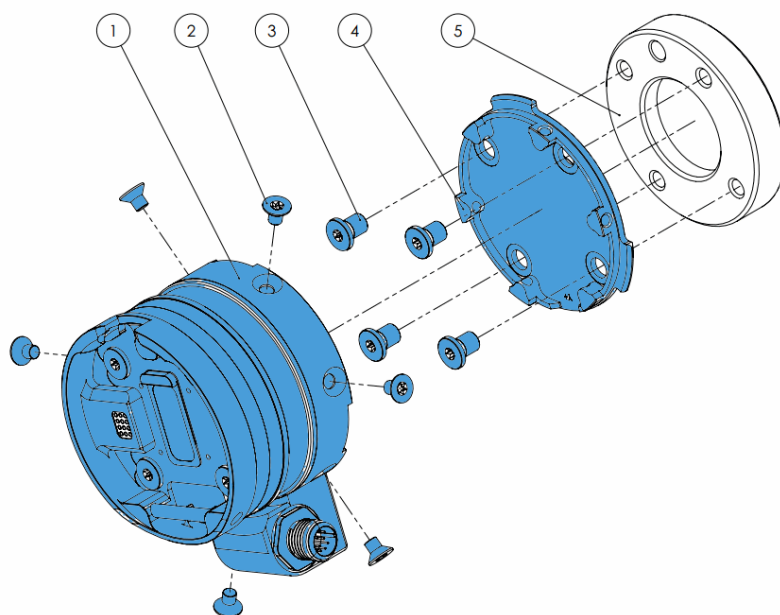


#### Двойной Quick Changer

- 1 М6х20 мм (ISO 14580 8.8)
- 2 Двойной Quick Changer
- 3 Палец  $\varnothing 6 \times 10$  (ISO 2338 h8)
- 4 Адаптер/Фланец инструмента робота (ISO 9409-1-50-4-M6)

Затяните с моментом 10 Н·м.

## HEX-E/H QC


**HEX-E/H QC**

- 1 Датчик HEX-E/H QC
- 2 М4х6 мм (ISO14581 А4-70)
- 3 М6х8 мм (NCN20146 А4-70)
- 4 Адаптер HEX-E/H QC
- 5 Адаптер/Фланец инструмента робота (ISO 9409-1-50-4-M6)

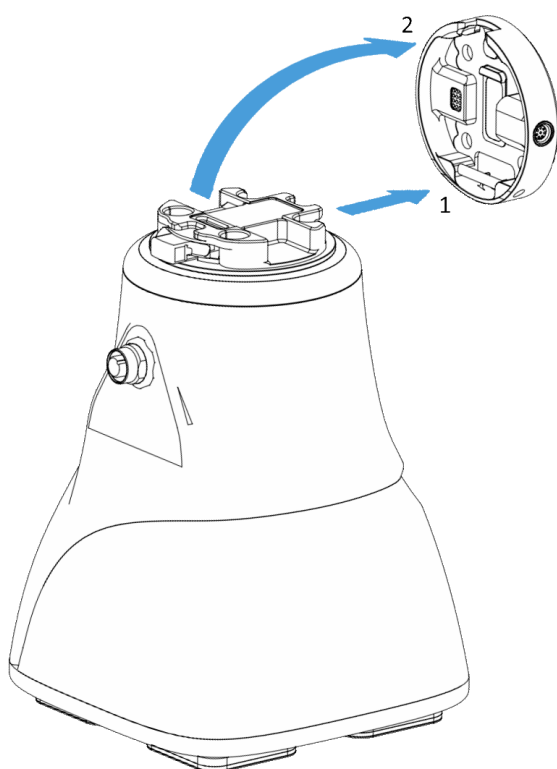
Затяните винты М4х6 мм с моментом 1,5 Н·м

Затяните винты М6х8 мм с моментом 10 Н·м

## 4.2.2 Инструменты

	Gecko .....	15
	RG2 .....	16
	RG2-FT.....	17
	RG6 .....	18
	VG10 .....	19
	VGC10 .....	19
	Интерфейс Quick Changer (со стороны инструмента).....	20

### Gecko



#### Шаг 1:

Переместите инструмент к интерфейсу Quick Changer, как показано на рисунке.

Механизм крепления (стержень с крючком) будет удерживать нижнюю часть.

#### Шаг 2:

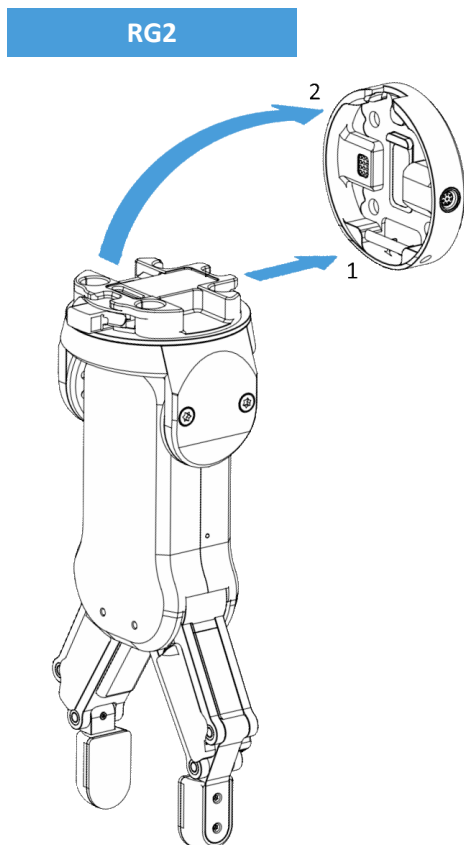
Поверните инструмент и вставьте его в интерфейс до щелчка.

Чтобы снять инструмент, нажмите алюминиевую кнопку на интерфейсе Quick Changer и повторите указанные действия в обратном порядке.



#### ВНИМАНИЕ:

С помощью интерфейса Dual Quick Changer захватное устройство Gecko Gripper может быть установлено только на второстепенной стороне (Secondary (2)). Установка на первичной стороне (Primary (1)) не позволит устройствам работать правильно.

**Шаг 1:**

Переместите инструмент к интерфейсу Quick Changer, как показано на рисунке.

Механизм крепления (стержень с крючком) будет удерживать нижнюю часть.

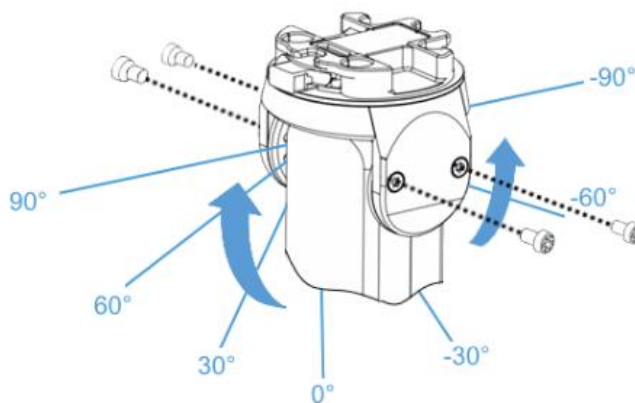
**Шаг 2:**

Поверните инструмент и вставьте его в интерфейс до щелчка.

Чтобы снять инструмент, нажмите алюминиевую кнопку на интерфейсе Quick Changer и повторите указанные действия в обратном порядке.

Чтобы изменить относительный угол расположения захватного устройства относительно Quick Changer:

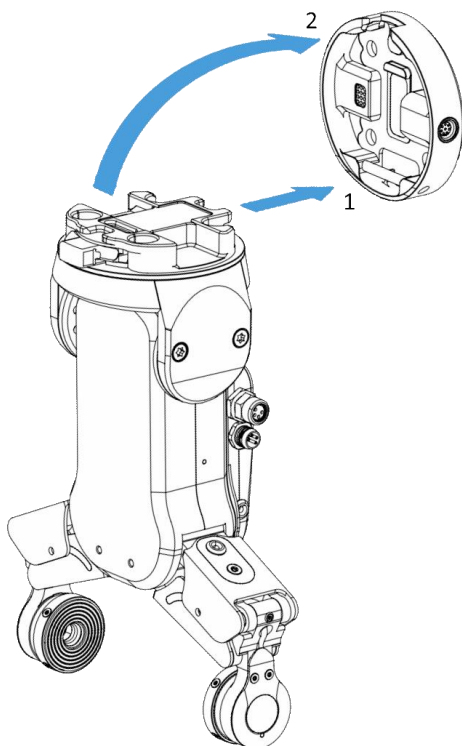
- открутите четыре винта M4x6
- поверните захватное устройство на требуемый угол в диапазоне от  $-90^\circ$  до  $90^\circ$
- установите на место винты M4x6 и с помощью динамометрического ключа затяните их с моментом 1,35 Н·м.

**ОСТОРОЖНО:**

Никогда не используйте устройство, если хотя бы один из четырех винтов M4x6 отсутствует.



## RG2-FT



## Шаг 1:

Переместите инструмент к интерфейсу Quick Changer, как показано на рисунке.

Механизм крепления (стержень с крючком) будет удерживать нижнюю часть.

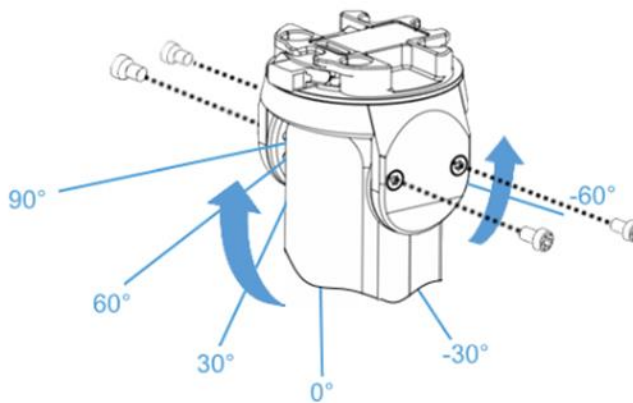
## Шаг 2:

Поверните инструмент и вставьте его в интерфейс до щелчка.

Чтобы снять инструмент, нажмите алюминиевую кнопку на интерфейсе Quick Changer и повторите указанные действия в обратном порядке.

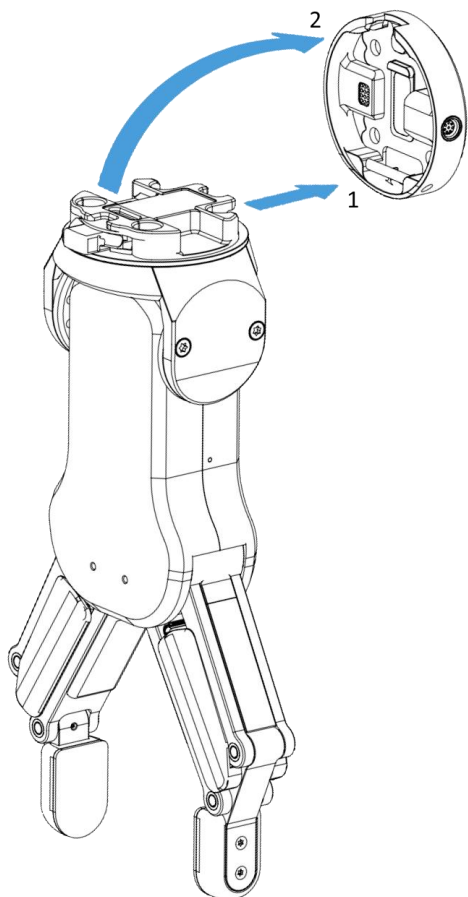
Чтобы изменить относительный угол расположения захватного устройства относительно Quick Changer:

- открутите четыре винта M4x6
- поверните захватное устройство на требуемый угол в диапазоне от  $-60^\circ$  до  $90^\circ$
- установите на место винты M4x6 и с помощью динамометрического ключа затяните их с моментом 1,35 Н·м.

**ОСТОРОЖНО:**

Никогда не используйте устройство, если хотя бы один из четырех винтов M4x6 отсутствует.

## RG6



## Шаг 1:

Переместите инструмент к интерфейсу Quick Changer, как показано на рисунке.

Механизм крепления (стержень с крючком) будет удерживать нижнюю часть.

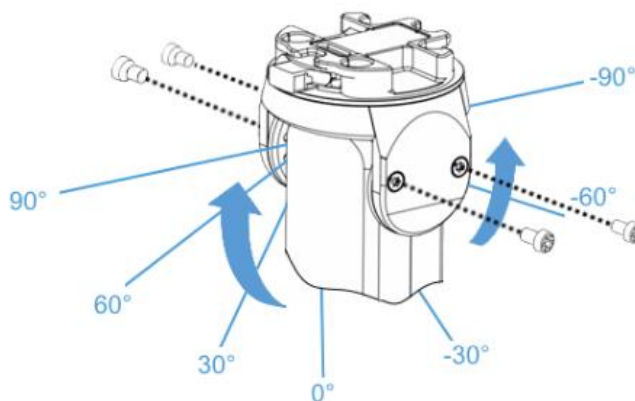
## Шаг 2:

Поверните инструмент и вставьте его в интерфейс до щелчка.

Чтобы снять инструмент, нажмите алюминиевую кнопку на интерфейсе Quick Changer и повторите указанные действия в обратном порядке.

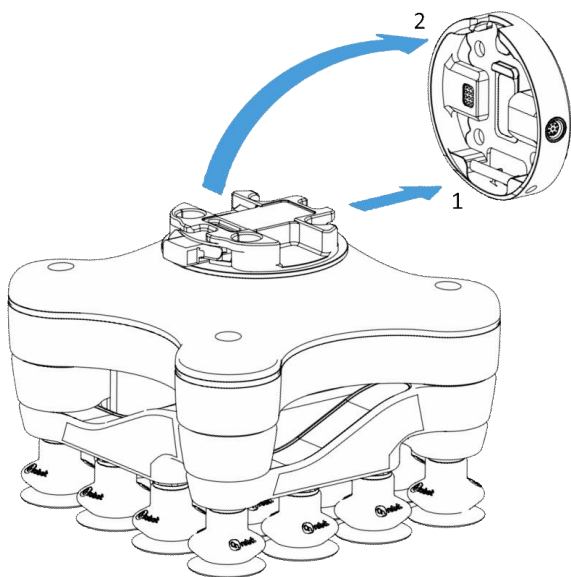
Чтобы изменить относительный угол расположения захватного устройства относительно Quick Changer:

- открутите четыре винта M4x6
- поверните захватное устройство на требуемый угол в диапазоне от  $-90^\circ$  до  $90^\circ$
- установите на место винты M4x6 и с помощью динамометрического ключа затяните их с моментом  $1,35 \text{ Н}\cdot\text{м}$ .

**ОСТОРОЖНО:**

Никогда не используйте устройство, если хотя бы один из четырех винтов M4x6 отсутствует.

**VG10**

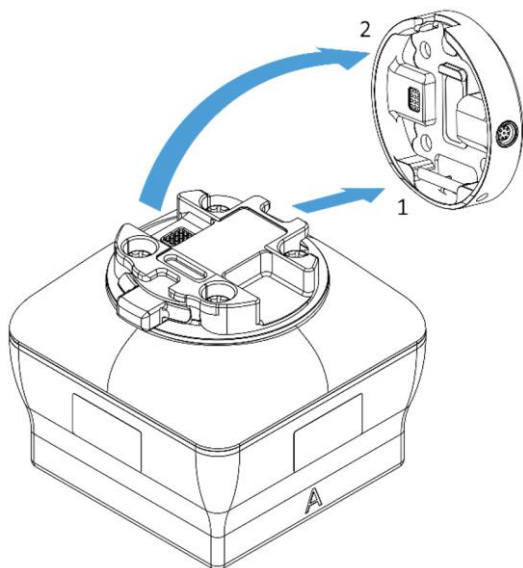


**Шаг 1:**  
 Переместите инструмент к интерфейсу Quick Changer, как показано на рисунке.  
 Механизм крепления (стержень с крючком) будет удерживать нижнюю часть.

**Шаг 2:**  
 Поверните инструмент и вставьте его в интерфейс до щелчка.

Чтобы снять инструмент, нажмите алюминиевую кнопку на интерфейсе Quick Changer и повторите указанные действия в обратном порядке.

**VGC10**

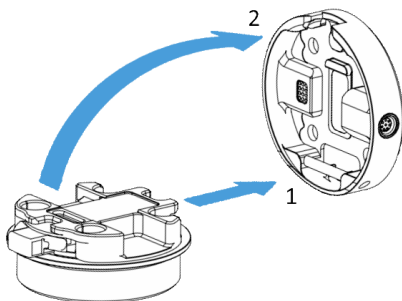


**Шаг 1:**  
 Переместите инструмент к интерфейсу Quick Changer, как показано на рисунке.  
 Механизм крепления (стержень с крючком) будет удерживать нижнюю часть.

**Шаг 2:**  
 Поверните инструмент и вставьте его в интерфейс до щелчка.

Чтобы снять инструмент, нажмите алюминиевую кнопку на интерфейсе Quick Changer и повторите указанные действия в обратном порядке.

Интерфейс Quick  
Changer (со  
стороны  
инструмента)



**Шаг 1:**

Переместите инструмент к интерфейсу Quick Changer, как показано на рисунке.

Механизм крепления (стержень с крючком) будет удерживать нижнюю часть.



**Шаг 2:**

Поверните инструмент и вставьте его в интерфейс до щелчка.

Чтобы снять инструмент, нажмите алюминиевую кнопку на интерфейсе Quick Changer и повторите указанные действия в обратном порядке.

## 4.3 Подключения

Два режима работы требуют разного подключения.

-  [Через инструментальный разъем.. 21](#)
-  [Через вычислительный блок Compute Box..... 22](#)



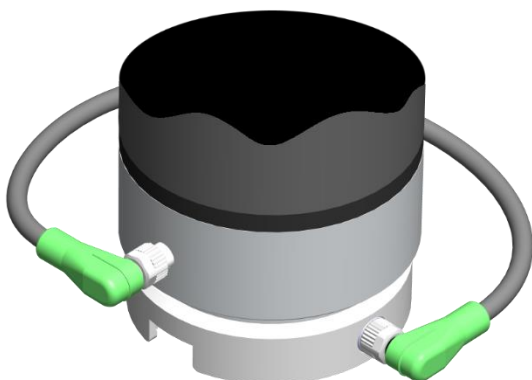
### ОПАСНО:

Используйте только оригинальные кабели данных инструмента OnRobot.

Через  
инструментальный  
разъем

### Для e-Series

Подсоедините Quick Changer к разъему инструмента UR.



### ОПАСНО:

Никогда не подключайте Quick Changer для ввода/вывода к разъему инструмента робота e-Series UR.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

VG10 / VGC10 можно подключить только когда контроллер UR запущен (не в режиме ожидания IDLE) и не выполняется ни одна программа.

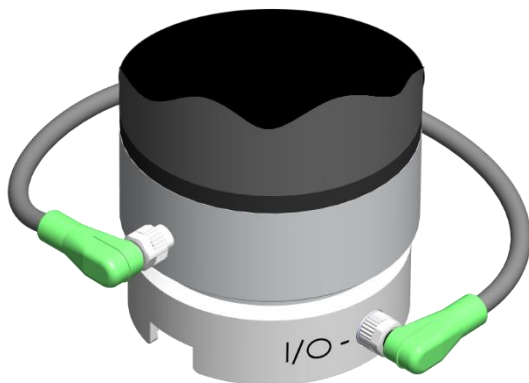


### ВНИМАНИЕ:

Двойной интерфейс Dual Quick Changer нельзя подключить к разъему инструмента, его следует подключать через вычислительный блок Compute Box.

### Для СВЗ

Подсоедините Quick Changer для ввода/вывода к разъему инструмента UR.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Этот режим работы может использоваться только с одним из следующих устройств:

- RG2 / RG6
- VG10 / VGC10



#### ОПАСНО:

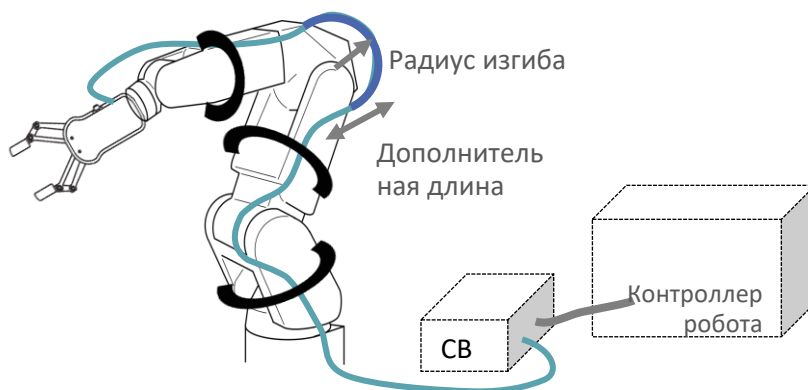
Категорически запрещается подключать Quick Changer или Dual Quick Changer к разъему инструмента робота СВЗ UR.

Подключение через разъем инструмента завершено.

Через  
вычислительный  
блок Compute Box

Для правильного подключения системы требуется три кабеля:

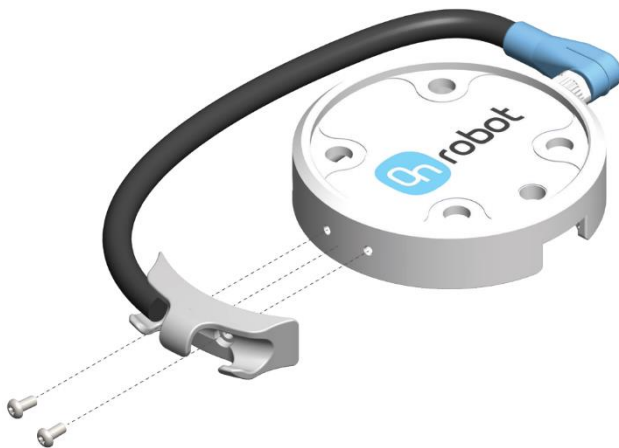
- кабель данных инструмента для подключения инструментов к вычислительному блоку Compute Box;
- кабель Ethernet для подключения контроллера робота к вычислительному блоку Compute Box;
- кабель питания вычислительного блока Compute Box.



#### 4.3.1 Кабель данных инструмента

Подключите кабель данных к инструменту.

Для одинарных или двойных RG2, RG6, VG10, VGC10, либо Gecko Gripper



Используйте 8-контактный разъем M8 на Quick Changer или Dual Quick Changer.

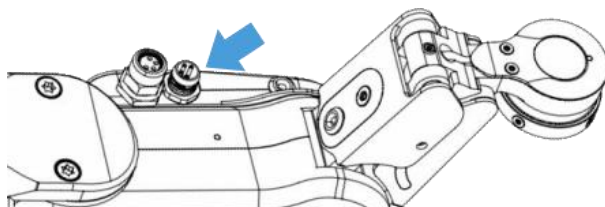
Используйте держатель кабеля, как показано на рисунке слева.



**ВНИМАНИЕ:**

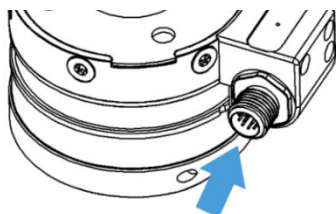
Во избежание чрезмерной нагрузки на угловой разъем M8, которая может возникать при вращении кабеля, следует использовать входящий в комплект держатель кабеля.

**Для RG2-FT**



Для RG2-FT нельзя использовать разъем данного инструмента интерфейса Quick Changer. Вместо этого используйте маркированный 4-контактный разъем M8

**Для HEX-E/Н QC**



Для HEX-E/Н QC используйте маркированный 12-контактный разъем M12.

Проложите кабель данного инструмента к вычислительному блоку Compute Box (CB) и закрепите его с помощью входящей в комплект застежки-липучки Velcro (черного цвета).



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При прокладке следует оставить запас по длине в местах сочленений, чтобы кабель не натягивался при движении робота.

Следует также убедиться, что радиус изгиба кабеля составляет не менее 40 мм (для HEX-E/Н QC радиус изгиба должен составлять не менее 70 мм).

Наконец, подключите другой конец кабеля данного инструмента к разъему DEVICES вычислительного блока Compute Box.

**ВНИМАНИЕ:**

Используйте только оригинальные кабели данных инструмента OnRobot. Не обрезайте и не удлинняйте эти кабели.

**ВНИМАНИЕ:**

Quick Changer и Dual Quick Changer могут использоваться только для питания инструментов OnRobot.

### 4.3.2 Кабель Ethernet

Подключите один конец прилагаемого кабеля Ethernet (UTP) к порту Ethernet (LAN) контроллера робота.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Если порт Ethernet контроллера робота используется, задействуйте стандартный коммутатор Ethernet с 4 портами, чтобы иметь возможность использовать два сетевых устройства одновременно.

Подключите другой конец прилагаемого кабеля к разъему ETHERNET вычислительного блока Compute Box.

**ВНИМАНИЕ:**

Используйте только экранированные кабели Ethernet длиной не более 3 м.

**ОСТОРОЖНО:**

Проверьте и убедитесь, что корпус (металлический) вычислительного блока Compute Box и корпус контроллера робота (металлический) не соединены (между ними нет гальванического соединения).



### 4.3.3 Источник питания



Подключите входящий в комплект источник питания к разъему питания 24 В вычислительного блока Compute Vox.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Чтобы отсоединить разъем питания, обязательно тяните за корпус разъема (там, где имеются стрелки), а не за кабель.



**ВНИМАНИЕ:**

Используйте только оригинальные блоки питания OnRobot.

Включите источники питания, питающие Compute Vox и подключенные инструменты.

Подключение через вычислительный блок Compute Vox завершено.

## 4.4 Установка программного обеспечения

### 4.4.1 Установка URCap

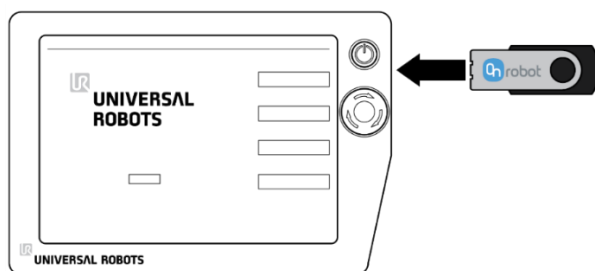
#### UR CB3




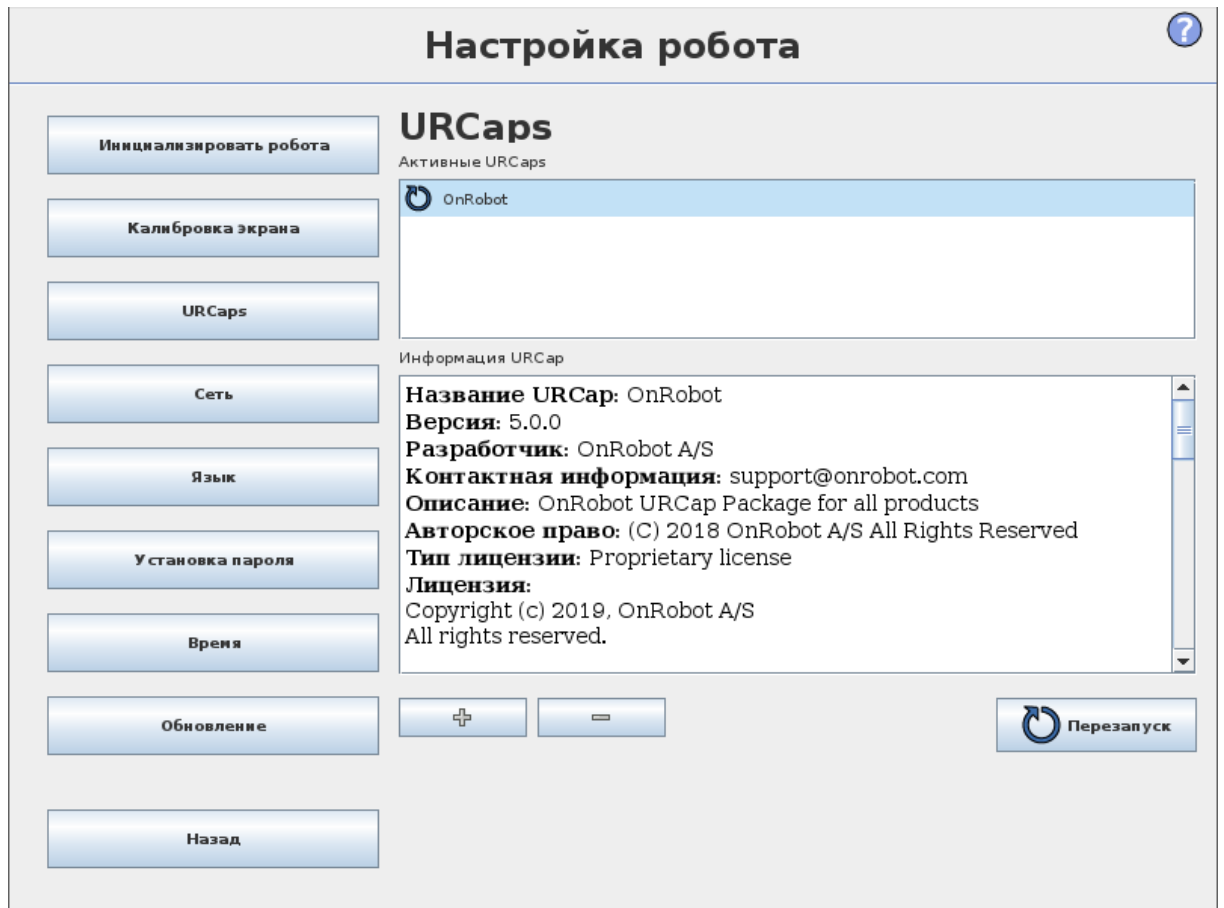
#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Необходимо использовать UR PolyScope версии **3.10** или более поздней. Перед установкой следует удалить все предыдущие версии OnRobot URCap. Необходимо использовать контроллер версии CB3.1.

1. Вставьте USB-носитель OnRobot в разъем USB пульта обучения.



2. Выберите опцию **Настройка робота** в главном меню, затем выберите опцию **URCaps**.
3. Нажмите **+** для поиска файла OnRobot URCap. Его можно найти в папке  `usbdisk/UR/URCAP`. Нажмите **Открыть**.
4. После этого необходимо перезапустить систему, чтобы изменения вступили в силу. Нажмите **Перезапуск** и дождитесь перезапуска системы.



5. Выполните инициализацию робота.

## UR e-Series





### ПРИМЕЧАНИЕ:

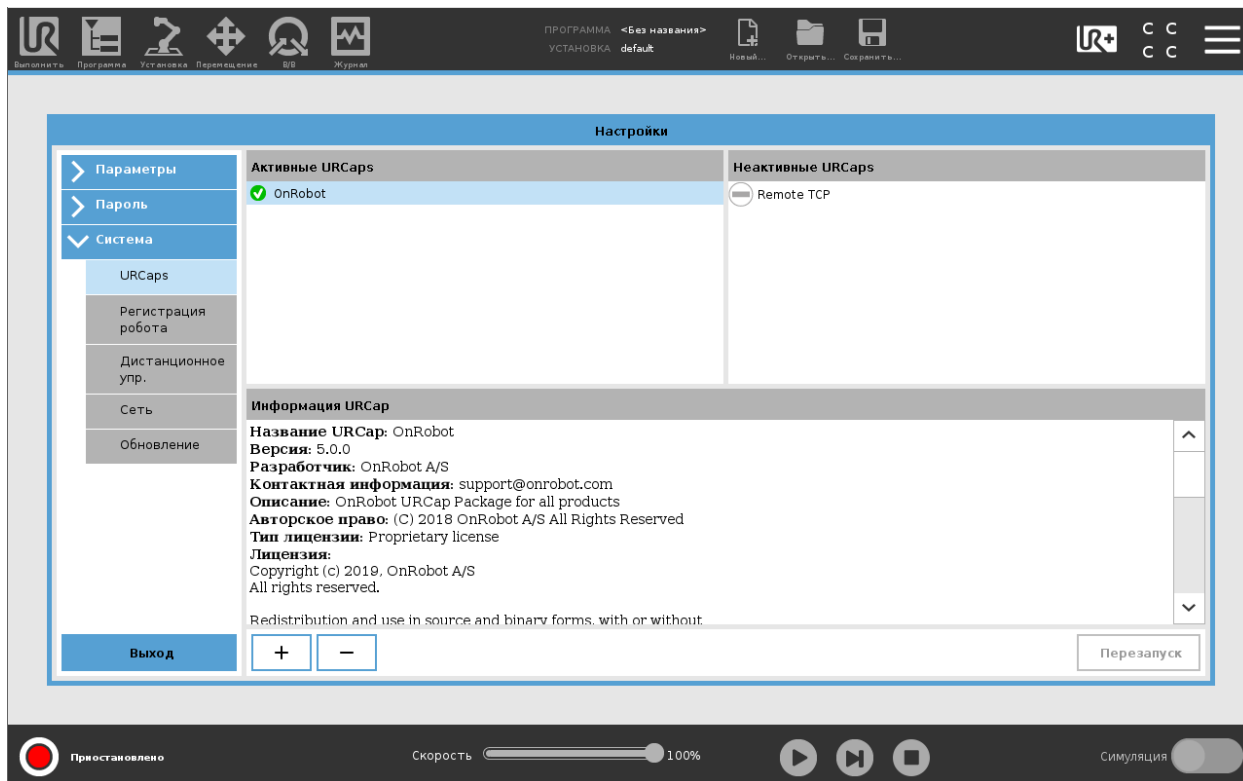
Необходимо использовать UR PolyScope версии **5.4** или более поздней. Перед установкой следует удалить все предыдущие версии OnRobot URCap.

1. Вставьте USB-носитель OnRobot в разъем USB на правой стороне пульта обучения.



2. Нажмите меню  в правом верхнем углу экрана, а затем выберите **URCaps** в разделе **Система**.

3. Нажмите + для поиска файла OnRobot URCap. Его можно найти в папке  usbdisk/UR/URCAP. Нажмите Открыть.
4. После этого необходимо перезапустить систему, чтобы изменения вступили в силу. Нажмите **Перезапуск** и дождитесь перезапуска системы.



5. Выполните инициализацию робота.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Дополнительная информация об установке URCap приведена в документации UR.

### 4.4.2 Удаление программного обеспечения

#### UR CB3

1. Выберите опцию **Настройка робота** в главном меню, затем выберите опцию **URCaps**.
2. Выберите файл OnRobot URCap.
3. Нажмите -.
4. После этого необходимо перезапустить систему, чтобы изменения вступили в силу. Нажмите **Перезапуск** и дождитесь перезапуска системы.

## Настройка робота

Инициализировать робота?

Калибровка экрана

URCaps

Сеть

Язык

Установка пароля


Время

Обновление

Назад

### URCaps

Активные URCaps

 OnRobot


Информация URCap

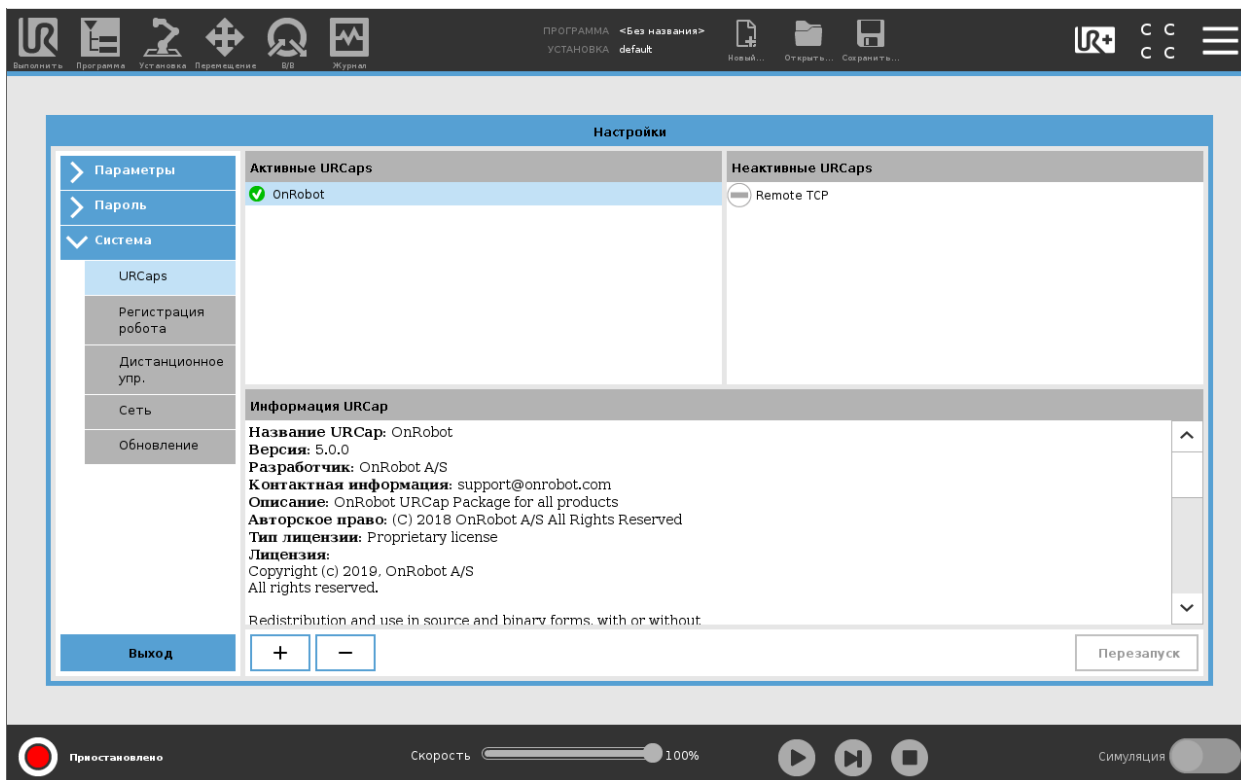
**Название URCap:** OnRobot  
**Версия:** 5.0.0  
**Разработчик:** OnRobot A/S  
**Контактная информация:** support@onrobot.com  
**Описание:** OnRobot URCap Package for all products  
**Авторское право:** (C) 2018 OnRobot A/S All Rights Reserved  
**Тип лицензии:** Proprietary license  
**Лицензия:**  
Copyright (c) 2019, OnRobot A/S  
All rights reserved.

+ -Перезапуск

5. Выполните инициализацию робота.

## UR e-Series

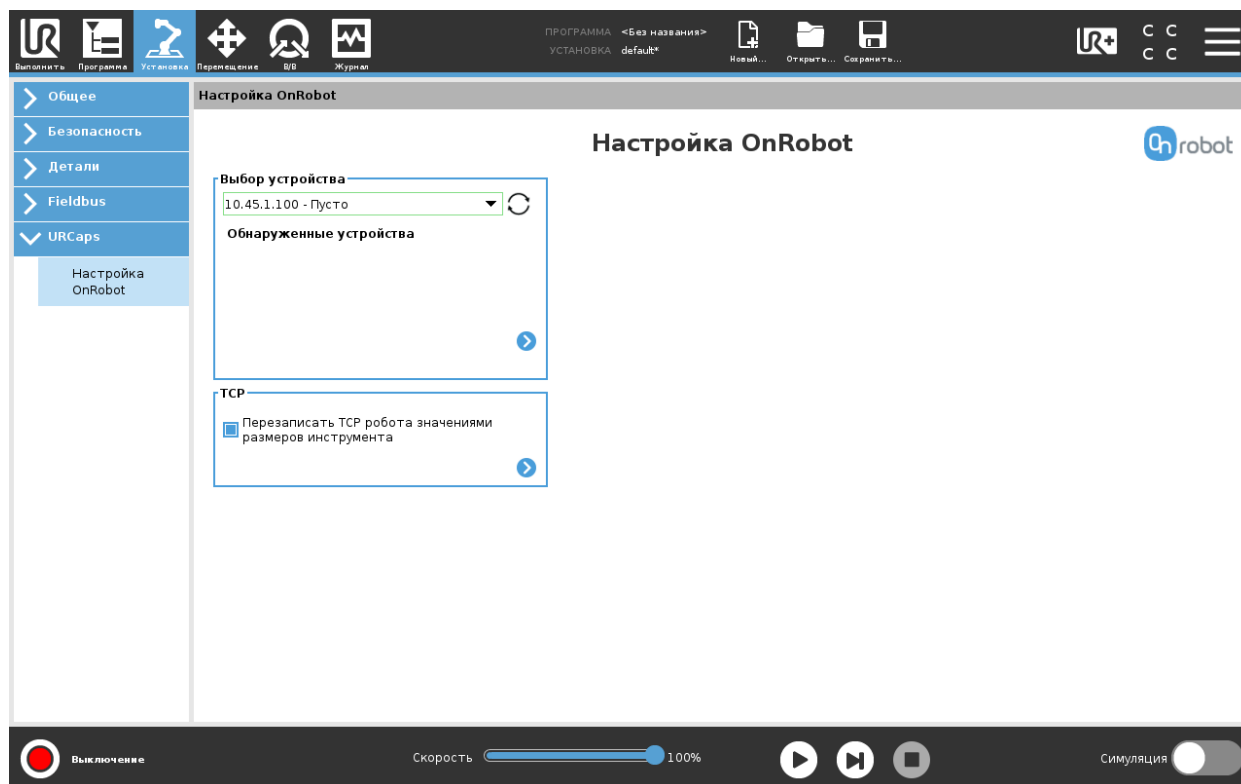
1. Нажмите меню  в правом верхнем углу экрана, а затем выберите **URCaps** в разделе **Система**.
2. Выберите файл OnRobot URCap.
3. Нажмите -.
4. После этого необходимо перезапустить систему, чтобы изменения вступили в силу. Нажмите **Перезапуск** и дождитесь перезапуска системы.



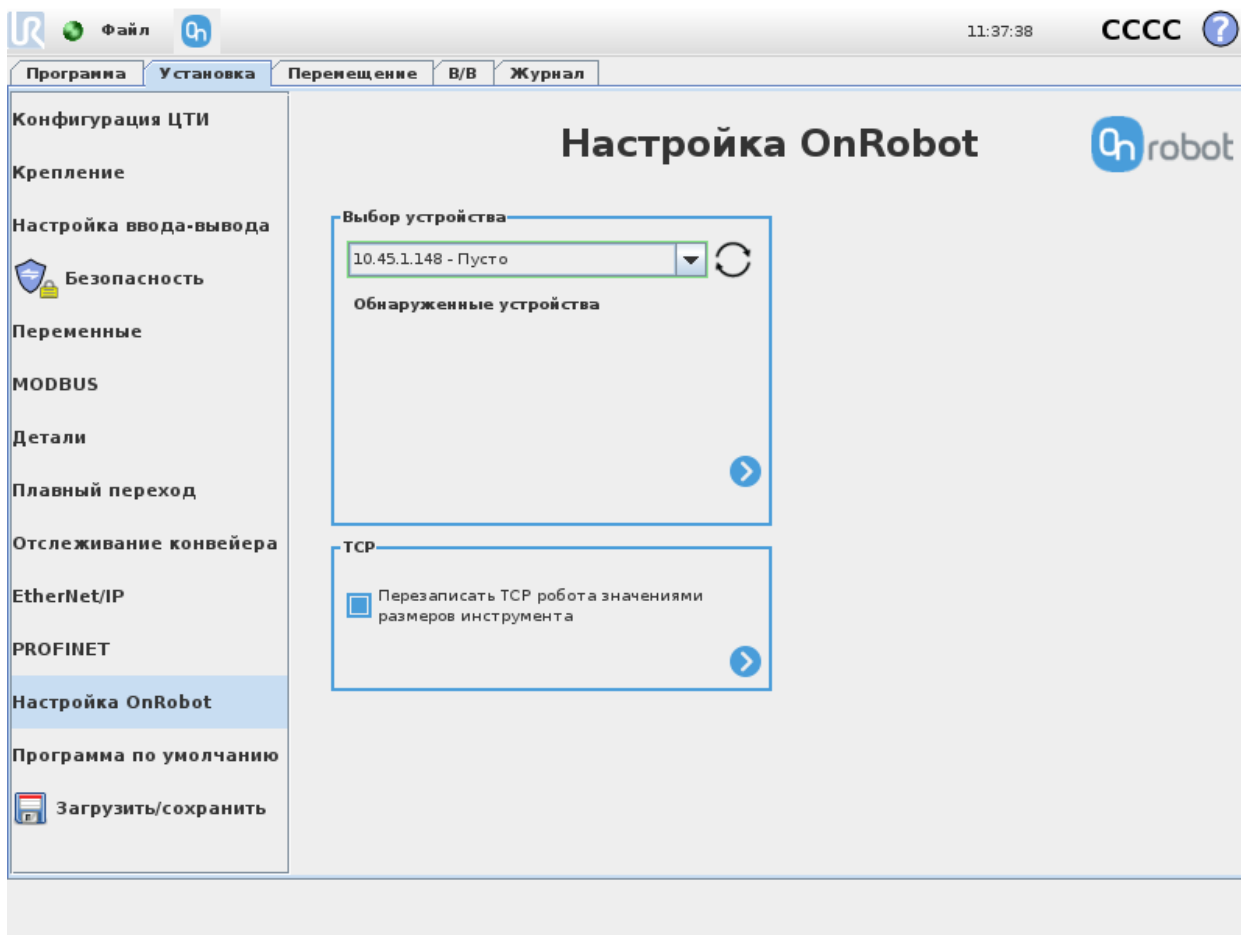
5. Выполните инициализацию робота.

### 4.4.3 Настройка URCap

Для роботов e-Series UR: выберите вкладку **Установка**  в верхнем меню. После этого нажмите **URCaps**.



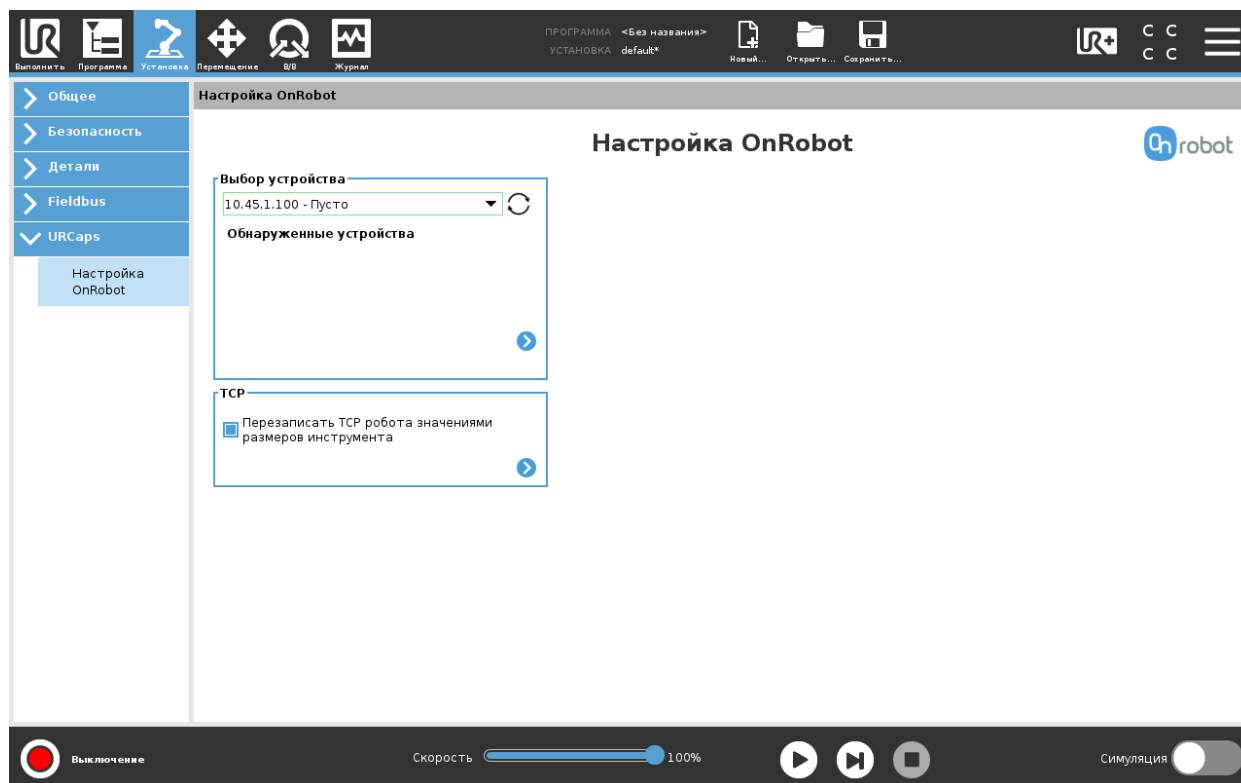
Для роботов СВЗ UR: выберите вкладку **Установка**, затем выберите **Настройка OnRobot**. Появится показанный ниже экран:






## Информация об устройстве

В нормальном представлении на панели доступны функции, показанные ниже:



Для выбора канала коммуникации устройства и робота используется раскрывающееся меню: выберите вариант просмотра устройств, подсоединенных к разъему инструмента, либо устройств, подключенных к вычислительному блоку Compute Box.

Для поиска новых устройств нажмите кнопку обновления .





### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для использования найденных новых устройств может потребоваться перезапуск PolyScore. Для этого просто нажмите кнопку **Перезап. сейчас**. Не забудьте сохранить изменения программы или настроек перед перезапуском.



### ПРИМЕЧАНИЕ.

После настройки устройства параметры необходимо сохранить.

Для роботов e-Series UR: нажмите кнопку **Сохранить**  в верхнем меню, затем нажмите кнопку **Сохранить установку** .

Для роботов CB3 UR: нажмите кнопку **Сохранить** .

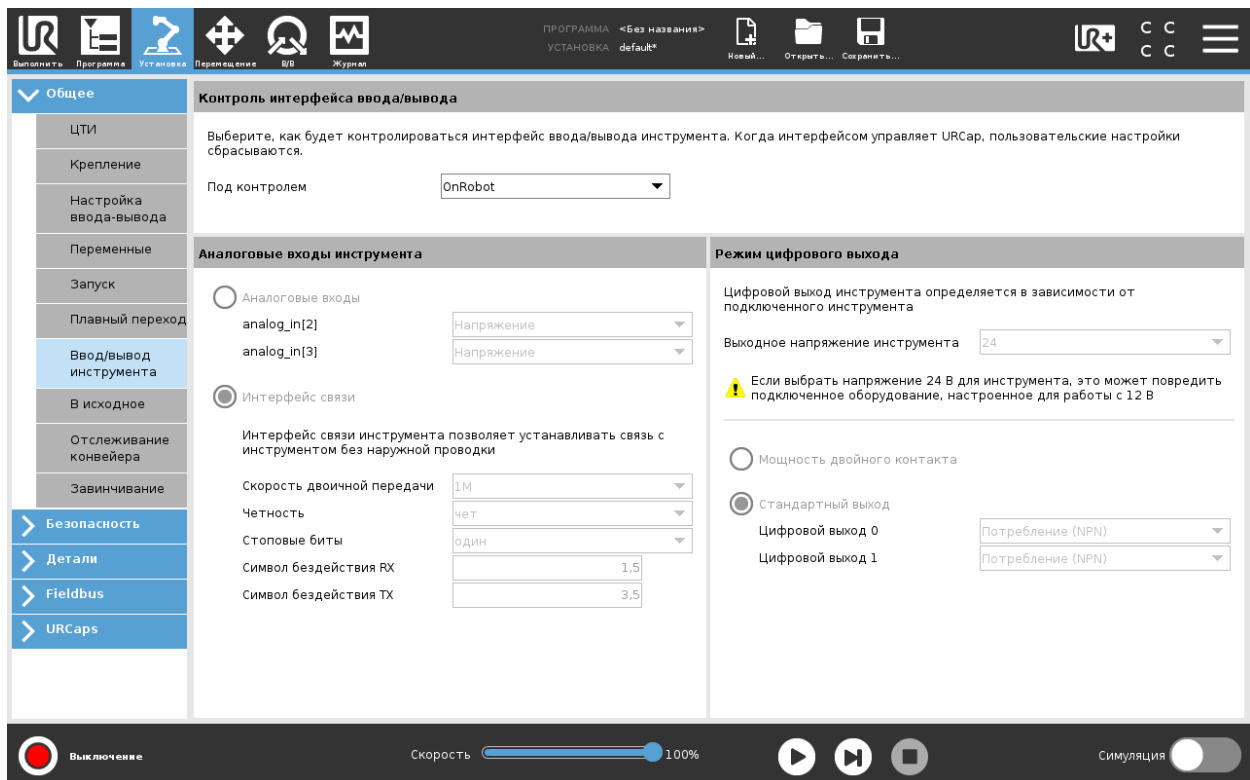
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Устройства OnRobot проверяются после перезапуска робота, а сохраненные настройки восстанавливаются при загрузке программы. Проверка осуществляется через Quick Changer для ввода/вывода, проверка может занять до 5 секунд. Поэтому перед запуском программы следует подождать не менее 5 секунд. Проверьте раздел **Информация об устройстве** и убедитесь, что устройство подключено.

При смене подключенного устройства OnRobot необходимо всегда проверять раздел **Информация об устройстве**, чтобы убедиться в успешной смене устройства выполнена успешно.

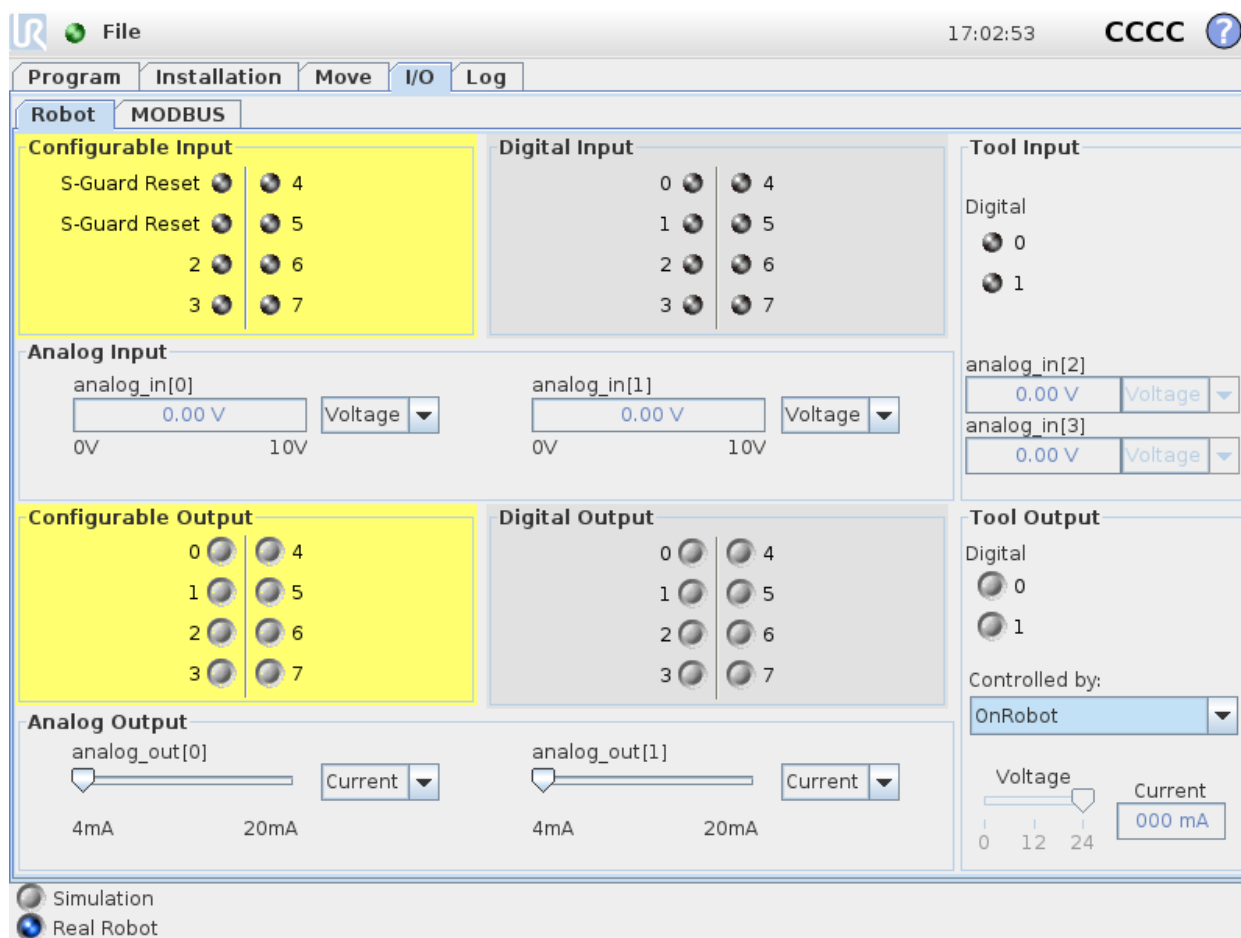
При работе с роботом UR e-Series для обмена данными через разъем инструмента необходимо выполнить указанные ниже действия:

1. Нажмите раскрывающееся меню **Общее** в левой части экрана.
2. Перейдите на вкладку **Ввод/вывод инструмента**.
3. В раскрывающемся меню **Под контролем** выберите **OnRobot**, как показано на рисунке ниже.
4. Сохраните изменения, чтобы они стали элементом текущей установки.



При работе с роботом CB3 UR для обмена данными через разъем инструмента необходимо выполнить указанные ниже действия:


1. Перейдите на вкладку **Ввод/вывод**.
2. В раскрывающемся меню **Под контролем** выберите **OnRobot**, как показано на рисунке ниже.
3. Сохраните изменения, чтобы они стали элементом текущей установки.

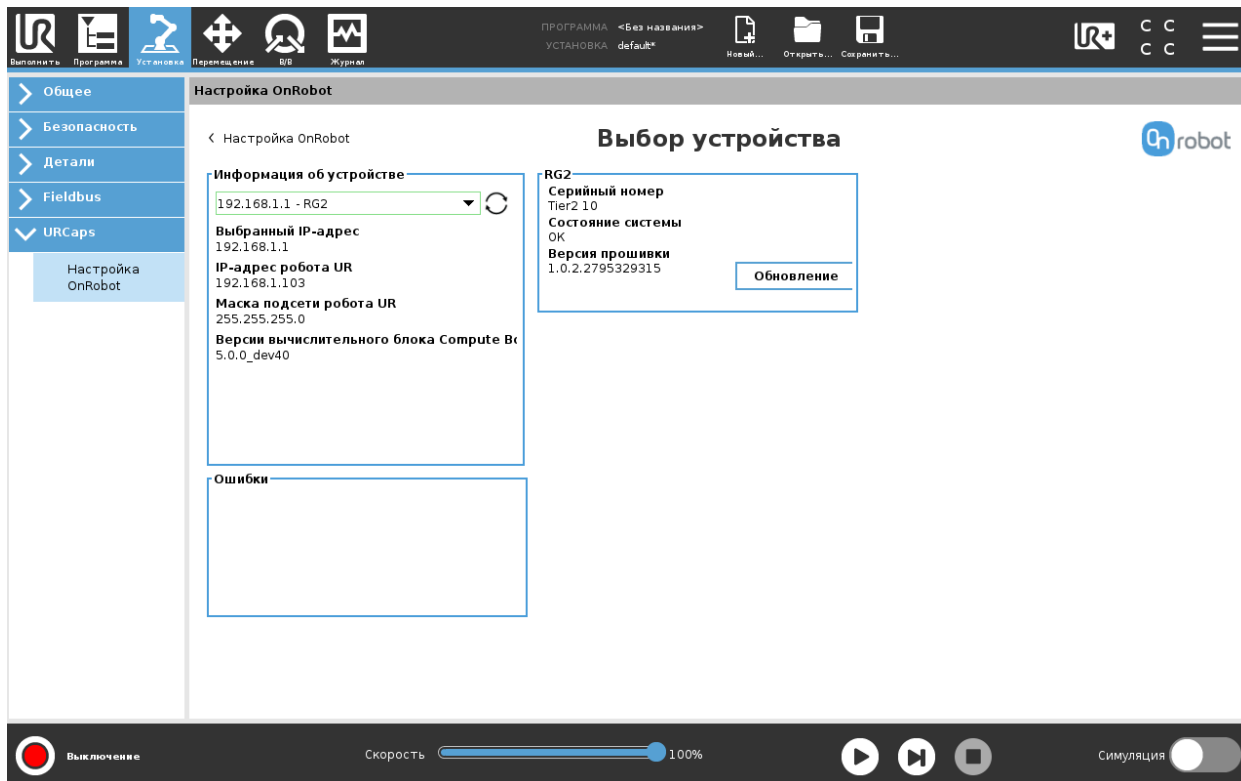
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Если в раскрывающемся меню Информация об устройстве выбрана опция разъема инструмента, но к нему не подключены устройства OnRobot, каждые 2 секунды в фоновом режиме будет запускаться сервисная программа. Кроме этого, для параметра ввода/вывода инструмента будет случайным образом установлено логическое значение high (высокое) или low (низкое).

**ВНИМАНИЕ:**

При появлении сообщения об ошибке, связанного с подключением к нашим устройствам, перейдите в раздел **Информация об устройстве** и убедитесь, что используются правильные настройки (например, правильно ли установлена TCP).

Для получения дополнительной информации об устройствах нажмите , после чего появится следующий экран:



### Информация об устройстве

Будут отображены элементы **Выбранный IP-адрес**, **Версии вычислительного блока Compute Box**, **IP-адрес робота UR** и **Маска подсети робота UR**.

### Ошибки

При наличии ошибок будет отображена соответствующая информация.

### Имя устройства

Будут отображены элементы **Серийный номер**, **Состояние системы** и **Версия прошивки**.

**Обновление:** будет выполнено обновление прошивки (если доступна новая версия).

В зависимости от выбранных устройств будут доступны различные панели для настройки устройств.

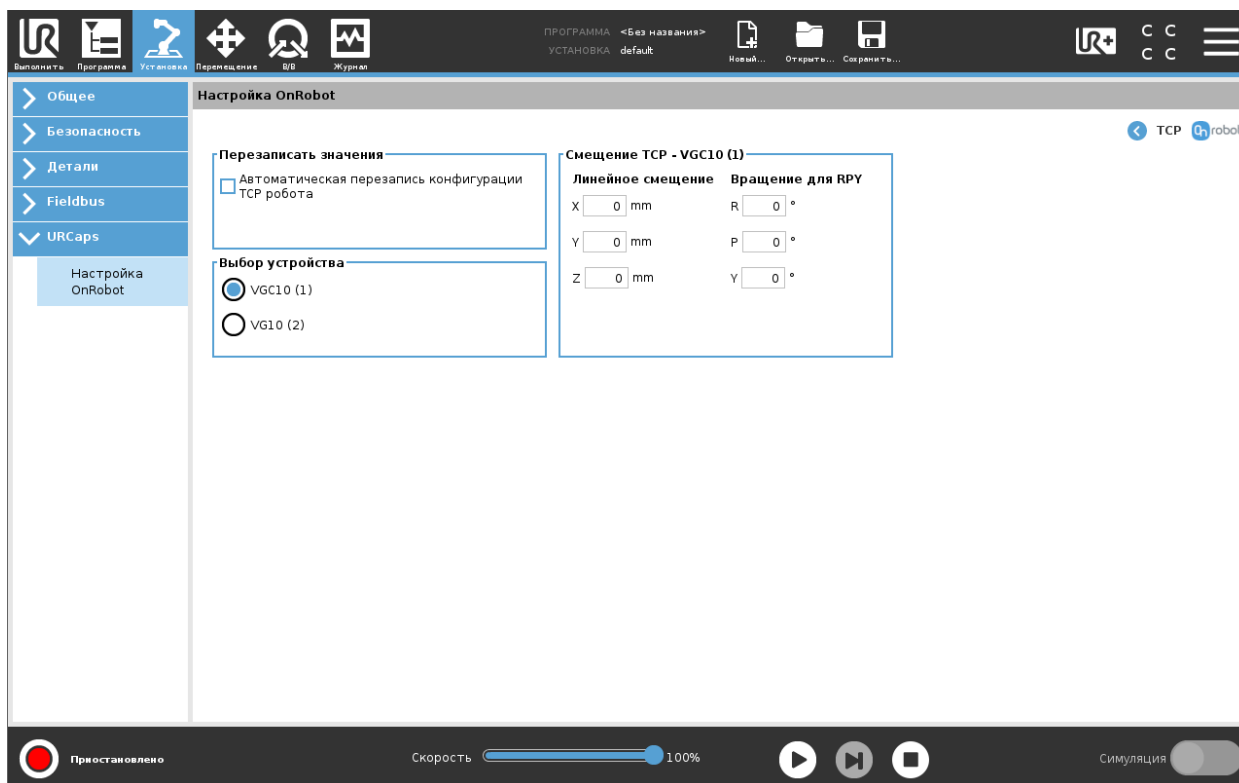
📖	<b>Gecko</b> .....	<b>37</b>
📖	<b>HEX</b> .....	<b>38</b>
📖	<b>RG2-FT</b> .....	<b>40</b>
📖	<b>RG2/6</b> .....	<b>44</b>
📖	<b>VG10</b> .....	<b>48</b>
📖	<b>VGC10</b> .....	<b>49</b>

## Gecko

### TCP

В нормальном представлении панели значение TCP робота может быть переопределено значением TCP инструмента. Для этого необходимо установить флажок **Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота**.

Для просмотра дополнительных опций нажмите , после чего появится следующий экран:



### Перезаписать значения

**Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота:** если флажок установлен, конфигурация TCP UR автоматически переопределяется (режим динамической TCP). Если флажок снят, TCP остается неизменной (режим статической TCP).

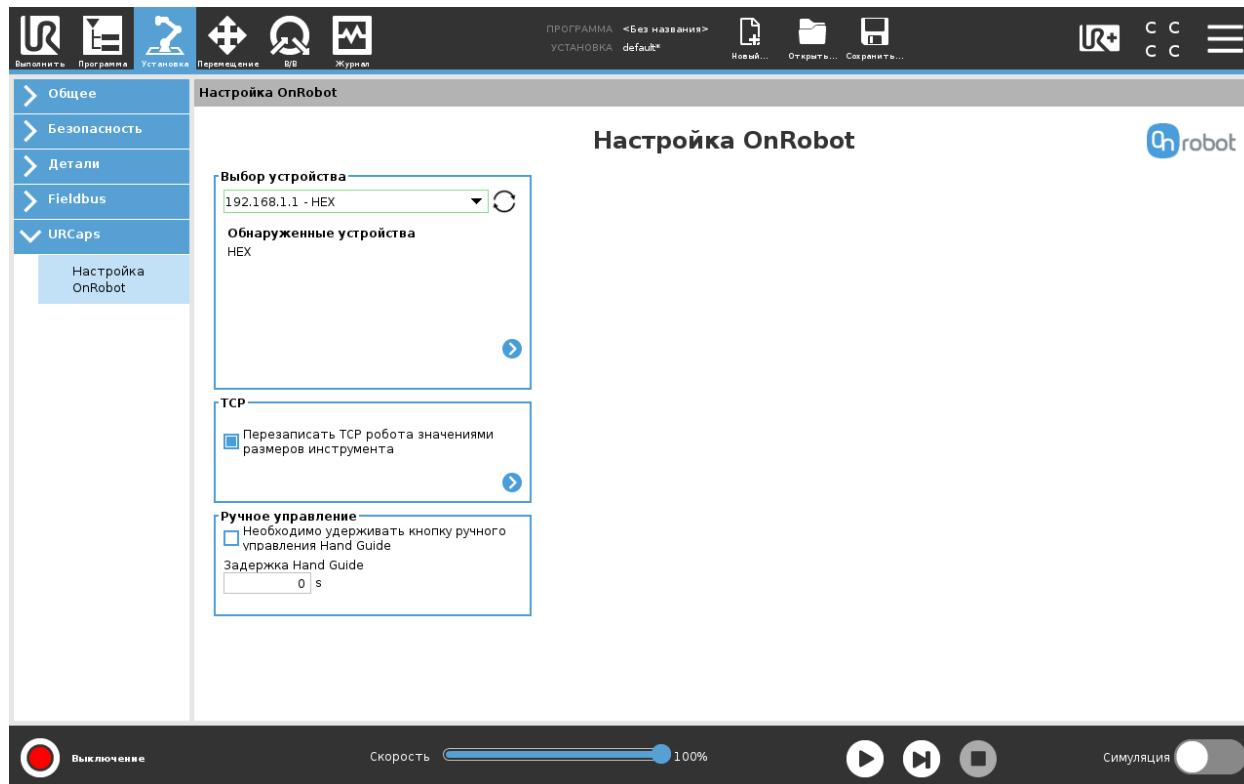
Дополнительные сведения и рекомендации по настройке TCP приведены в разделе *Настройка TCP*.

### Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

## HEX

Панели настройки для устройств HEX показаны на рисунке ниже:



### Ручное управление

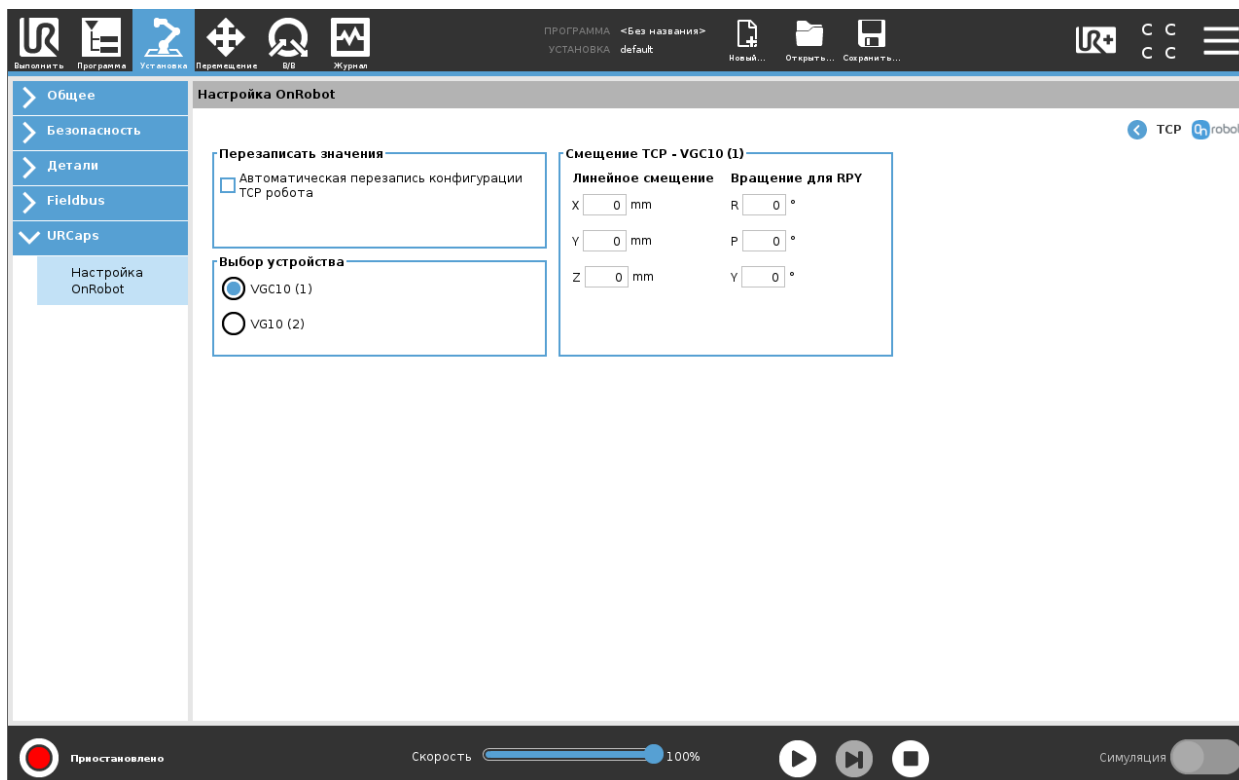
**Необходимо удерживать кнопку ручного управления Hand Guide:** Если флажок установлен (рекомендуется), кнопку включения ручного управления следует удерживать нажатой постоянно во время ручного управления роботом. Если флажок снят, перейти к ручному управлению можно однократным нажатием кнопки включения ручного управления. Для отключения режима нужно нажать кнопку еще раз.

**Задержка:** По истечении установленного времени задержки, режим ручного управления отключится автоматически. По умолчанию установлено значение 0, что соответствует бесконечной задержке.

### TCP

В нормальном представлении панели значение TCP робота может быть переопределено значением TCP инструмента. Для этого необходимо установить флажок **Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота**.

Для просмотра дополнительных опций нажмите , после чего появится следующий экран:



### Перезаписать значения

**Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота:** если флажок установлен, конфигурация TCP UR автоматически переопределяется (режим динамической TCP). Если флажок снят, TCP остается неизменной (режим статической TCP).

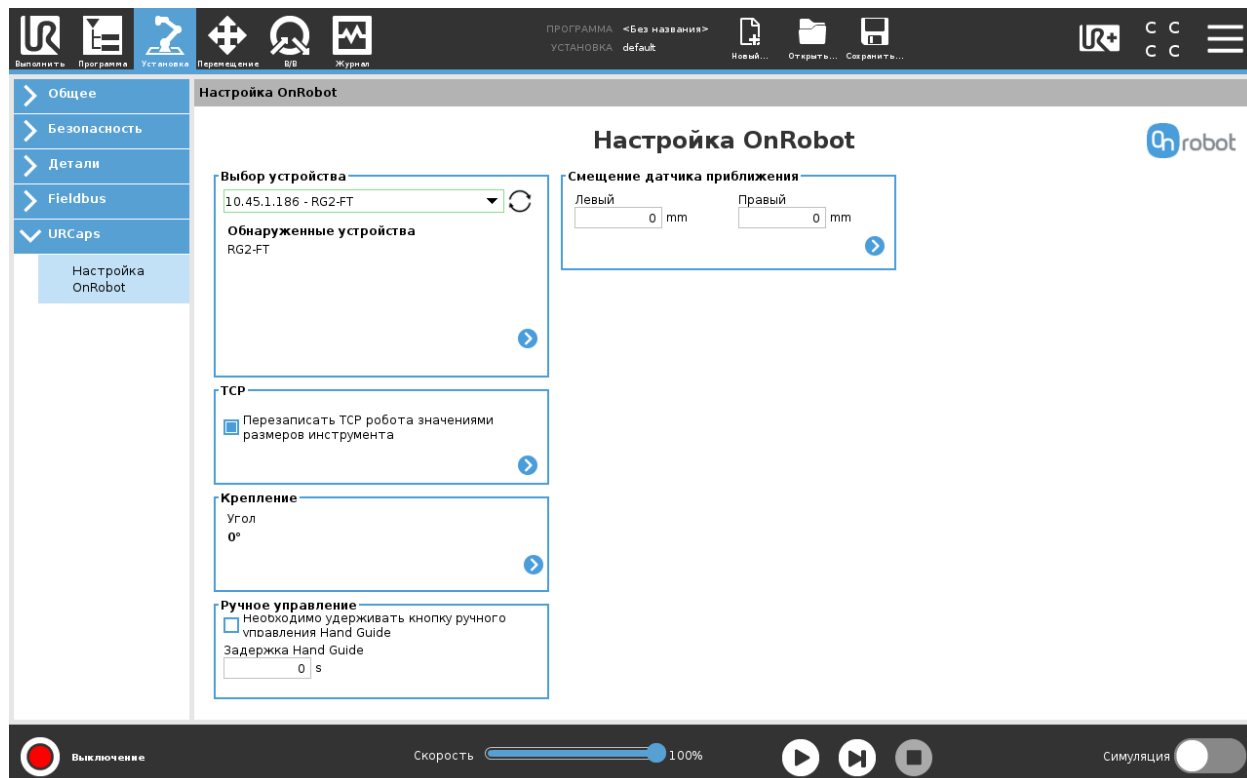
Дополнительные сведения и рекомендации по настройке TCP приведены в разделе *Настройка TCP*.

### Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

## RG2-FT

Панели настройки для устройств RG2-FT показаны на рисунке ниже:




### Ручное управление



**Необходимо удерживать кнопку ручного управления Hand Guide:** Если флажок установлен (рекомендуется), кнопку включения ручного управления следует удерживать нажатой постоянно во время ручного управления роботом. Если флажок снят, перейти к ручному управлению можно однократным нажатием кнопки включения ручного управления. Для отключения режима нужно нажать кнопку еще раз.

**Задержка:** По истечении установленного времени задержки, режим ручного управления отключится автоматически. По умолчанию установлено значение 0, что соответствует бесконечной задержке.

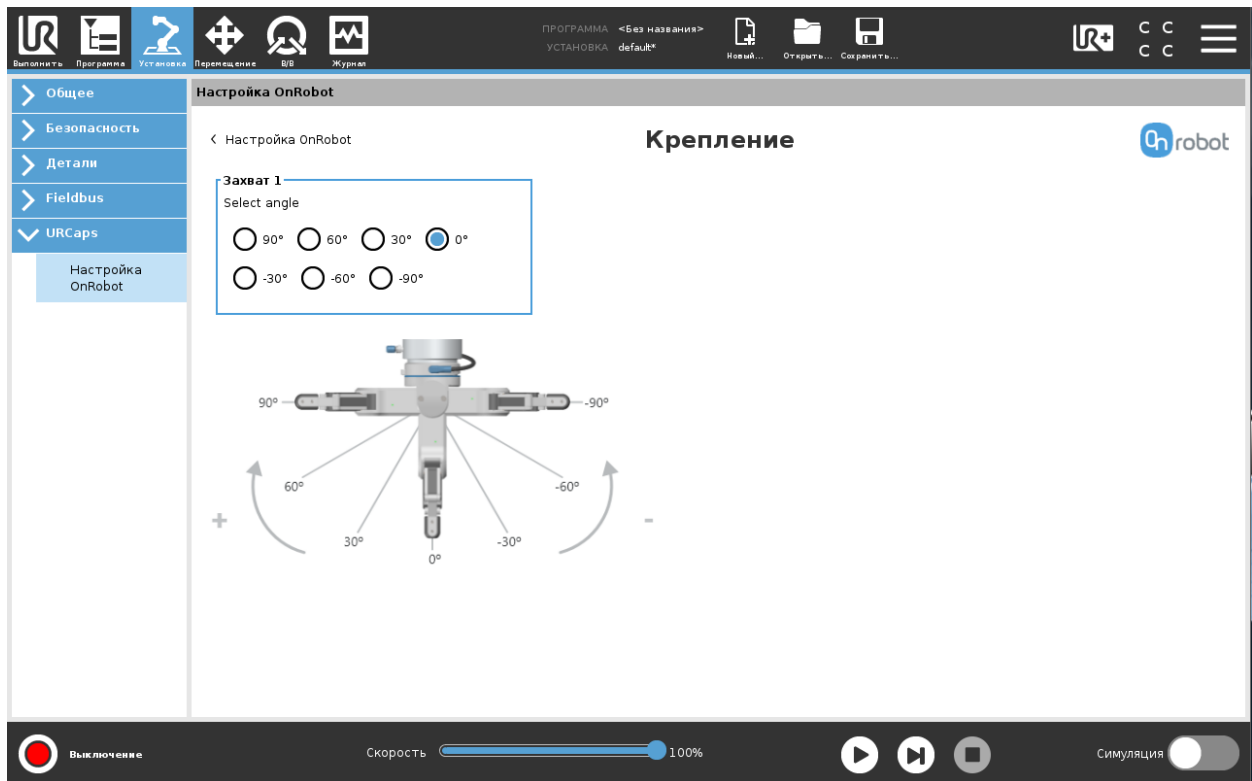
### Крепление

В нормальном представлении панели показан выбранный угол установки. Чтобы задать угол установки, нажмите .


Если установлено одно захватное устройство, следуйте приведенным ниже указаниям. Если установлено два захватных устройства, следуйте указаниям, приведенным далее.

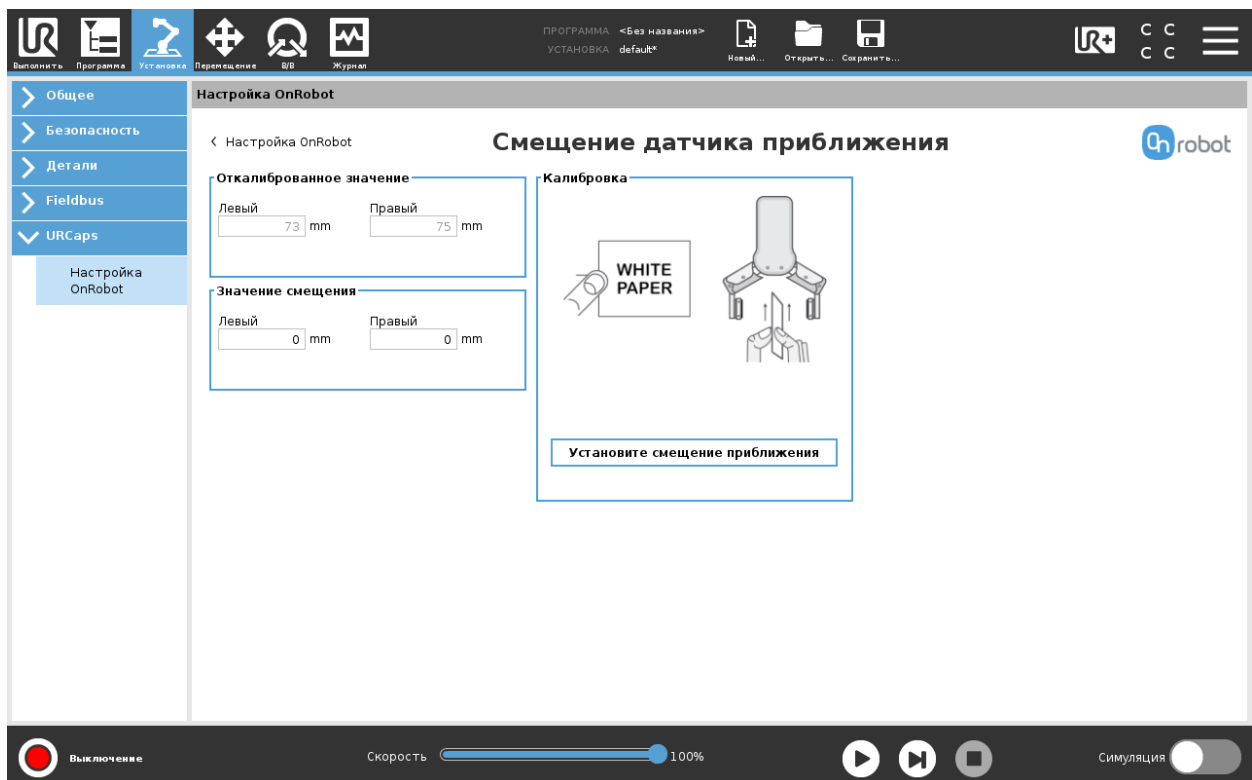
1. Убедитесь, что положение кабеля на устройстве совпадает с рисунком .
2. Выберите угол установки захватного устройства (при расположении устройства со стороны кнопки интерфейса Quick Changer  угол будет положительным).





### Смещение датчика приближения

В нормальном представлении панели показаны установленные значения. Для изменения значений нажмите , после чего появится следующий экран:



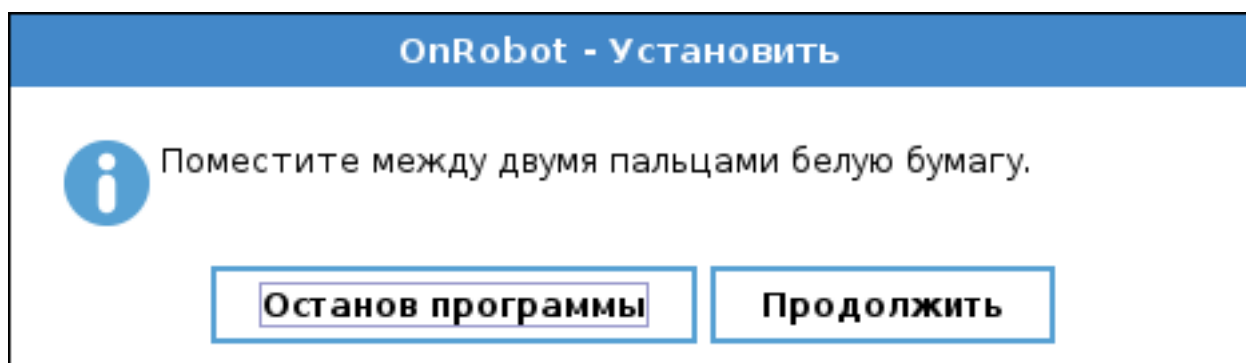
**Откалиброванное значение:** показывает значение, которое будет использоваться при выполнении задачи. Данное значение вычисляется как **Необработанное значение** минус **Значение смещения**.

**Значение смещения:** показывает значение, которое после выполнения калибровки будет использоваться для компенсации необработанного значения, делая его пригодным для использования **Откалиброванное значение**.

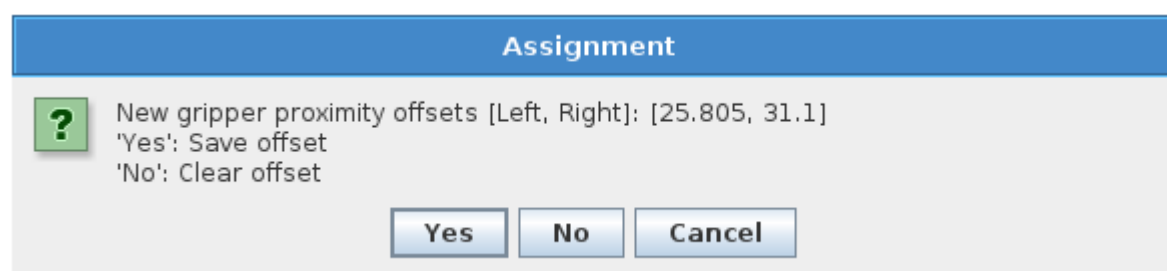
### Калибровка

Для калибровки датчика приближения выполните следующие действия.

1. Подготовьте лист белой бумаги и нажмите **Установите смещение приближения**.
2. После этого захват будет разомкнут (если он был сомкнут) и появится приведенное всплывающее окно.



3. Поместите лист белой бумаги между пальцами и нажмите **Продолжить**.
4. Захват сомкнется, произведя необходимые измерения для установки правильного смещения. Дождитесь полного смыкания захвата.
5. После размыкания захвата измерение будет завершено.

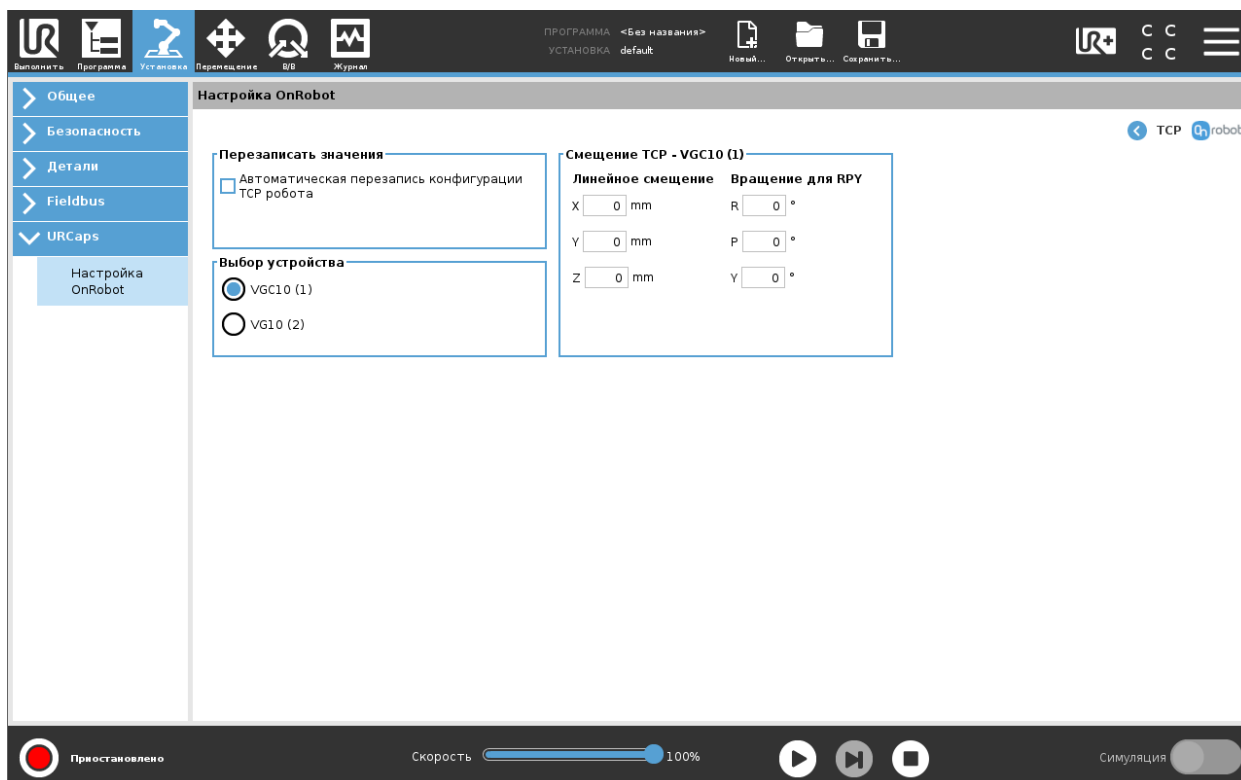


6. Нажмите **Да** для сохранения нового значения смещения и настройка будет завершена. Для отмены любых изменений значений смещения датчика приближения нажмите **Нет**. Для защиты значений смещения от изменений нажмите **Отмена**, а затем еще раз для подтверждения.

### ТСР

В нормальном представлении панели значение ТСР робота может быть переопределено значением ТСР инструмента. Для этого необходимо установить флажок **Автоматическая перезапись конфигурации ТСР робота**.

Для просмотра дополнительных опций нажмите , после чего появится следующий экран:



### Перезаписать значения

**Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота:** если флажок установлен, конфигурация TCP UR автоматически переопределяется (режим динамической TCP). Если флажок снят, TCP остается неизменной (режим статической TCP).

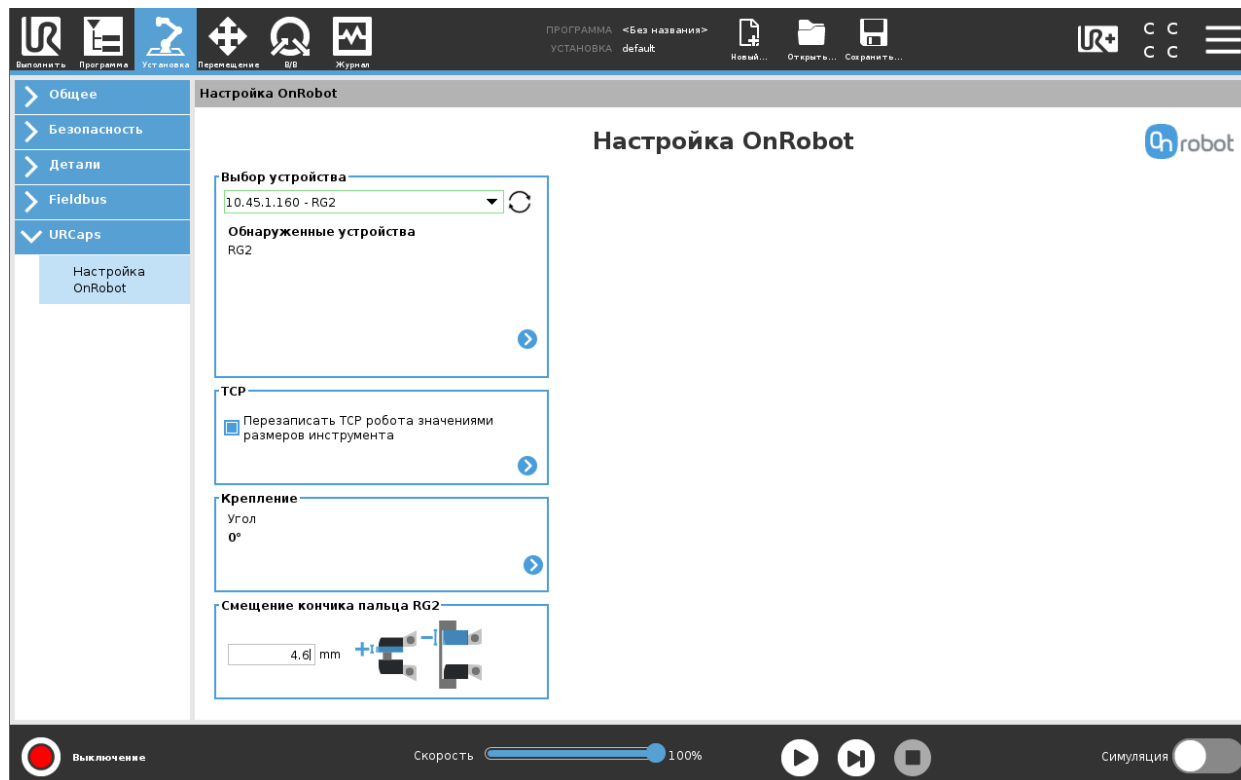
Дополнительные сведения и рекомендации по настройке TCP приведены в разделе *Настройка TCP*.

### Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

## RG2/6

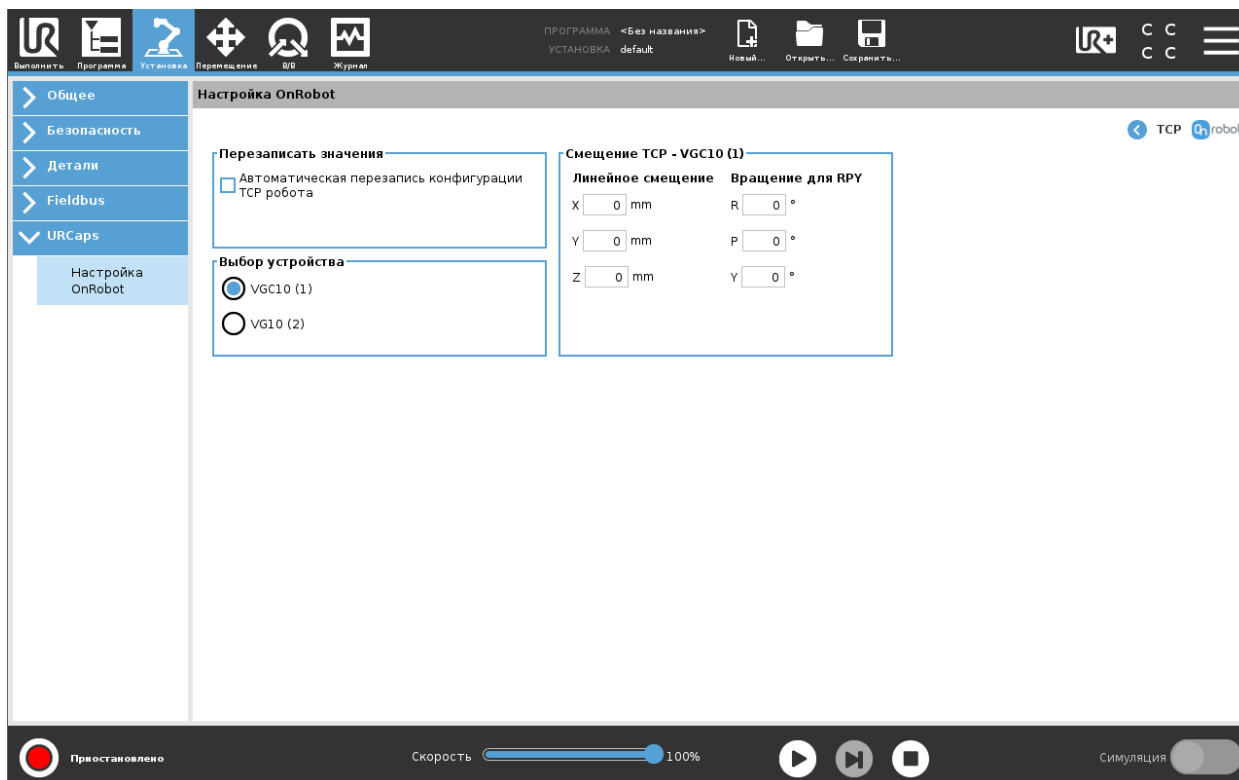
Панели настройки для устройств RG2/6 показаны на рисунке ниже:



## TCP

В нормальном представлении панели значение TCP робота может быть переопределено значением TCP инструмента. Для этого необходимо установить флажок **Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота**.

Для просмотра дополнительных опций нажмите , после чего появится следующий экран:



### Перезаписать значения


**Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота:** если флажок установлен, конфигурация TCP UR автоматически переопределяется (режим динамической TCP). Если флажок снят, TCP остается неизменной (режим статической TCP).

Дополнительные сведения и рекомендации по настройке TCP приведены в разделе *Настройка TCP*.



### Смещение TCP

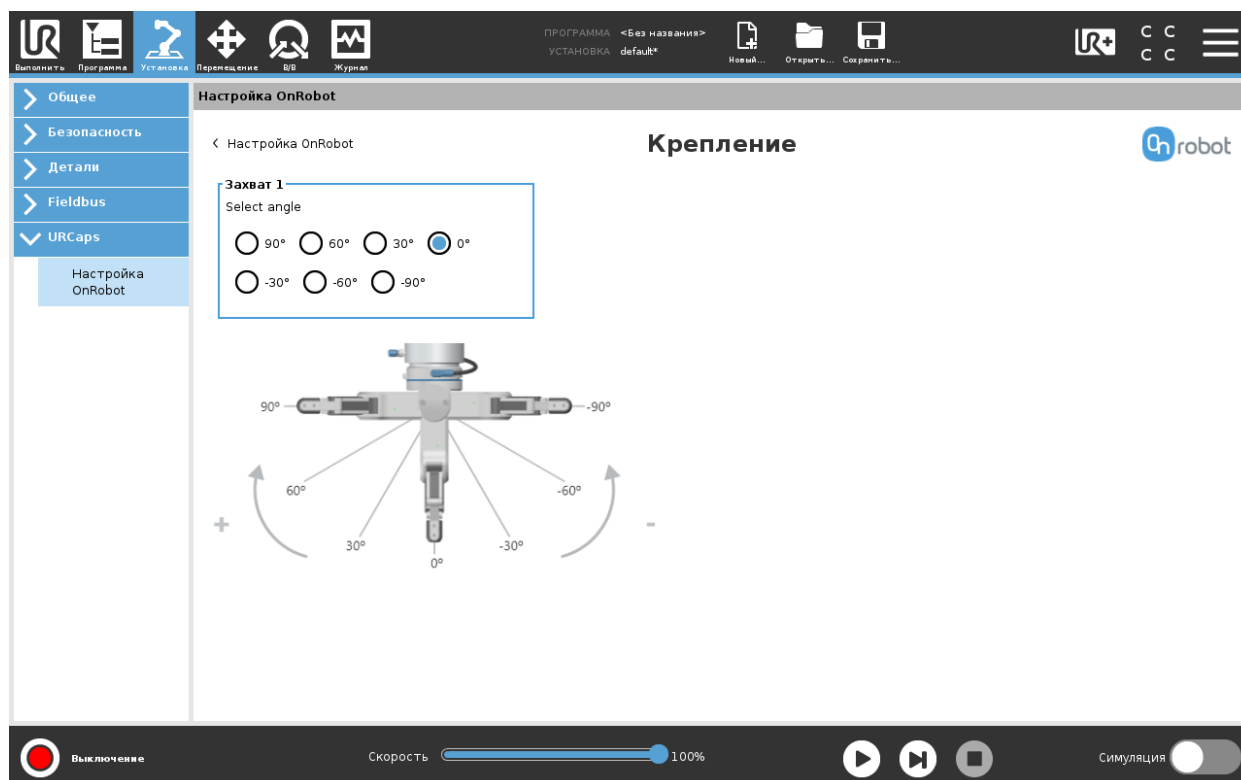
Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

### Крепление

В нормальном представлении панели показан выбранный угол установки. Чтобы задать угол установки, нажмите .

Если установлено одно захватное устройство, следуйте приведенным ниже указаниям. Если установлено два захватных устройства, следуйте указаниям, приведенным далее.

1. Убедитесь, что положение кабеля на устройстве совпадает с рисунком .
2. Выберите угол установки захватного устройства (при расположении устройства со стороны кнопки интерфейса Quick Changer  угол будет положительным).



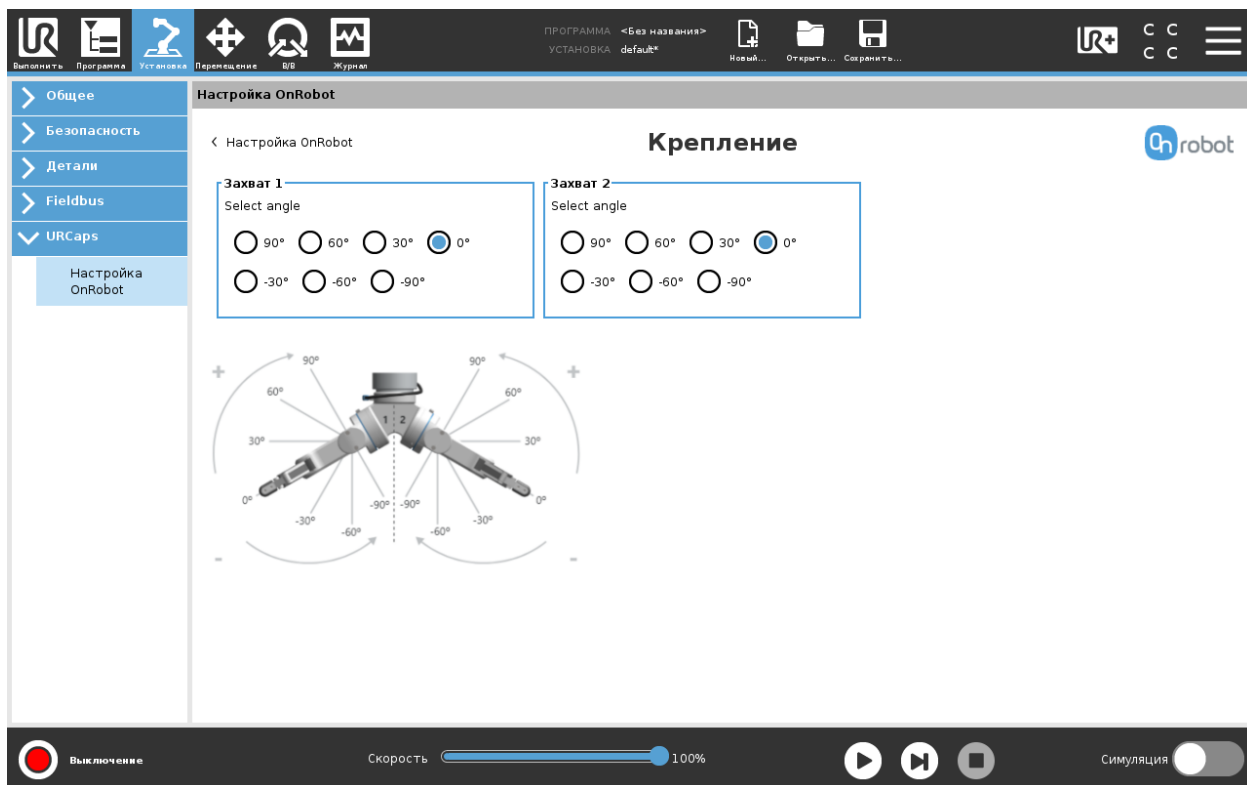
Если установлено два захватных устройства, следуйте приведенным ниже указаниям:

1. Захватное устройство должно располагаться таким образом, чтобы часть 1 интерфейса Quick



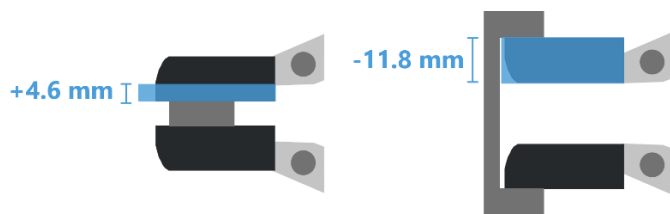
Changer была расположена слева, а часть 2 — справа. Номера расположены на боковой поверхности интерфейса Quick Changer, соединенной с роботом.

2. Выберите угол для одного захватного устройства, а затем угол для второго захватного устройства (угол будет положительным при расположении устройства со стороны кнопки интерфейса Quick Changer).



### Смещение кончика пальца

Этот параметр используется для указания расстояния от внутренней части алюминиевого наконечника пальца захватного устройства до опорной точки на установленном наконечнике пальца. Смещение наконечника пальца для стандартных наконечников составляет 4,6 мм для внутренней стороны и 11,8 мм для внешней стороны (см. рисунок ниже).

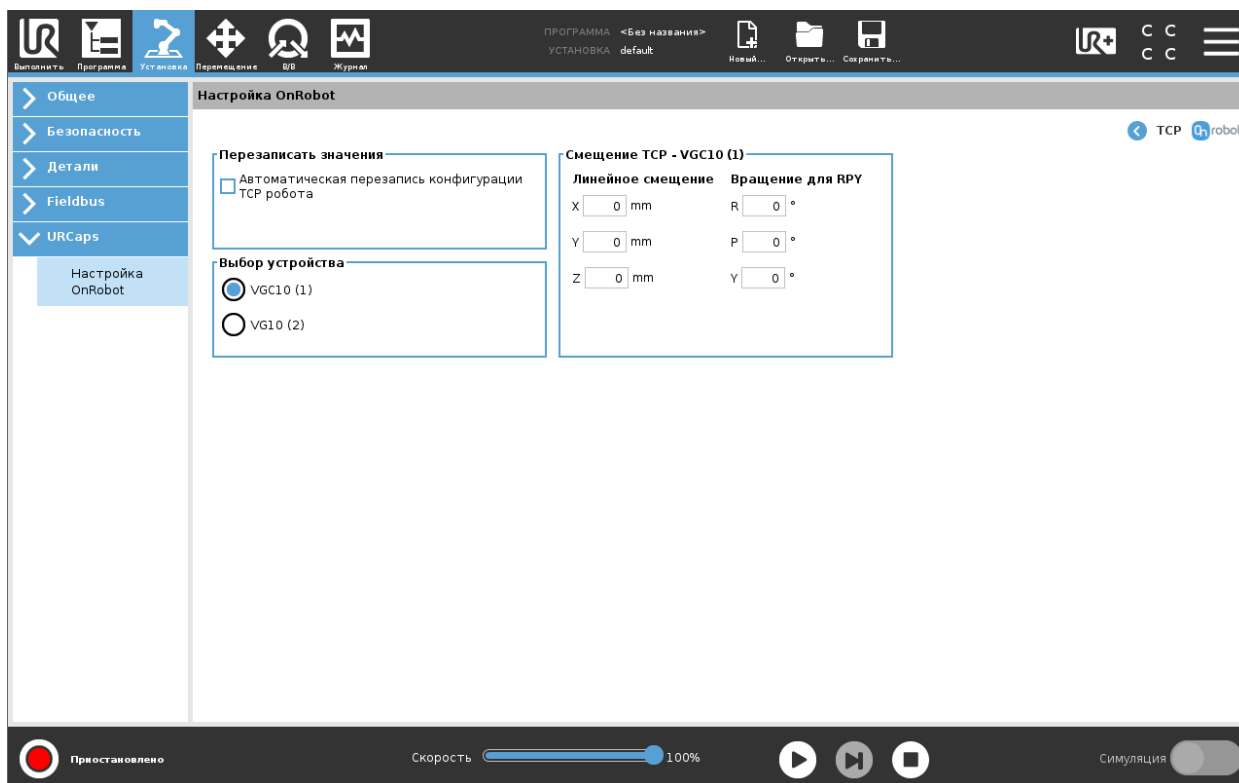


## VG10

### TCP

В нормальном представлении панели значение TCP робота может быть переопределено значением TCP инструмента. Для этого необходимо установить флажок **Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота**.

Для просмотра дополнительных опций нажмите , после чего появится следующий экран:



### Перезаписать значения

**Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота:** если флажок установлен, конфигурация TCP UR автоматически переопределяется (режим динамической TCP). Если флажок снят, TCP остается неизменной (режим статической TCP).

Дополнительные сведения и рекомендации по настройке TCP приведены в разделе *Настройка TCP*.

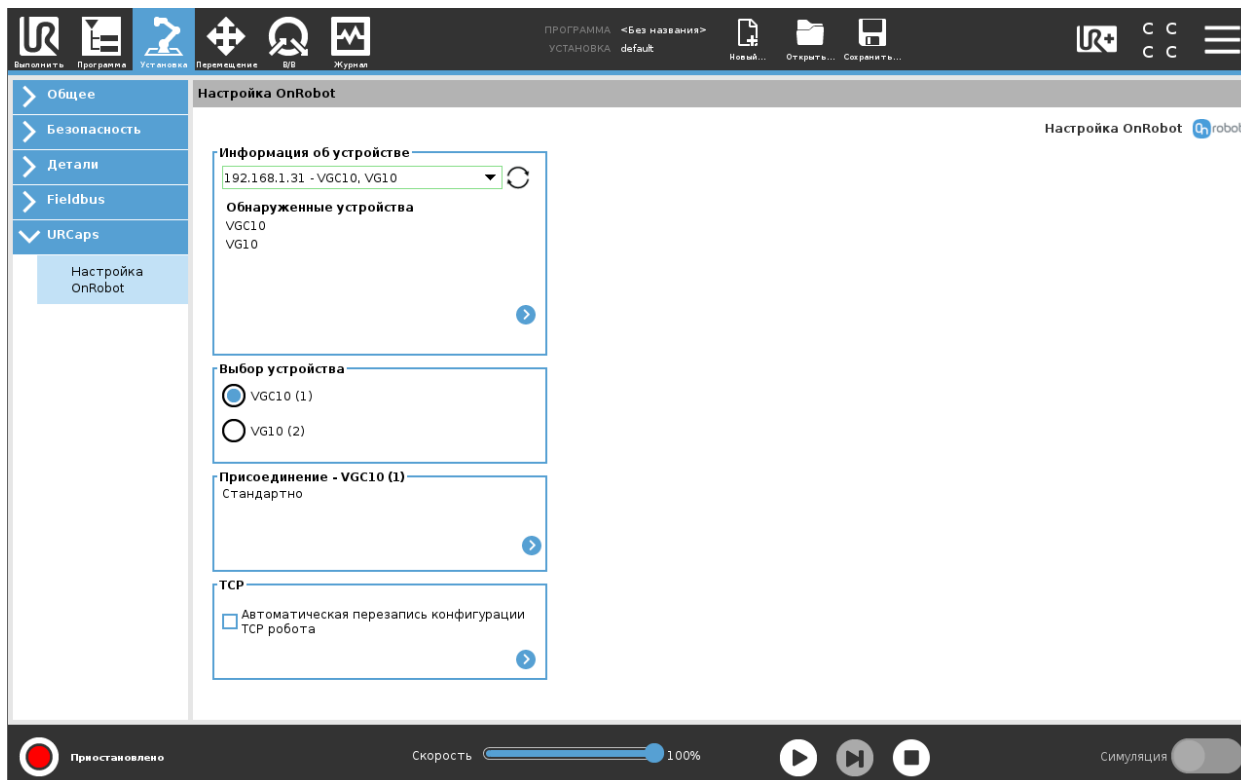
### Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.




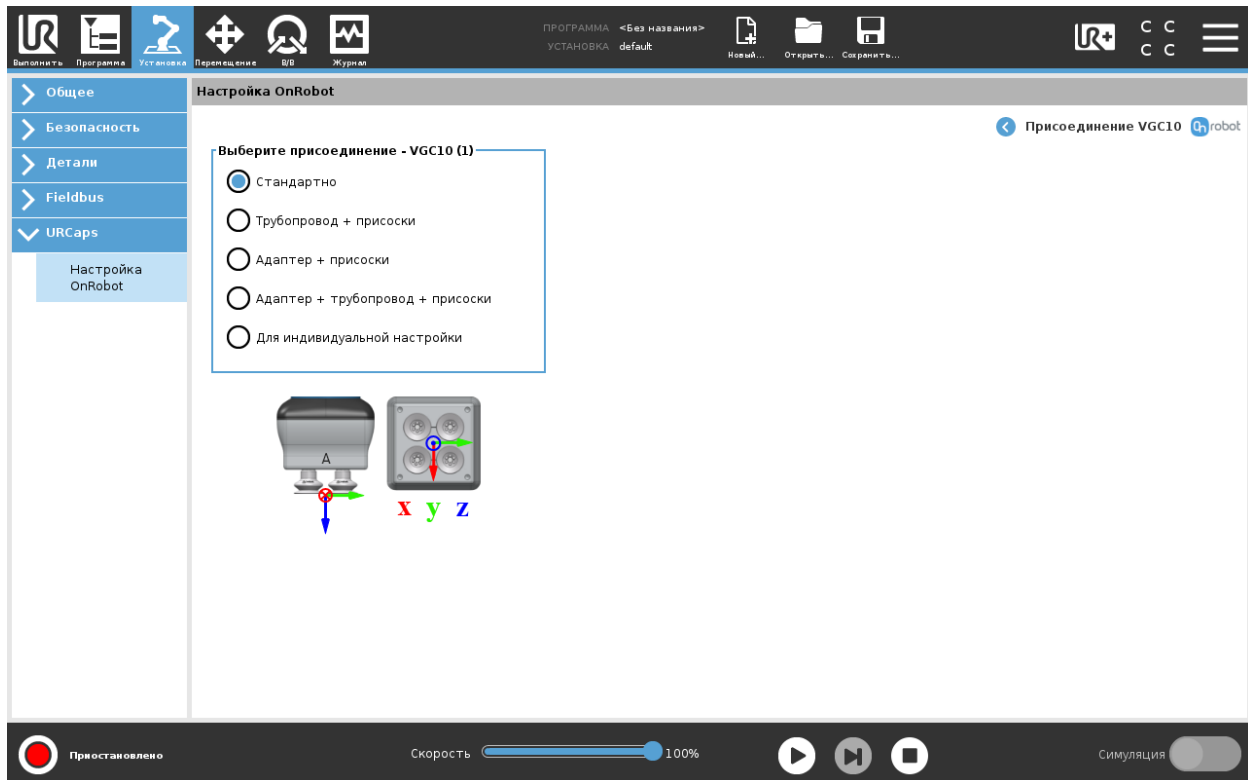
## VGC10

Панели настройки для устройств VGC10 показаны на рисунке ниже:



### Присоединение

В обычном режиме отображения панели будут показаны выбранные типы приспособлений, такие как **Стандартно**, **Трубопровод + присоски**, **Адаптер + присоски**, **Адаптер + трубопровод + присоски** и **Для индивидуальной настройки**. Эта панель настройки используется для установки TCP в нужное положение, а также для перемещения центра тяжести рабочего объекта в новое место установки TCP. Для выбора другой конфигурации приспособления нажмите .



Для правильной установки TCP здесь можно выбрать фактический вариант крепления. Возможны следующие варианты:

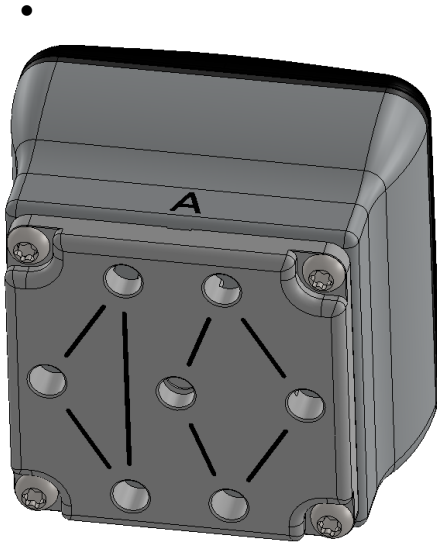
- **Стандартно:** Устройство с четырьмя присосками. При выборе этого варианта TCP будет установлена в центре плоскости, на которой находятся кромки присосок (см. таблицу ниже).
- **Трубопровод + присоски:** Устройство с удлинительной трубкой с присоской, установленной на правой стороне, когда в качестве контрольной метки используется маркировка «А». При выборе этого варианта TCP будет установлена на кромке присоски, установленной на удлинительной трубке (см. таблицу ниже).
- **Адаптер + присоски:** Устройство с установленным адаптером с присосками. Этот адаптер позволяет создавать несколько конфигураций. При выборе этого варианта TCP будет установлена в центре плоскости, на которой находятся кромки присосок, с учетом высоты адаптера (см. таблицу ниже).
- **Адаптер + трубопровод + присоски:** Устройство с адаптером и установленной в центре удлинительной трубкой с присоской. При выборе этого варианта TCP будет установлена на кромке присоски, установленной на удлинительной трубке (см. таблицу ниже).
- **Для индивидуальной настройки:** Устройство без приспособлений. При выборе этого варианта TCP будет установлена в центре нижней поверхности устройства (см. таблицу ниже). Этот вариант удобен для использования с индивидуальными конфигурациями, когда для изменения смещения TCP пользователь на начальном этапе использует в качестве исходной точки поверхность устройства без приспособлений.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Установив адаптер с разворотом на 90°, как показано на рисунке ниже, можно объединить оба канала для создания более мощного потока воздуха. Дополнительная информация приведена в подразделе **Переходная пластина**.

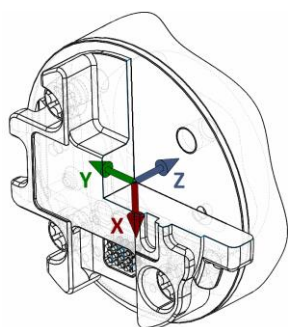
## Установка



В таблице ниже представлен обзор различных комбинаций приспособлений, значения TSP, которые будут установлены для робота, а также изображения оборудования со схематичным изображением места расположения TSP.

Присоединение	TCP (x, y, z), мм	Изображение
Стандартно	(0, 0, 100)	
Трубопровод + присоски	(-17, 17, 150)	
Адаптер + присоски	(0, 0, 110)	
Адаптер + трубопровод + присоски	(0, 0, 160)	
Для индивидуальной настройки	(0, 0, 75)	

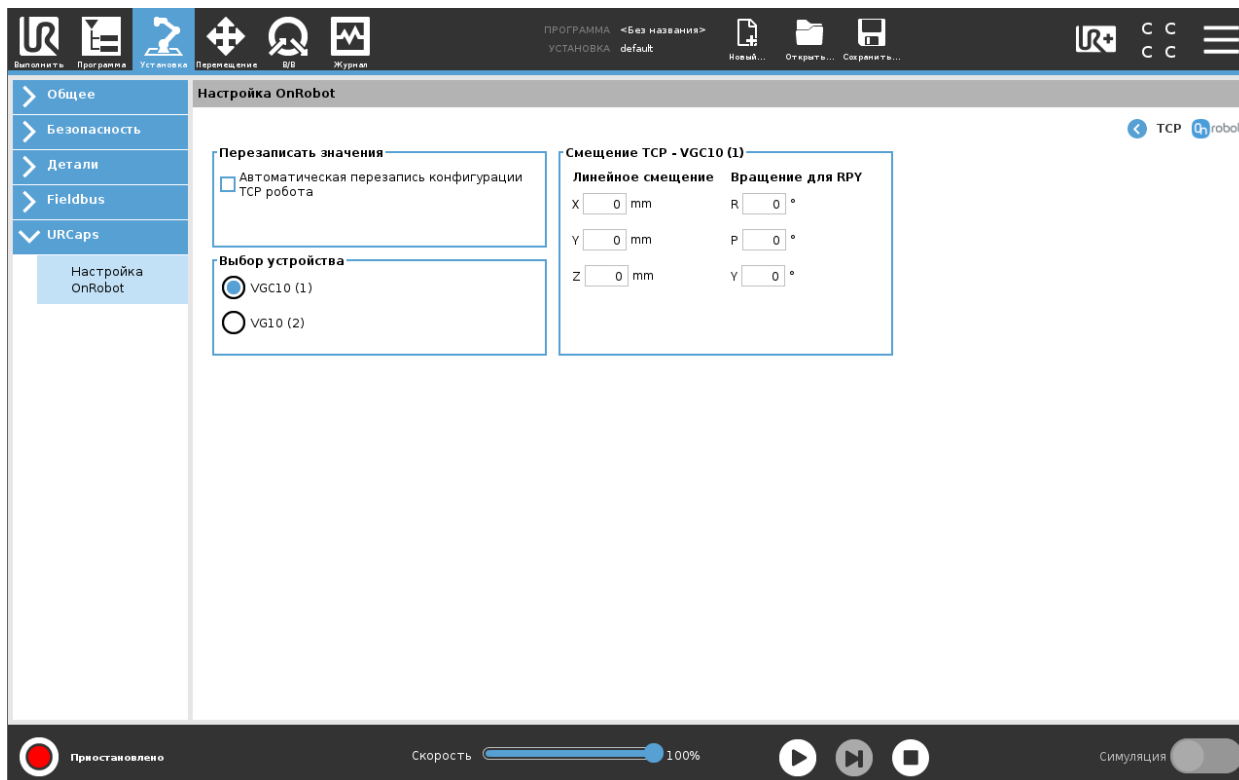
В исходном положении TCP находится на верхней поверхности захватного устройства, как показано на рисунке ниже.



## TCP

В нормальном представлении панели значение TCP робота может быть переопределено значением TCP инструмента. Для этого необходимо установить флажок **Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота**.

Для просмотра дополнительных опций нажмите , после чего появится следующий экран:



### Перезаписать значения

**Автоматическая перезапись конфигурации TCP робота:** если флажок установлен, конфигурация TCP UR автоматически переопределяется (режим динамической TCP). Если флажок снят, TCP остается неизменной (режим статической TCP).

Дополнительные сведения и рекомендации по настройке TCP приведены в разделе *Настройка TCP*.

### Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

## 5 Операция



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Предполагается, что установка успешно завершена. Если нет, сначала выполните этапы установки, указанные в предыдущем разделе.

Устройствами OnRobot можно управлять тремя способами.

- **Команды URCap** — позволяют легко программировать приложение
- **UR Toolbar (Панель инструментов UR)** — позволяет удобно управлять инструментами в ходе программирования или во время работы.
- **Команды URScript** — могут использоваться наряду с другими сценариями.

## 5.1 Команды URCap

Команды URCap позволяют легко программировать приложение.

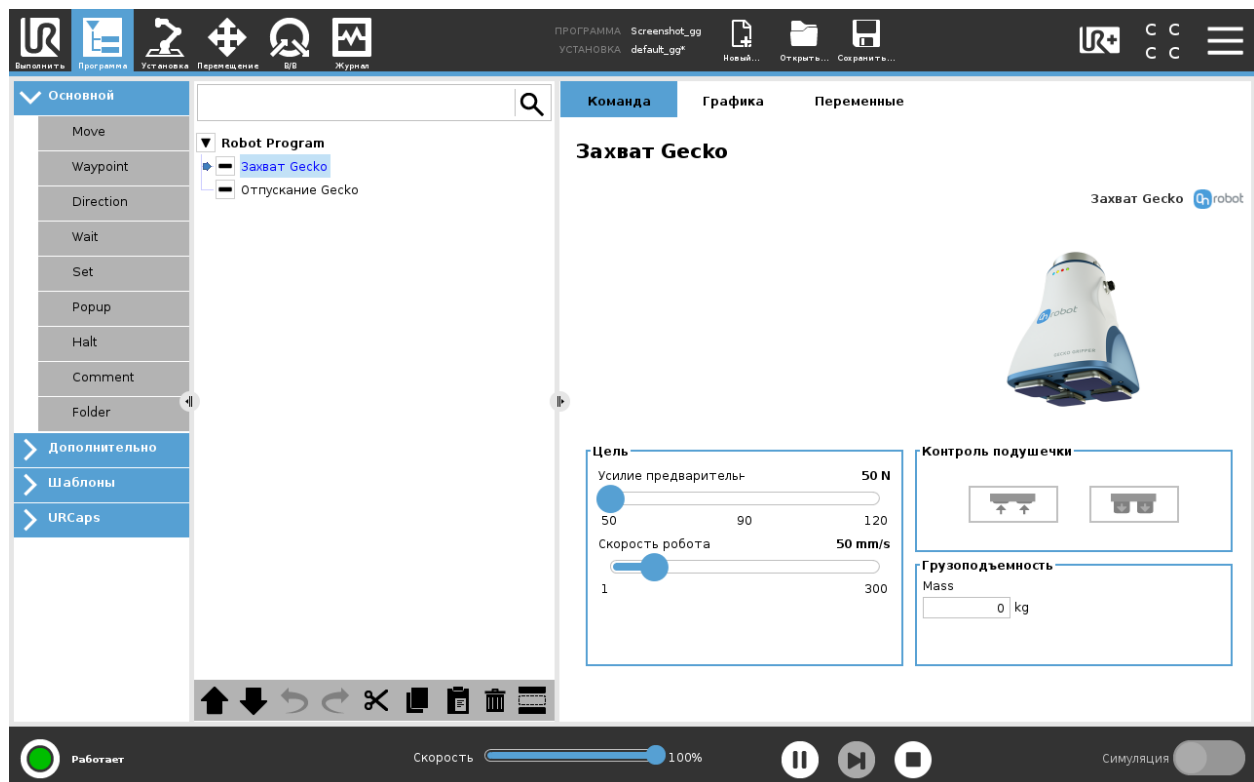
	Gecko .....	55
	HEX-E/H QC .....	59
	RG2-FT.....	76
	RG2/6.....	94
	VG10 / VGC10.....	97

### Gecko

#### Gecko Gripper - Захват

Команда Gecko Gripper – Захват используется для управления захватным устройством Gecko Gripper и роботом для захвата детали путем приложения заданного усилия предварительной нагрузки и перемещения с заданной скоростью.

При выполнении захвата детали с помощью захватного устройства Gecko Gripper подушечки выдвигаются, затем робот перемещается вниз с установленной скоростью и останавливается по достижении установленного усилия предварительной нагрузки. Если установленное усилие не достигнуто в пределах дистанции 300 мм, движение прекращается. Таким образом, всегда следует начинать выполнение захвата, когда робот находится в пределах этой дистанции. По возможности робот должен располагаться как можно ближе.



#### Цель

**Усилие предварительной загрузки:** Выберите усилие предварительной нагрузки для захвата детали. Захватное устройство будет выполнять команду захвата, пока не будет достигнуто установленное значение предварительной нагрузки, после чего захватывающее движение будет остановлено и робот сразу перейдет к выполнению следующей команды. Возможные значения: 50, 90 и 120 Н.




**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для использования усилий более 50 Н может потребоваться изменить настройки безопасности робота. Устройства UR3 и UR5 не могут использовать усилия выше 50 Н.

**Скорость робота:** Выберите скорость движения робота вниз при выполнении команды поднятия объекта. Возможные значения: от 0 до 300 мм/с.

### Контроль подушечки

Нажмите  , чтобы втянуть подушечки Gecko.

Нажмите  , чтобы выдвинуть подушечки Gecko.

### Грузоподъемность

**Масса:** здесь можно указать вес детали. После этого в программном обеспечении URCap будет произведен расчет полученной массы полезной нагрузки с учетом массы захватного устройства, интерфейса Quick Changer и детали.



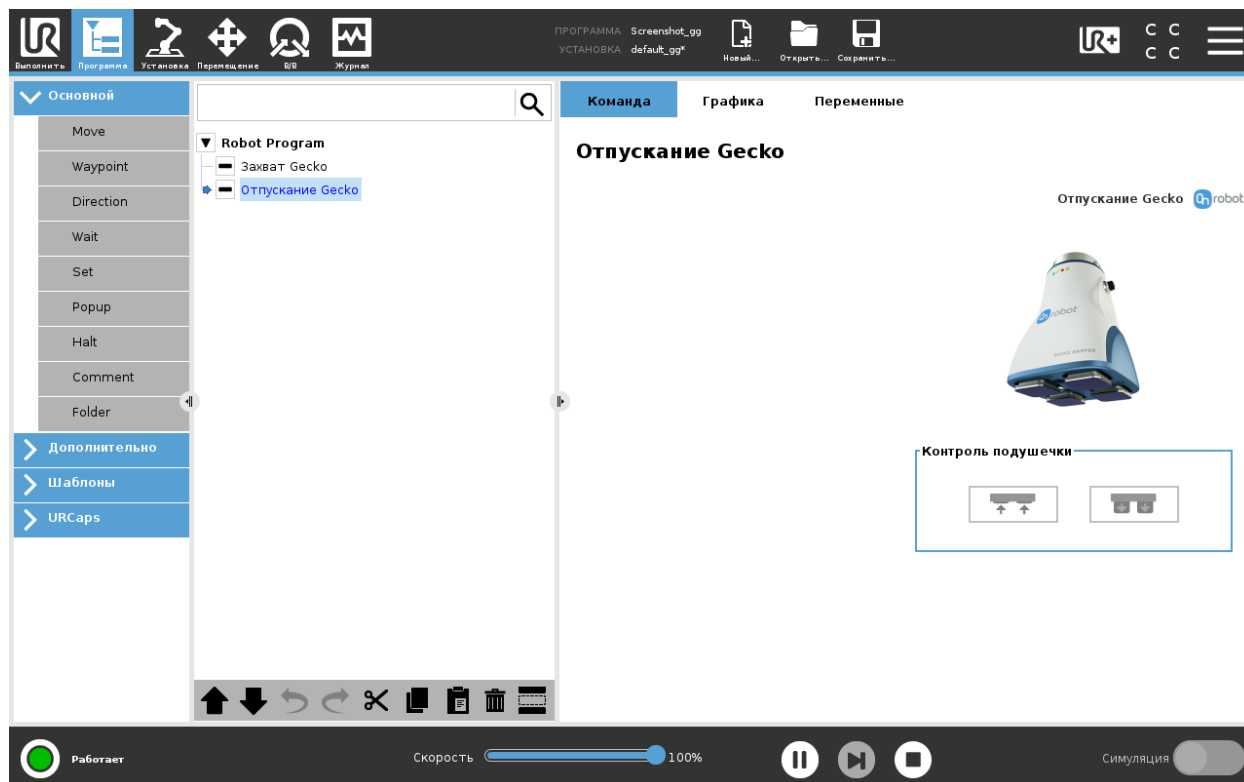
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Когда подушечки требуют замены, появляется соответствующее предупреждающее сообщение. Сообщение будет появляться при каждом запуске программы, пока подушечки не будут втянуты и выдвинуты, либо пока ошибка не будет сброшена на панели управления.





## Gecko Gripper - Отпустить

Команда Gecko Gripper – Отпустить используется для управления захватным устройством Gecko Gripper и роботом для отпускания детали в требуемой контрольной точке.



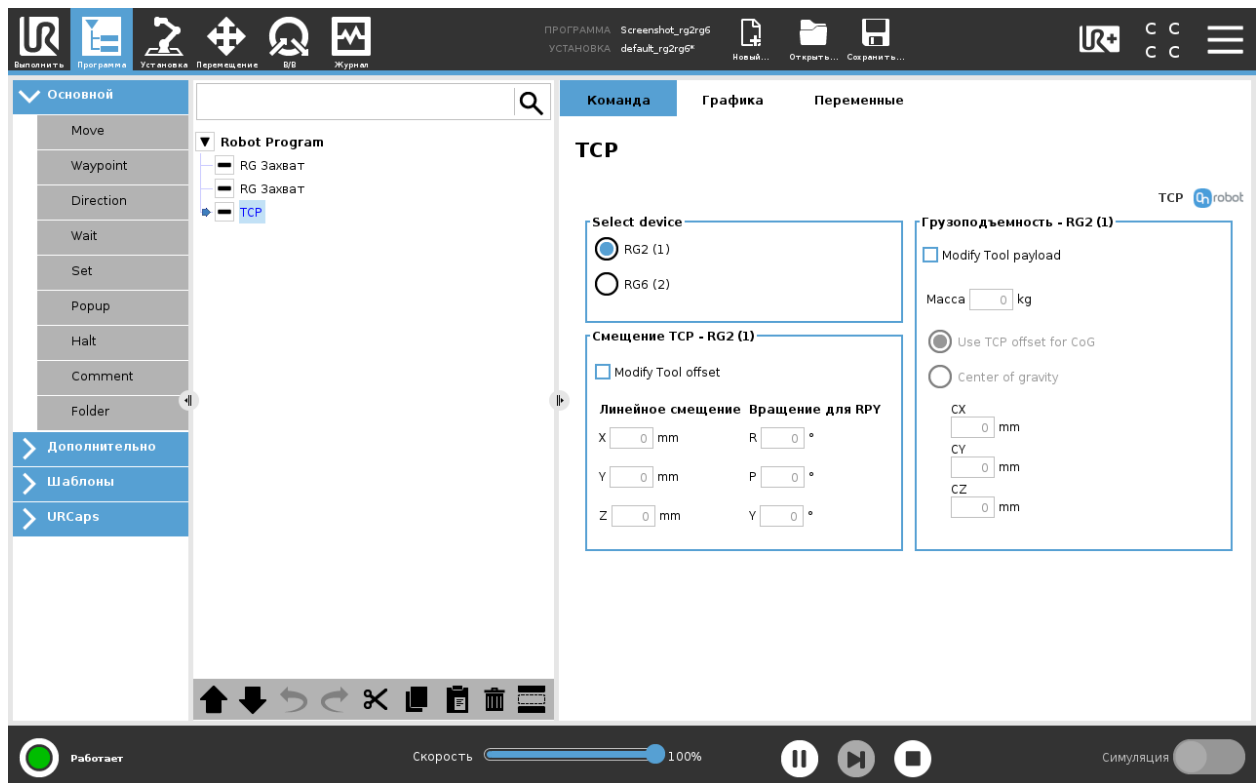
### Контроль подушечки

Нажмите  , чтобы втянуть подушечки Gecko.

Нажмите  , чтобы выдвинуть подушечки Gecko.

## TCP

Команда TCP используется для установки текущей TCP и/или полезной нагрузки робота.



## Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

## Грузоподъемность

**Изменить полезную нагрузку робота:** если флажок установлен, значение полезной нагрузки UR будет переопределено.

**Масса:** введите массу детали, с которой работает устройство. Собственная масса устройства будет добавлена автоматически.

**Использовать смещение TCP для центра тяжести:** установка центра тяжести детали в активное положение TCP.

**Центр тяжести CX, CY, CZ:** установка места расположения центра тяжести детали.

## HEX-E/H QC

## F/T Контроль

Различные сценарии работы, такие как полировка, снятие заусенцев, пескоструйная обработка или шлифование, могут требовать поддержания постоянного значения силы/крутящего момента во время перемещения инструмента в определенных направлениях.

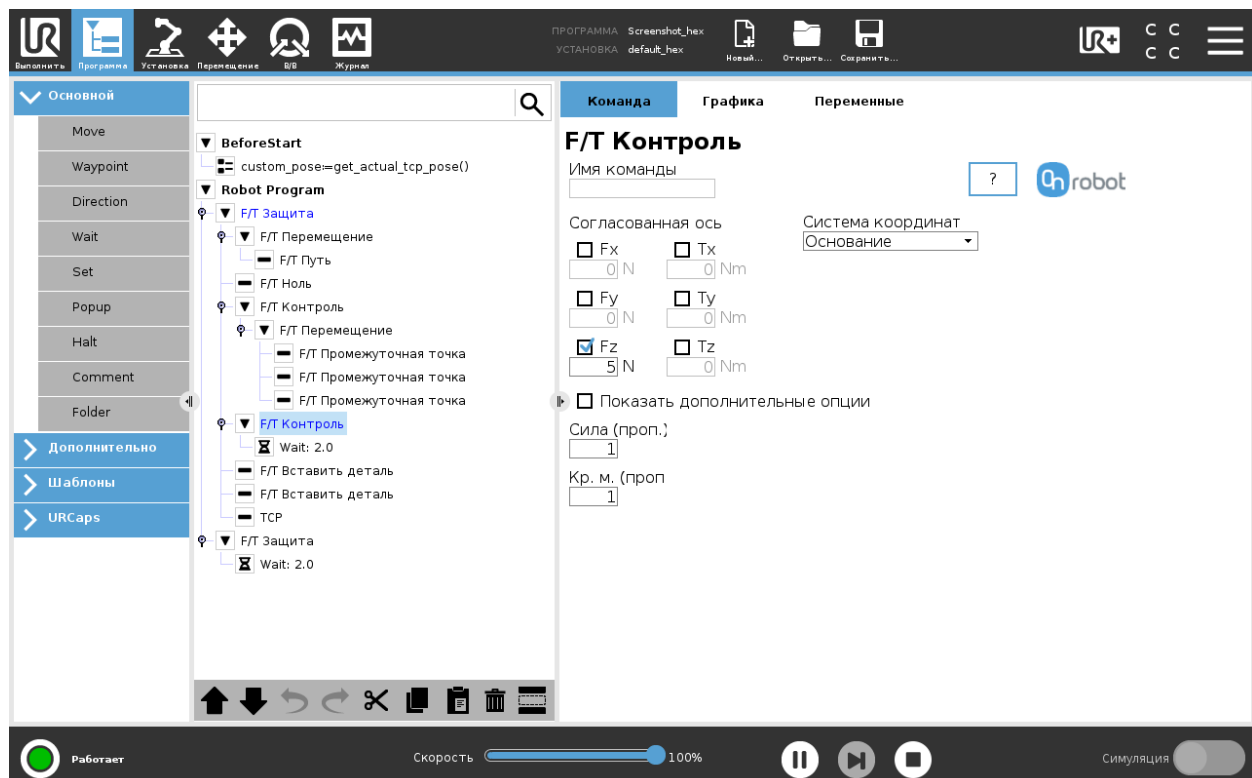
Эта команда меняет траектории дочерних узлов для поддержания постоянного значения силы/крутящего момента при движении вдоль/вокруг выбранных осей.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Встроенные команды перемещения UR не могут использоваться вместе с командой F/T Контроль. Вместо них для перемещения робота с контролем силы следует использовать команды F/T Перемещение или F/T Поиск .

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду F/T Ноль в начале команды F/T Контроль. Перед запуском команды F/T Контроль убедитесь, что инструмент не касается каких-либо объектов, в противном случае команда может быть выполнена некорректно.



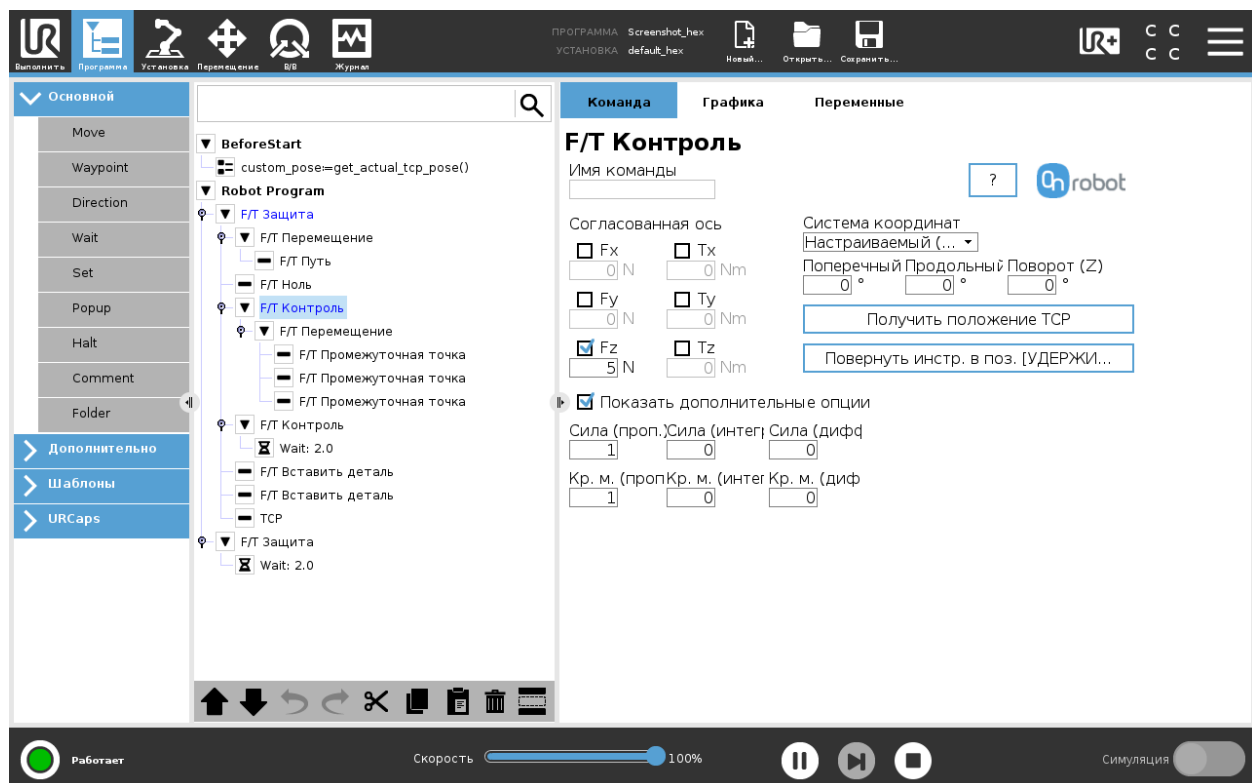
**Согласованная ось Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz:** Выбор согласованных осей. Если ось включена (согласована), перемещение вдоль/вокруг этой оси осуществляется с контролем силы/крутящего момента. В противном случае (ось не согласована) перемещение осуществляется с контролем позиции. Осуществляется контроль движения по включенной оси для поддержания установленного значения силы/крутящего момента. Необходимо выбрать как минимум одну согласованную ось.

**Система координат:** Система координат, используемая для перемещения и для показаний датчика. Можно выбрать Основание, Инструмент, Настраиваемый (осн.), Настраиваемый (инстр.) (в зависимости от системы координат UR). Системы координат Настраиваемый рассчитываются на основе базовой системы координат с учетом параметров Поперечный наклон, Продольный наклон и Поворот. Для системы координат Настраиваемый (осн.) также можно использовать кнопку **Получить положение TCP** для указания положения системы координат с учетом положения текущей TCP. Для проверки полученного положения можно использовать кнопку **Повернуть инстр. в поз. [УДЕРЖИВАТЬ]**.

**Сила (проп.):** Для контроллера силы можно указать этот параметр пропорционального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления (установив, например, 0,5).

**Кр. м. (проп.):** Для контроллера крутящего момента можно указать этот параметр пропорционального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления (установив, например, 0,5).

**Показать дополнительные опции** Установив этот флажок, можно получить доступ к дополнительным параметрам:



**Сила (интегр.):** Для контроллера силы можно указать этот параметр интегрального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления.

**Кр. м. (интегр.):** Для контроллера крутящего момента можно указать этот параметр интегрального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления.

**Сила (дифф.):** Для контроллера силы можно указать этот параметр дифференциального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления.

**Кр. м. (дифф.):** Для контроллера крутящего момента можно указать этот параметр дифференциального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления.

Эта команда не возвращает никаких значений.

Указания по настройке ПИД-контроллера силы/крутящего момента:

ПИД-контроллер силы/крутящего момента непрерывно вычисляет значение ошибки для силы/крутящего момента, измеренного датчиком, сравнивает полученное значение со значениями, установленными командой **F/T Контроль**, и выполняет коррекцию с учетом значения ошибки.

**Сила (проп.)** и **Кр. м. (проп.)**: При пропорциональном усилении происходит коррекция, пропорциональная текущему значению ошибки. Увеличение этого параметра приводит к следующим эффектам: более быстрая реакция, чрезмерная реакция, уменьшение ошибок, ухудшение стабильности.

**Сила (интегр.)** и **Кр. м. (интегр.)**: При интегральном усилении происходит коррекция, пропорциональная как величине, так и продолжительности значений последней ошибки. Увеличение этого параметра приводит к следующим эффектам: более быстрая реакция, чрезмерная реакция, уменьшение ошибок, ухудшение стабильности.

**Сила (дифф.)** и **Кр. м. (дифф.)**: При дифференциальном усилении происходит коррекция, пропорциональная величине изменения скорости для значений последней ошибки. Увеличение этого параметра приводит к следующим эффектам: уменьшение чрезмерной реакции, увеличение стабильности.

Если контроль силы осуществляется слишком медленно и инструмент время от времени приподнимается над поверхностью, вместо того, чтобы касаться ее непрерывно, попробуйте увеличить значения **Сила (проп.)**, **Кр. м. (проп.)**, **Сила (интегр.)** и **Кр. м. (интегр.)**.

Если контроль силы чрезмерно реагирует на изменения и инструмент отскакивает от поверхности, попробуйте уменьшить значения **Сила (проп.)** и **Кр. м. (проп.)** (или **Сила (дифф.)** и **Кр. м. (дифф.)**), если значение больше 1).

Если контроль силы реагирует на изменения слишком медленно и инструмент продолжает сильно давить на поверхность после касания, попробуйте уменьшить значение Интегрального усиления.

В качестве общего правила рекомендуется использовать следующие значения:

Пропорциональное усиление < 5

Интегральное усиление < 0,25

Дифференциальное усиление < 1

Соотношение пропорционального усиления/интегрального усиления = 10

Следующие значения можно использовать в ходе настройки в качестве базовых:

Сила (проп.) = 1, Сила (интегр.) = 0,1, Сила (дифф.) = 0,3

Кр. м. (проп.) = 0,2, Кр. м. (интегр.) = 0, Кр. м. (дифф.) = 0

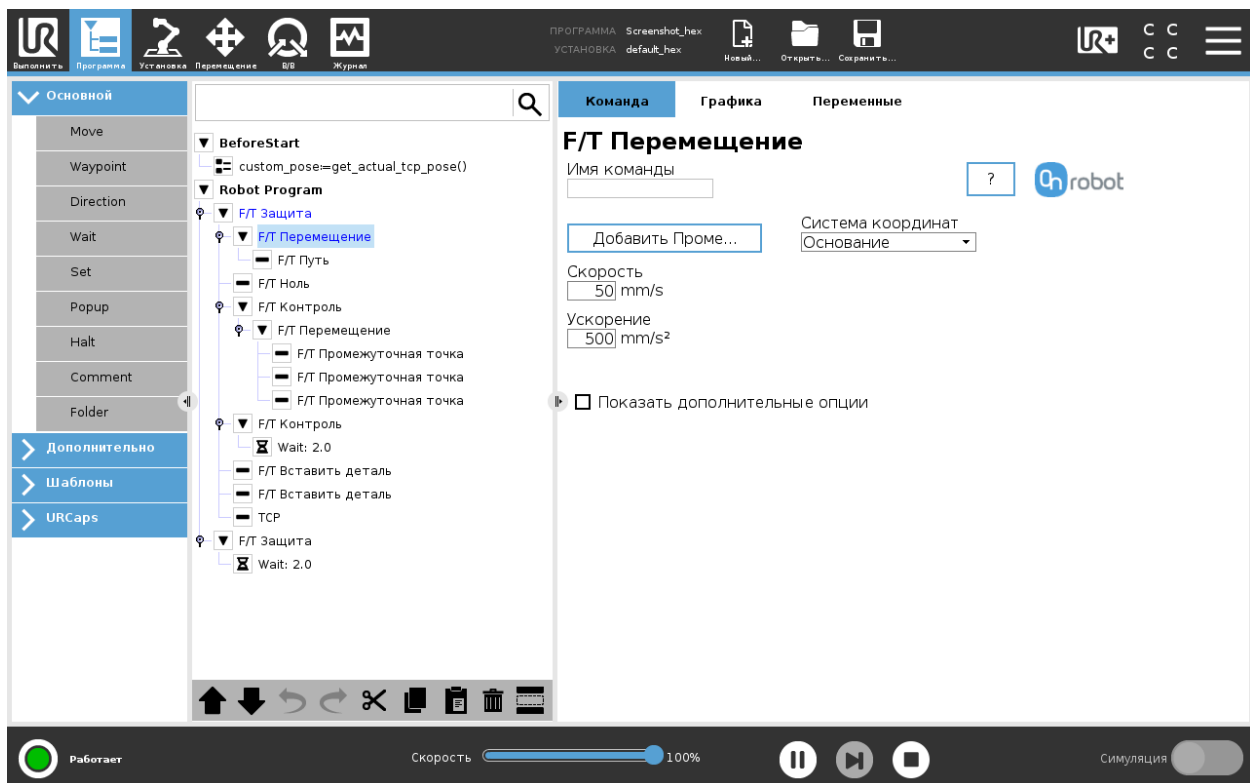
## Ф/Т Перемещение

Команду Ф/Т Перемещение можно использовать совместно с командой Ф/Т Промежуточная точка для перемещения робота по траектории, либо совместно с командой Ф/Т Путь вдоль пути и остановки его по достижении заданных предельных значений силы/крутящего момента (движение прервано). В этом случае может выводиться предупреждающее сообщение. Если робот достигает конечной точки, перемещение считается успешным.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду Ф/Т Ноль в начале команды Ф/Т Перемещение. Перед запуском команды Ф/Т Перемещение убедитесь, что инструмент не касается каких-либо объектов, в противном случае выполнение команды может не остановиться при достижении заданного предела силы/крутящего момента.



Для использования команды Ф/Т Перемещение нажмите кнопку **Добавить {{ waypoint.title }}**, чтобы добавить Ф/Т Промежуточная точка в качестве дочернего узла. Аналогичным образом можно добавить несколько промежуточных точек. Для удаления промежуточной точки перейдите на вкладку **Структура** и нажмите кнопку **Удалить**.

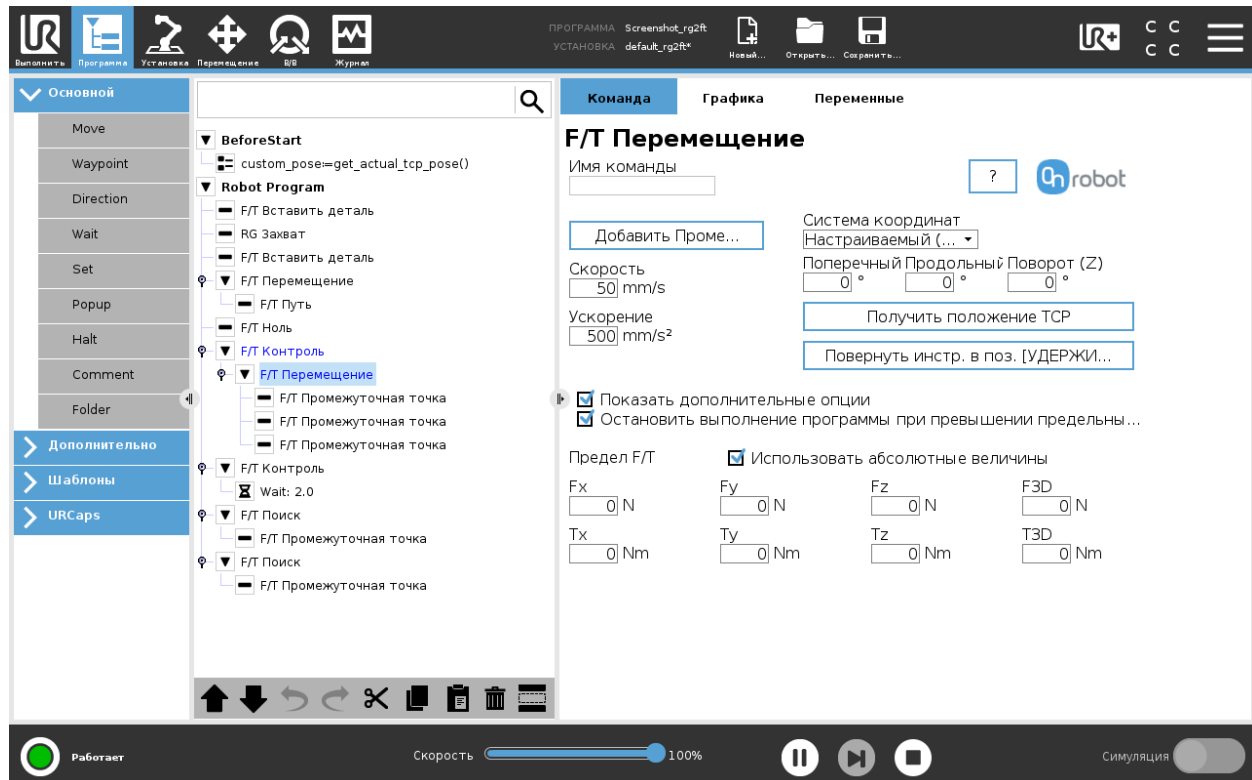
Альтернативный метод: можно добавить команду Ф/Т Промежуточная точка или Ф/Т Путь в качестве дочернего узла команды Ф/Т Перемещение на вкладке **Структура**.

**Скорость:** Ограничение скорости перемещения. Перемещение выполняется с постоянной продольной скоростью. Если траектория или путь имеют острые углы в направлении движения или в ориентации, фактическая скорость робота может быть ниже указанной, но при этом будет оставаться постоянной на протяжении траектории или пути.

**Ускорение:** Ускорение или замедление при перемещении.

**Система координат:** Система координат, используемая для перемещения и для показаний датчика. Можно выбрать Основание, Инструмент, Настраиваемый (осн.), Настраиваемый (инстр.) (в зависимости от системы координат UR). Системы координат Настраиваемый рассчитываются на основе базовой системы координат с учетом параметров Поперечный наклон, Продольный наклон и Поворот. Для системы координат Настраиваемый (осн.) также можно использовать кнопку **Получить положение TCP** для указания положения системы координат с учетом положения текущей TCP. Для проверки полученного положения можно использовать кнопку **Повернуть инстр. в поз. [УДЕРЖИВАТЬ]**.

**Показать дополнительные опции:** Установив этот флажок, можно получить доступ к дополнительным параметрам:



**Предел F/T  $F_x, F_y, F_z, T_x, T_y, T_z, F_{3D}, T_{3D}$ :** При достижении какого-либо из установленных значений срабатывает остановка. Нулевые значения игнорируются. Можно установить несколько параметров одновременно.

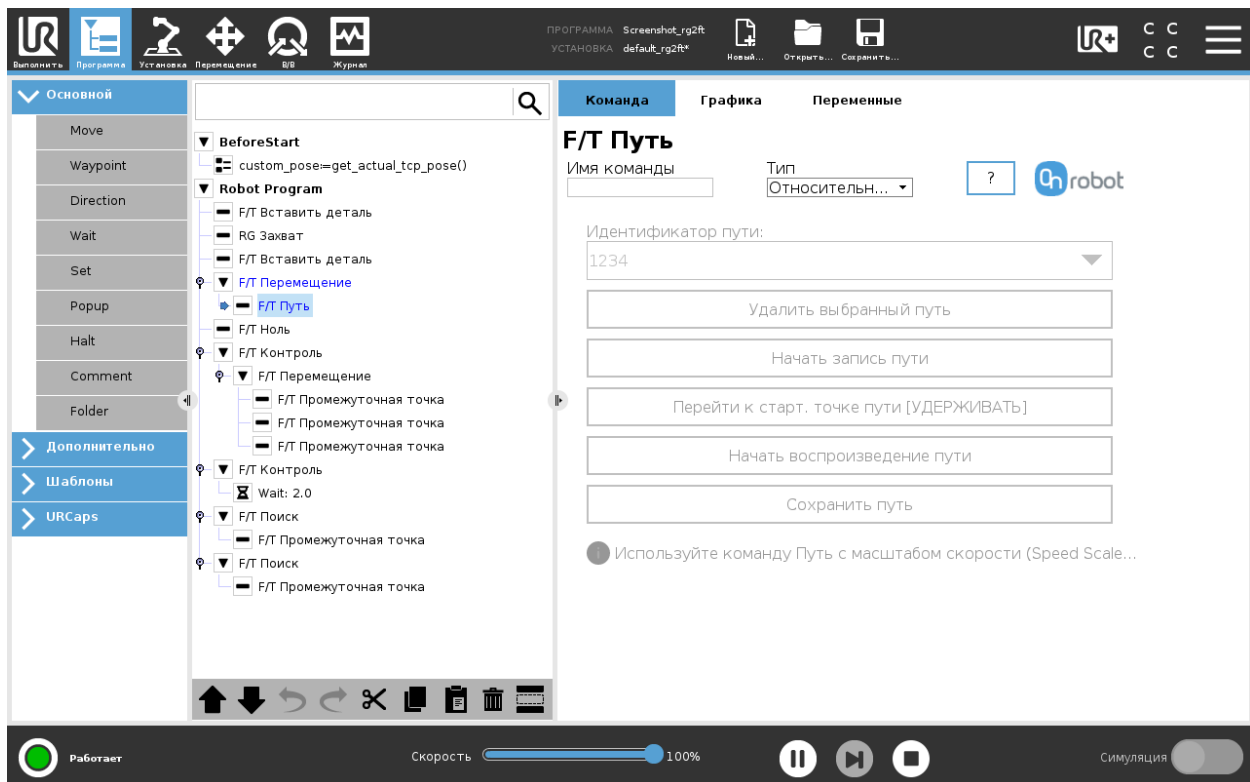
Если установлен флажок **Использовать абсолютные величины**, знак введенного значения не учитывается (например,  $|F_z| > 3$ ), в противном случае знак определяет, как будет рассчитываться пороговое значение (например,  $F_z > 3$  или  $F_z <= -3$ ).

**Остановить выполнение программы при превышении предельных значений:** Если флажок установлен, выполнение программы будет остановлено, когда целевое положение не будет достигнуто (перемещение завершено неудачно, поскольку достигнуто значение Предел F/T). Если перемещение завершено успешно, выполнение программы будет продолжено. Если флажок снят, всплывающее сообщение отображаться не будет, однако пользователь сможет работать с любыми ошибками, используя возвращаемое значение команды.

Возвращаемые значения описаны в разделе Возвращаемые значения.

## F/T Путь

Команда F/T Путь может использоваться совместно с командой F/T Перемещение или F/T Поиск для записи и воспроизведения пути.



**Тип:** Если выбран тип Относительный, путь воспроизводится начиная с фактического положения инструмента, а не с абсолютного положения, в котором он был записан. Если выбран тип Абсолютный, инструмент перемещается в стартовую точку и путь воспроизводится, начиная с этой точки.

**Идентификатор пути:** В списке приведены все пути, записанные в вычислительном блоке Compute Box. При сохранении пути ему присваивается идентификатор. Если в списке нет несохраненных записанных путей, в нем появится пункт Записать новый..., который следует использовать для записи нового пути. При наличии записанного пути, который не был сохранен, в списке появится пункт Несохранный.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Может существовать только один несохраненный путь. Он будет перезаписан в момент начала записи пути, если выбран пункт меню Несохранный.

**Удалить выбранный путь:** При нажатии этой кнопки удаляется текущий путь в раскрывающемся списке Идентификатор пути на вычислительном блоке Compute Box. Путь удаляется без возможности восстановления.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Не удаляйте пути, которые используют другие команды F/T Путь.



**Начать запись пути:** При нажатии этой кнопки начинается запись пути с помощью автоматического включения функции ручного управления.

**Остановить запись пути:** При нажатии этой кнопки функция ручного управления отключается и путь сохраняется в памяти. Функция не записывает путь для постоянного хранения.

**Перейти к старт. точке пути [УДЕРЖИВАТЬ]:** При нажатии этой кнопки инструмент перемещается в стартовую точку пути. Функцию можно использовать только в случае, если путь не является относительным.

**Начать воспроизведение пути:** При нажатии этой кнопки начинается воспроизведение пути, даже если он не записан, а только сохранен в памяти.

**Остановить воспроизведение пути:** При нажатии этой кнопки воспроизведение пути останавливается.

**Сохранить путь:** При нажатии этой кнопки несохраненные пути сохраняются в вычислительном блоке Compute Box.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Скорость робота всегда должна быть максимальной, поскольку воспроизведение с более низкой скоростью может привести к существенному отклонению от записанной траектории.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Движения вращения, связанные с продольными перемещениями согласно записи пути, ограничены скоростью 2,8 градусов/сек или менее, поскольку при более высоких соотношениях робот будет воспроизводить путь с очень низкой продольной скоростью. Таким образом, движения вращения без продольных перемещений нельзя записать в качестве пути.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При воспроизведении пути максимальное отклонение относительно оригинального записанного перемещения может достигать 1 мм.

Эта команда не возвращает никаких значений.

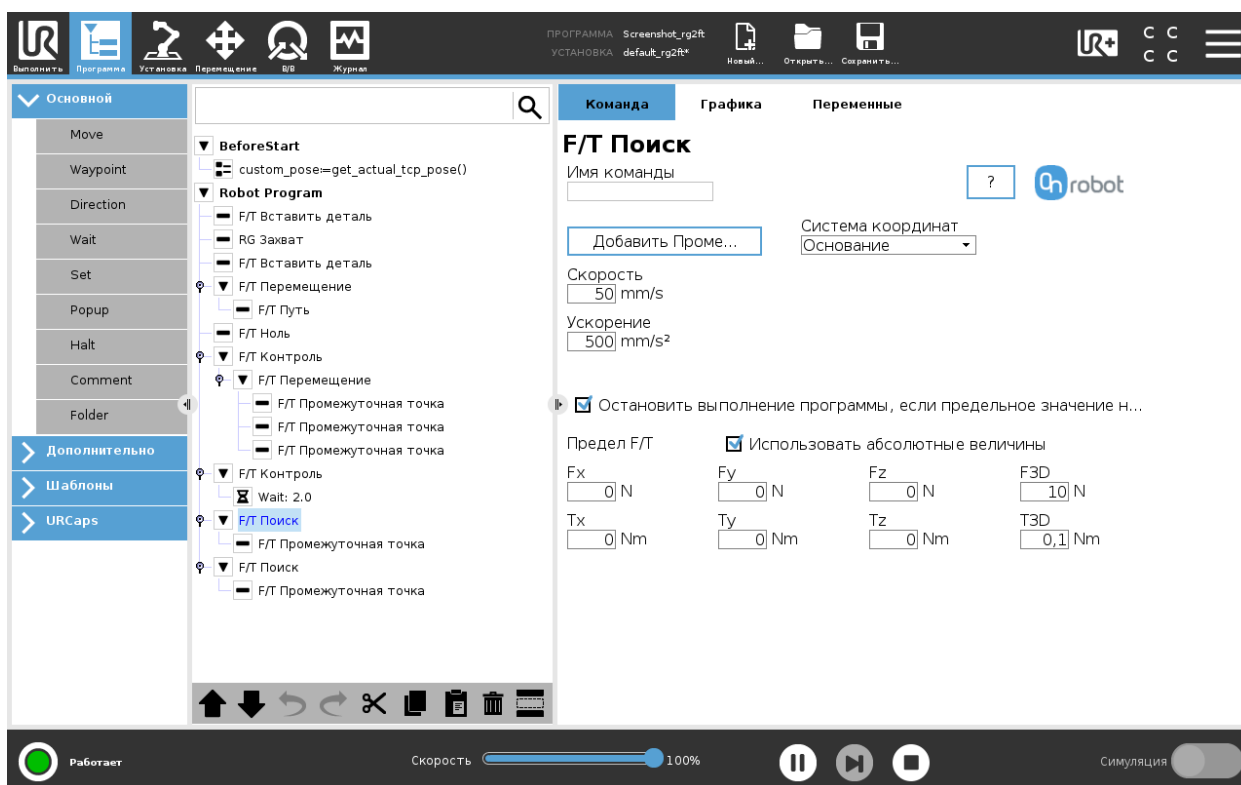
### F/T Поиск

Команда F/T Поиск используется совместно с командой F/T Промежуточная точка для перемещения робота по траектории, либо совместно с командой F/T Путь вдоль пути и остановки его по достижении предельных значений силы/крутящего момента (объект найден). Если робот достигает конечной точки или последней точки пути, поиск считается неудавшимся (объект не найден), при этом выводится предупреждающее сообщение.



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду F/T Ноль в начале команды F/T Поиск. Перед запуском команды F/T Поиск убедитесь, что инструмент не касается каких-либо объектов, в противном случае выполнение команды может не остановиться при достижении заданного предела силы/крутящего момента.



Для использования команды F/T Поиск нажмите кнопку **Добавить Промежуточ...**, чтобы добавить F/T Промежуточная точка в качестве дочернего узла. Аналогичным образом можно добавить несколько промежуточных точек. Для удаления промежуточной точки перейдите на вкладку **Структура** и нажмите кнопку **Удалить**.

Альтернативный метод: можно добавить команду F/T Промежуточная точка или F/T Путь в качестве дочернего узла команды F/T Поиск на вкладке **Структура**.

**Скорость:** Скорость перемещения в процессе поиска столкновения. Перемещение выполняется с постоянной продольной скоростью. Если траектория или путь имеют острые углы в направлении движения или в ориентации, фактическая скорость робота может быть ниже указанной, но при этом будет оставаться постоянной на протяжении траектории или пути.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Отклонения могут возникать в ходе процедуры поиска, особенно при контакте с твердыми объектами (например, металлическими поверхностями). Для уменьшения отклонений следует снизить скорость.

**Ускорение:** Ускорение или замедление при перемещении.

**Предел F/T Fx,Fy,Fz,Tx,Ty,Tz,F3D,T3D:** Это предельное значение обнаружения. Можно указать одно или несколько значений: Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D. В этом случае при достижении какого-либо из установленных значений срабатывает остановка. Нулевые значения игнорируются.

Если установлен флажок **Использовать абсолютные величины**, знак введенного значения не учитывается (например,  $|Fz| \geq 3$ ), в противном случае знак определяет, как будет рассчитываться пороговое значение (например,  $Fz \geq 3$  или  $Fz \leq -3$ ).

**Система координат:** Система координат, используемая для перемещения и для показаний датчика. Можно выбрать Основание, Инструмент, Настраиваемый (осн.), Настраиваемый (инстр.) (в зависимости от системы координат UR). Системы координат Настраиваемый рассчитываются на основе базовой системы координат с учетом параметров Поперечный наклон, Продольный наклон и Поворот. Для системы координат Настраиваемый (осн.) также можно использовать кнопку **Получить положение TCP** для указания положения системы координат с учетом положения текущей TCP. Для проверки полученного положения можно использовать кнопку **Повернуть инстр. в поз. [УДЕРЖИВАТЬ]**.

**Остановить выполнение программы, если предельное значение не достигнуто:** Если флажок установлен, выполнение программы будет остановлено, если целевое положение достигнуто или произошло столкновение (поиск завершен неудачно). Если поиск завершен успешно, выполнение программы будет продолжено. Если флажок снят, всплывающее сообщение отображаться не будет, однако пользователь сможет работать с любыми ошибками, используя возвращаемое значение команды.

Возвращаемые значения описаны в разделе Возвращаемые значения.

## Ф/Т Промежуточная точка

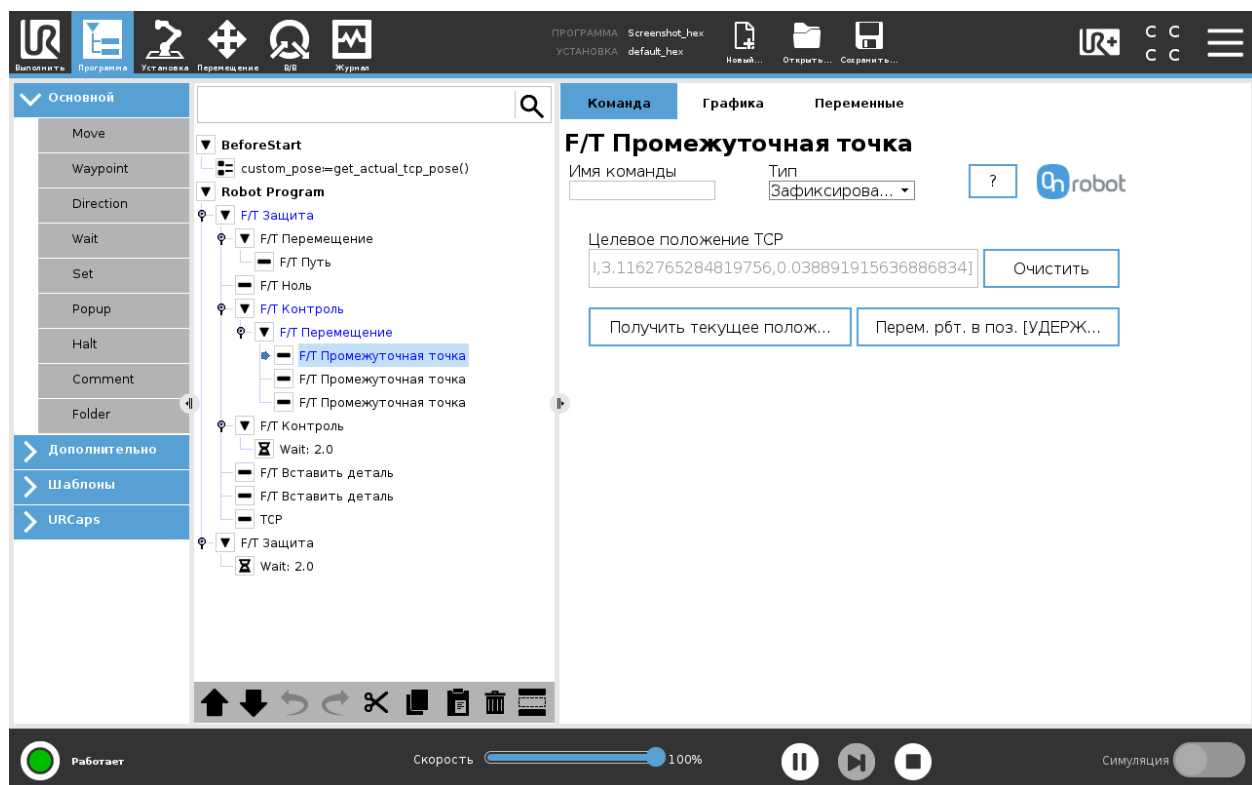
Команда Ф/Т Промежуточная точка используется совместно с командой Ф/Т Перемещение или Ф/Т Поиск для перемещения робота вдоль траектории. Существует три типа промежуточных точек (Зафиксировано, Относительный, и Переменная), которые можно использовать в любом сочетании.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Не используйте несколько последовательных команд Ф/Т Промежуточная точка, содержащих только вращение, в одной команде Ф/Т Перемещение. Для выполнения нескольких вращений без продольного перемещения используйте несколько команд Ф/Т Перемещение.

**Тип:** Тип контрольной точки. Можно установить значения Зафиксировано, Относительный, или Переменная.

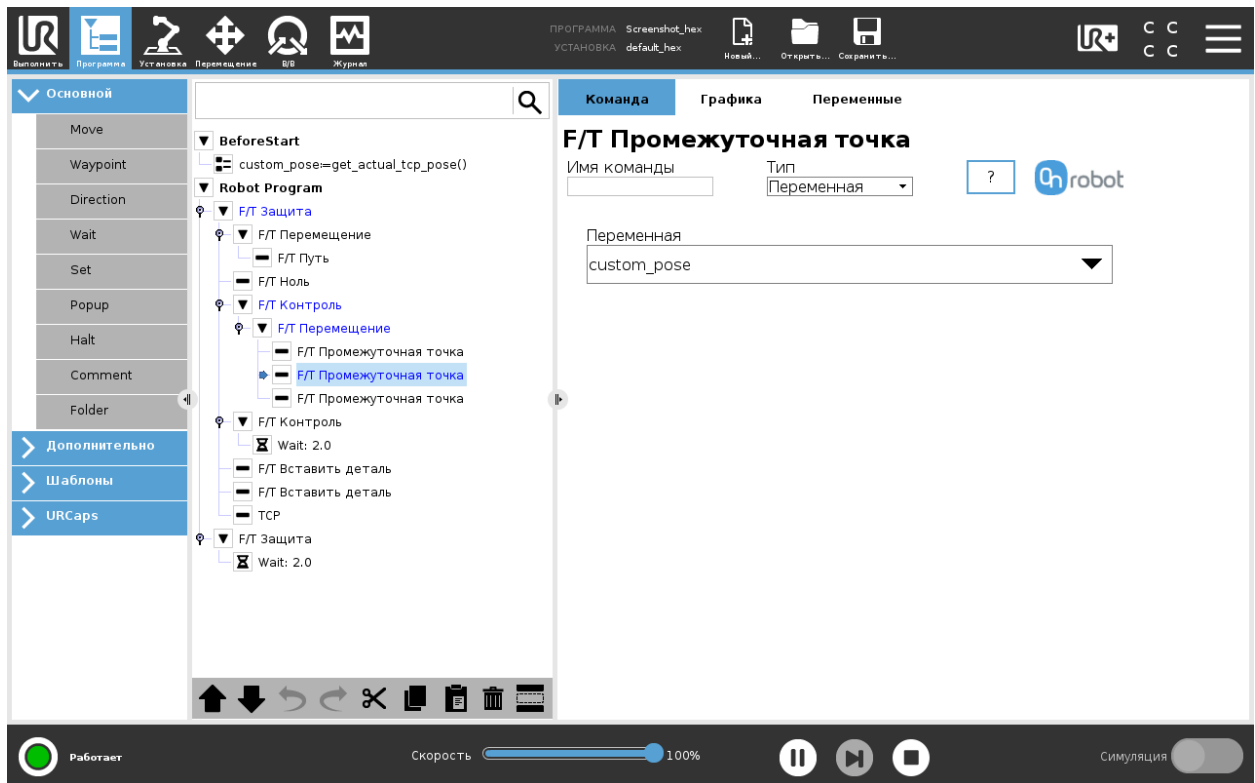


**Целевое положение TCP:** Положение, представленное контрольной точкой на траектории движения робота. Это поле имеет свойство «только для чтения». Значение в этом поле можно изменить только с помощью кнопки **Получить текущее положение TCP**.

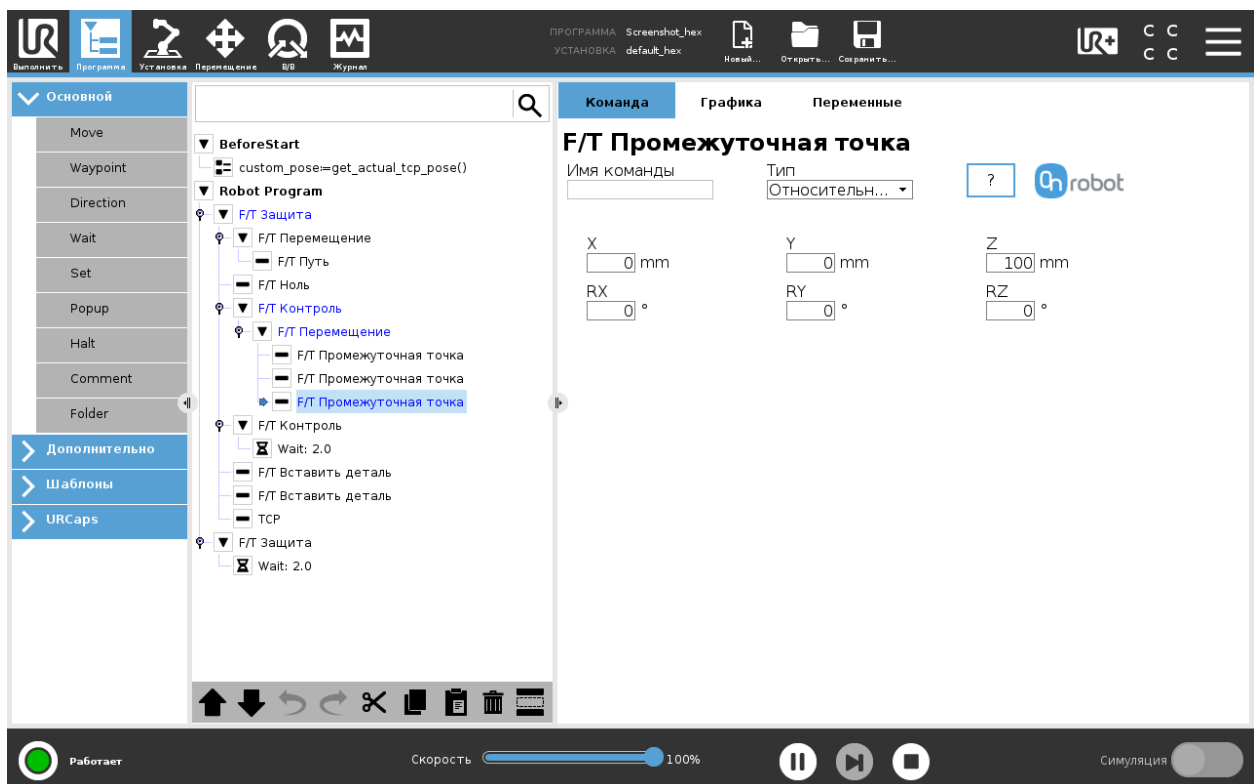
**Очистить:** удаление содержимого поля **Целевое положение TCP**.

**Получить текущее положение TCP:** вставка текущих координат TCP в поле **Целевое положение TCP**.

**Перем. рбт. в поз. [УДЕРЖИВАТЬ]:** перемещение робота в положение, установленное в поле **Целевое положение TCP**, при нажатии кнопки. При отпускании кнопки робот останавливается.



**Переменная:** Положение, представленное контрольной точкой на траектории движения робота. Переменная может определять целевое положение. Для этого сначала необходимо создать переменную.

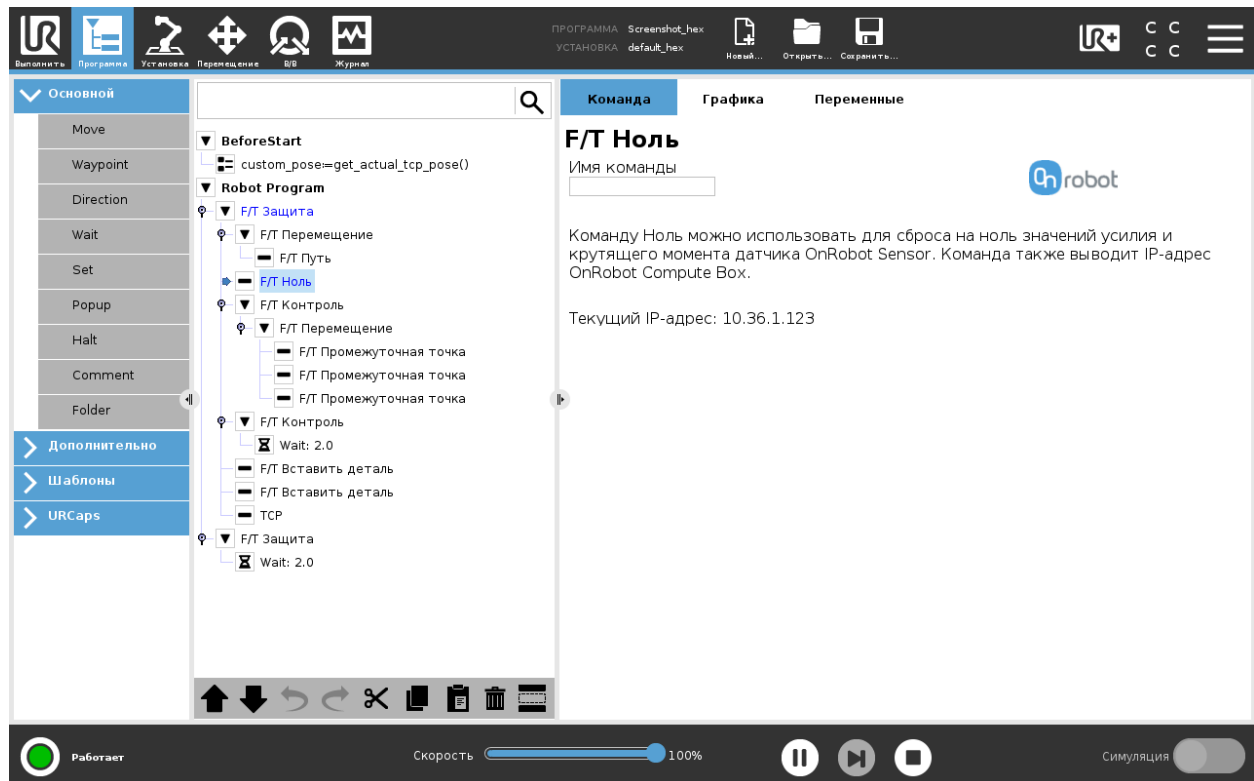


**Относительный X, Y, Z, RX, RY, RZ:** расстояния и повороты относительно предшествующего положения робота, которым соответствует данная контрольная точка.

Эта команда не возвращает никаких значений.

## F/T Ноль

Команду F/T Ноль можно использовать для сброса на ноль значений силы/крутящего момента.



The screenshot shows the OnRobot software interface. On the left, a tree view under 'Robot Program' shows a sequence of commands: 'F/T Защита', 'F/T Перемещение', 'F/T Путь', 'F/T Ноль' (highlighted), 'F/T Контроль', 'F/T Перемещение' (with three 'F/T Промежуточная точка' sub-items), 'F/T Контроль' (with 'Wait: 2.0', 'F/T Вставить деталь', and 'TCP' sub-items), and another 'F/T Защита' (with 'Wait: 2.0'). The main panel on the right is titled 'F/T Ноль' and contains a text box for 'Имя команды', a description: 'Команду Ноль можно использовать для сброса на ноль значений усилия и крутящего момента датчика OnRobot Sensor. Команда также выводит IP-адрес OnRobot Compute Box.', and a field showing 'Текущий IP-адрес: 10.36.1.123'. The bottom status bar shows 'Работает', a speed slider at 100%, and simulation controls.

Эта команда не возвращает никаких значений.

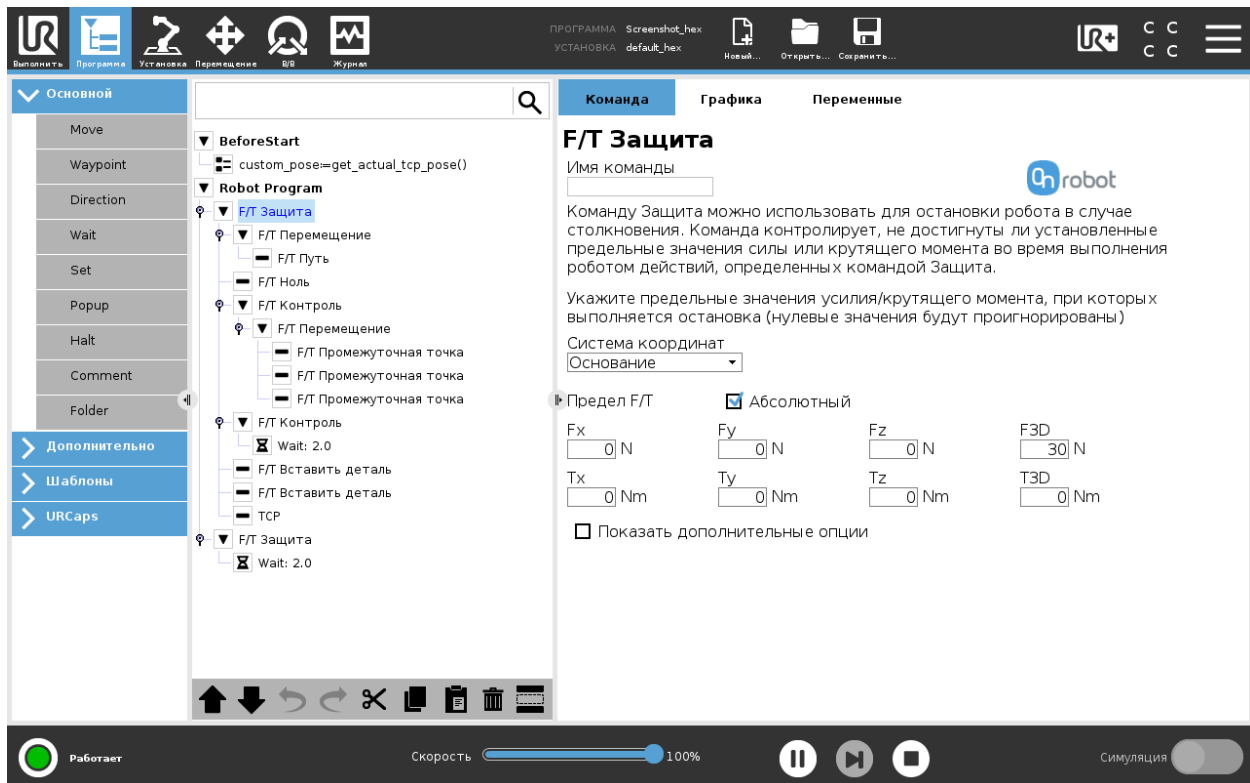
## F/T Защита

Все команды UR в составе команды F/T Защита будут выполнены, однако робот остановится при достижении одного из установленных предельных значений. Ограничение силы можно совместить с внешним сигналом ввода-вывода (например: `stop if Fz>5 AND digital_in[7] == True`).



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду F/T Ноль в начале команды F/T Защита. Перед запуском команды F/T Защита убедитесь, что инструмент не касается каких-либо объектов, в противном случае выполнение команды может не остановиться при достижении заданного предела силы/крутящего момента.

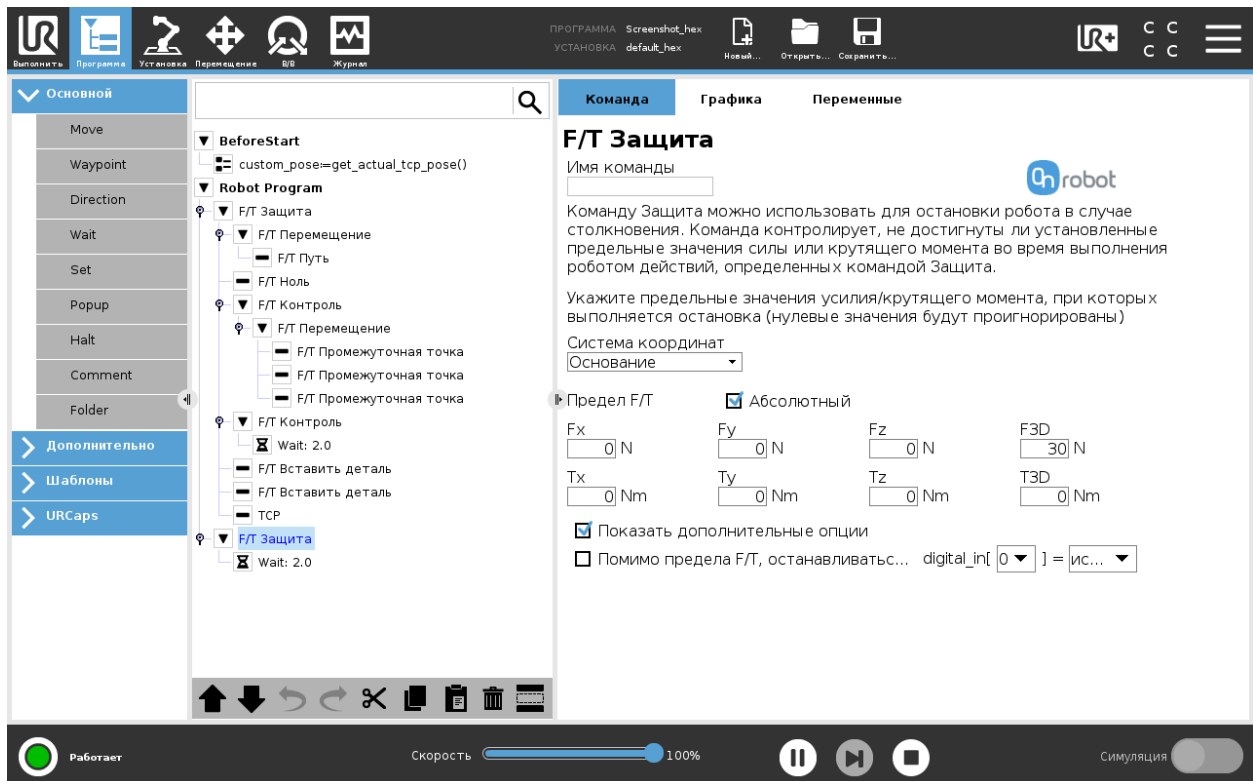


**Система координат:** Система координат, используемая для перемещения и для показаний датчика. Можно выбрать Основание или Инструмент (в зависимости от системы координат UR).

**Предел F/T:** Это предельное значение обнаружения. Можно указать одно или несколько значений: Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D. В этом случае при достижении какого-либо из установленных значений срабатывает остановка. Нулевые значения игнорируются.

Если установлен флажок **Абсолютный**, знак введенных значений не учитывается (например: stop if  $|Fz| >= 3$ ). Если флажок снят, знак значения определяет, как будет рассчитываться пороговое значение (например: stop if  $Fz >= 3$  или stop if  $Fz <= -3$ )

**Показать дополнительные опции:** Установив этот флажок, можно получить доступ к дополнительным параметрам:



The screenshot shows the UR robot software interface. On the left, there is a tree view of the program structure under 'Robot Program'. The 'F/T Защита' (F/T Protection) command is selected. The main panel displays the configuration for this command. The 'Имя команды' (Command Name) field is empty. Below it, there is a description in Russian: 'Команду Защита можно использовать для остановки робота в случае столкновения. Команда контролирует, не достигнуты ли установленные предельные значения силы или крутящего момента во время выполнения роботом действий, определенных командой Защита.' (The Protection command can be used to stop the robot in case of a collision. The command controls whether the set limit values of force or torque are reached during the execution of actions defined by the Protection command.)

Below the description, there are fields for 'Система координат' (Coordinate System) set to 'Основание' (Base). The 'Предел F/T' (F/T Limit) section has 'Абсолютный' (Absolute) checked. The force limits are: Fx = 0 N, Fy = 0 N, Fz = 0 N, F3D = 30 N. The torque limits are: Tx = 0 Nm, Ty = 0 Nm, Tz = 0 Nm, T3D = 0 Nm. There are also checkboxes for 'Показать дополнительные опции' (Show additional options) and 'Помимо предела F/T, останавливаться...' (Besides the F/T limit, stop when...), with a dropdown menu for 'digital\_in[0]' and a value of 'ис...'.

At the bottom of the interface, there is a status bar with a green 'Работает' (Working) indicator, a speed slider at 100%, and a 'Симуляция' (Simulation) toggle switch.

Если установлен флажок **Помимо предела F/T, останавливаться, если**, будет также контролироваться установленный сигнал ввода-вывода, и при выполнении установленного условия (помимо достижения ограничения крутящего момента) робот будет остановлен. (например: `stop if Fz>5 AND digital_in[7] == True`).

Эта команда не возвращает никаких значений и останавливает программу по достижении предельного значения.



## Ф/Т Вставить деталь

Сначала следует установить стержень или штифт, который необходимо вставить в отверстие, так чтобы он указывал в правильном направлении и располагался вблизи отверстия. Окончательное положение и ориентация корректируются командой Ф/Т Вставить деталь. Команда перемещает стержень с заданной предельной силой, а также производит корректировку в случае необходимости. Движение прекращается по достижении установленной глубины вставки.



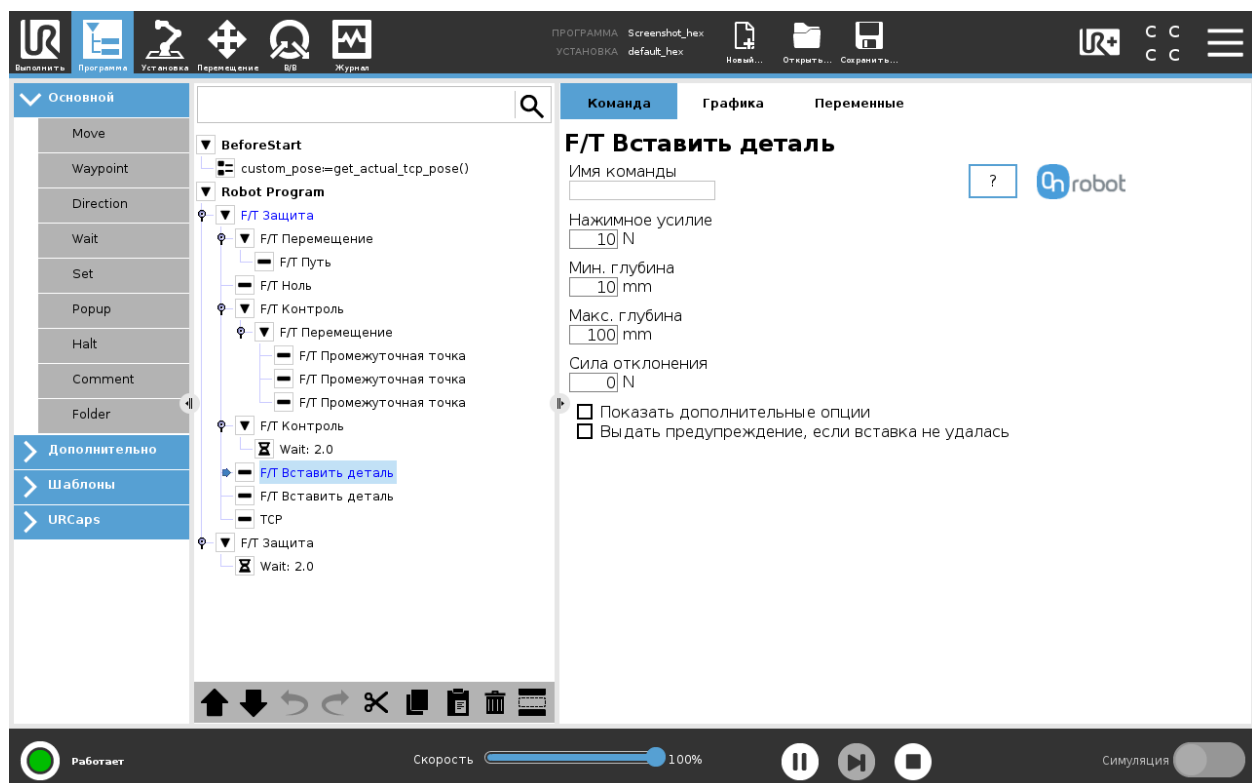
### ПРИМЕЧАНИЕ:

Важно установить TCP (центральную точку инструмента) на самом краю объекта.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду Ф/Т Ноль в начале команды Ф/Т Вставить деталь. Перед запуском команды Ф/Т Вставить деталь убедитесь, что инструмент не касается каких-либо объектов, в противном случае выполнение команды может не остановиться при достижении заданного предела силы/крутящего момента.



The screenshot displays the Chrobot software interface. The main window is titled 'F/T Вставить деталь'. On the left, there is a tree view of the robot program structure, showing a sequence of F/T commands: F/T Перемещение, F/T Путь, F/T Ноль, F/T Контроль, F/T Перемещение (with sub-items for intermediate points), F/T Контроль (with a 'Wait: 2.0' option), F/T Вставить деталь (highlighted), F/T Вставить деталь, TCP, and F/T Защита (with a 'Wait: 2.0' option). The right panel shows the configuration for the selected 'F/T Вставить деталь' command. It includes fields for 'Имя команды' (Command name), 'Нажимное усилие' (Pressing force) set to 10 N, 'Мин. глубина' (Min. depth) set to 10 mm, and 'Макс. глубина' (Max. depth) set to 100 mm. There is also a field for 'Сила отклонения' (Deflection force) set to 0 N. Two checkboxes are present: 'Показать дополнительные опции' (Show additional options) and 'Выдать предупреждение, если вставка не удалась' (Issue warning if insertion fails). The bottom status bar shows 'Работает' (Running), a speed slider at 100%, and a 'Симуляция' (Simulation) toggle switch.

**Нажимное усилие:** Параметр используется для контроля силы для аккуратной вставки детали в отверстие.

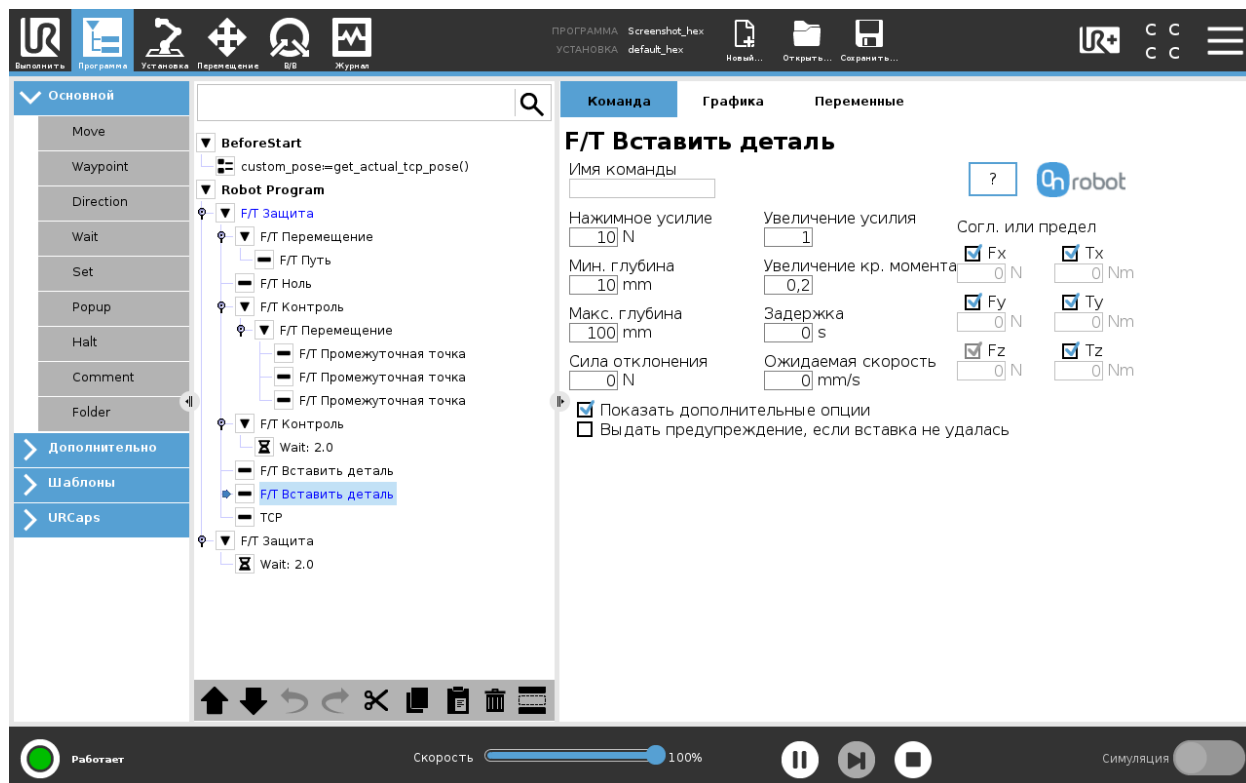
**Мин. глубина:** Минимальная дистанция от стартовой точки вдоль оси Z (в системе координат Инструмент), по достижении которой вставка считается выполненной успешно.

**Макс. глубина:** Максимальная дистанция от стартовой точки вдоль оси Z (в системе координат Инструмент), до которой может выполняться вставка.

**Сила отклонения:** Если этот параметр установлен, по достижении значения **Мин. глубина** ожидается «удар», т.е. увеличение нажимной силы (например, при фиксации защелки разъема).

Этот параметр определяет дополнительное усилие (сверх параметра **Нажимное усилие**), которое допускается в процессе вставки в промежутке между максимальной и минимальной глубиной вставки.

**Показать дополнительные опции:** Установив этот флажок, можно получить доступ к дополнительным параметрам:



**Увеличение усилия:** Параметр пропорционального усиления для контроля нажимной силы и боковых сил на согласованных осях.

**Увеличение кр. момента:** Параметр пропорционального усиления для контроля крутящего момента на согласованных осях.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Высокие значения усиления могут привести к появлению вибрации и защитному останову. При более высокой массе и большем расстоянии склонность к вибрациям возрастает.

**Задержка:** Максимально допустимое время выполнения всей функции вставки. Если установлено значение 0, этот параметр игнорируется.

**Ожидаемая скорость:** Минимальная ожидаемая скорость процесса вставки. Если этот параметр установлен, и вставка происходит при меньшей скорости, процесс прерывается, и вставка считается неудавшейся. Если установлено значение 0, этот параметр игнорируется.

**Согл. или предел (Fx, Fy, Tx, Ty, Tz):** Выбор согласованных осей. Если ось включена (согласована), перемещение вдоль/вокруг этой оси осуществляется с контролем силы/крутящего момента. В противном случае (ось не согласована) перемещение осуществляется с контролем позиции. Осуществляется контроль движения по включенной оси для поддержания установленного значения силы/крутящего момента. Необходимо выбрать как минимум одну согласованную ось.

## Операция

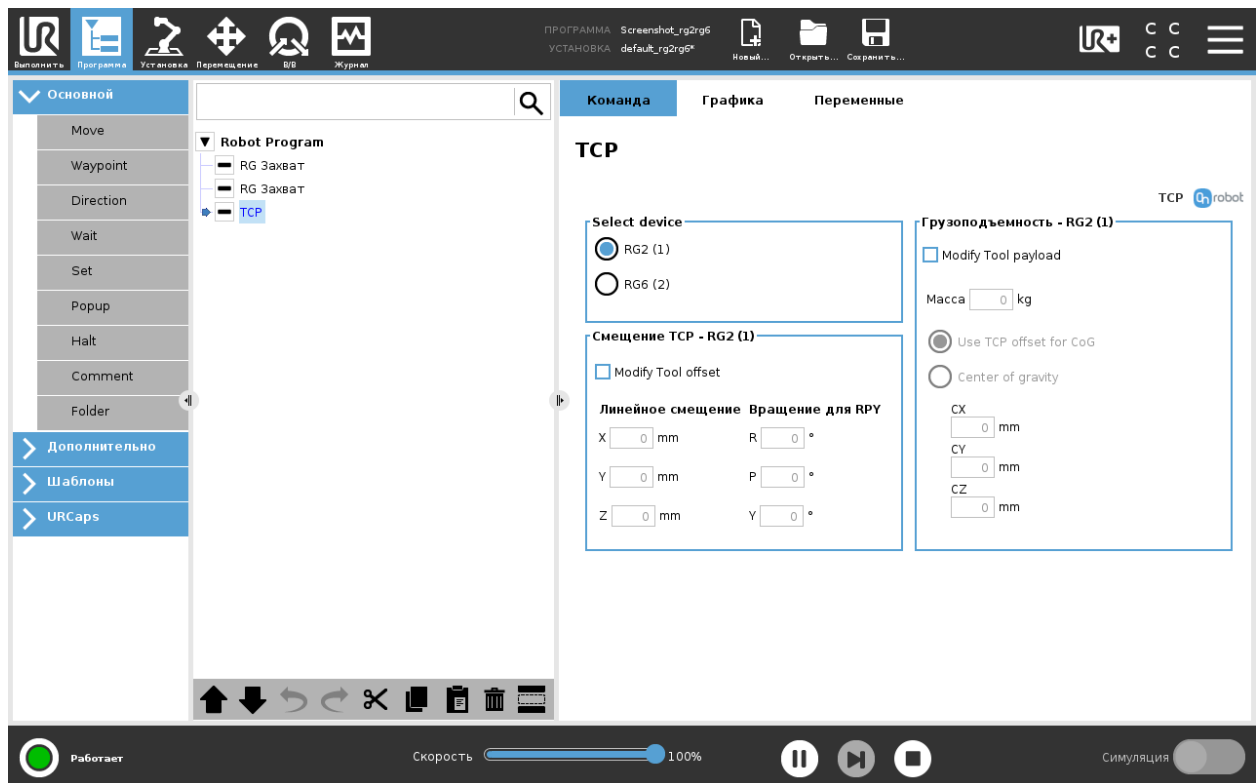
**Выдать предупреждение, если вставка не удалась:** Если флажок установлен, появляется всплывающее сообщение (блокировка), если вставку выполнить не удалось.

Если флажок снят, всплывающее сообщение отображаться не будет, однако пользователь сможет работать с любыми ошибками, используя возвращаемое значение команды.

Возвращаемые значения описаны в разделе Возвращаемые значения.

## TCP

Команда TCP используется для установки текущей TCP и/или полезной нагрузки робота.



## Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

## Грузоподъемность

**Изменить полезную нагрузку робота:** если флажок установлен, значение полезной нагрузки UR будет переопределено.

**Масса:** введите массу детали, с которой работает устройство. Собственная масса устройства будет добавлена автоматически.

**Использовать смещение TCP для центра тяжести:** установка центра тяжести детали в активное положение TCP.

**Центр тяжести CX, CY, CZ:** установка места расположения центра тяжести детали.

## RG2-FT



### ПРИМЕЧАНИЕ:

При запуске программы силомоментные датчики пальцев автоматически устанавливаются в нулевое положение, поэтому вставлять в начало программы команду F/T Ноль не обязательно. Перед запуском программы следует убедиться, что пальцы не касаются каких-либо препятствий. В противном случае датчики не будут правильно установлены в нулевое положение.

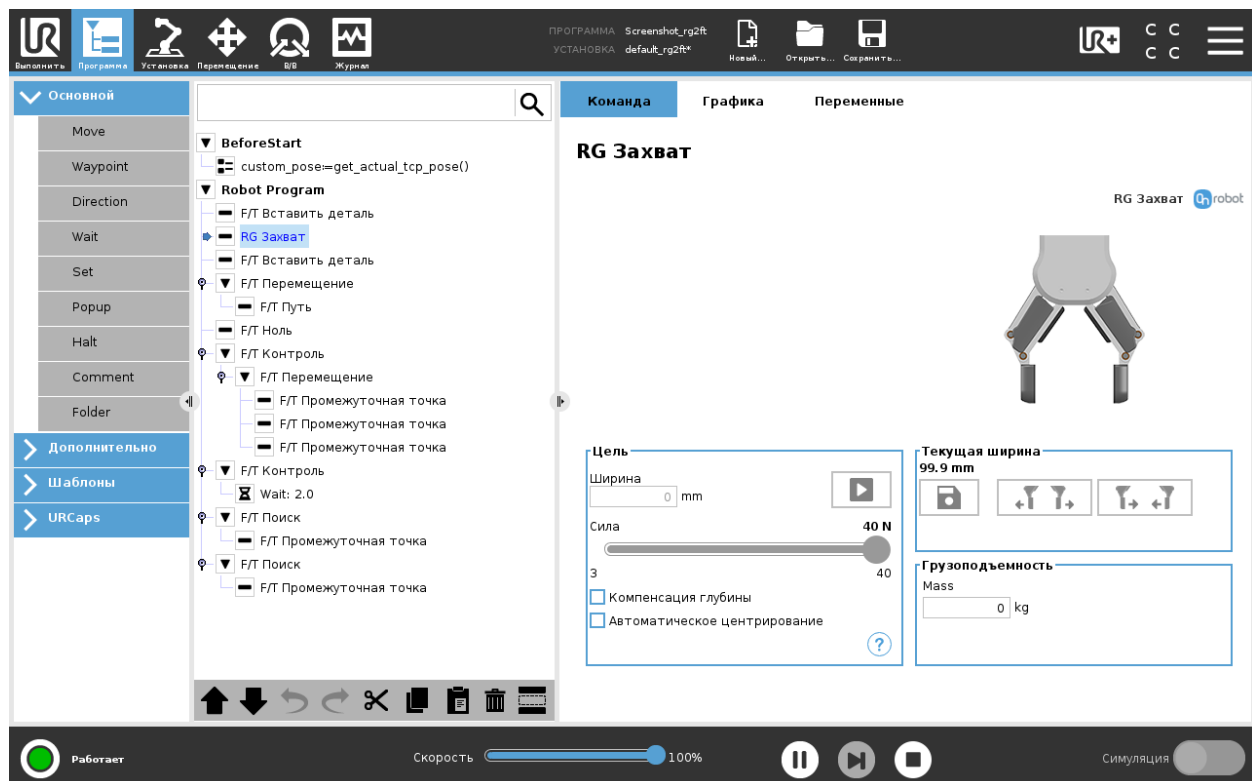
### RG Захват

При выполнении команды RG Захват захват будет пытаться достичь указанных целевых значений (**W (ширина)** и **F (сила)**) и, если выбрано, **Компенсация глубины ВКЛ.** и/или **Автоматическое центрирование ВКЛ.** Далее описаны различные функции.





### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду F/T Ноль в начале команды RG Захват. Перед запуском команды F/T Width убедитесь, что захватное устройство не касается каких-либо объектов, в противном случае команда может быть выполнена некорректно.




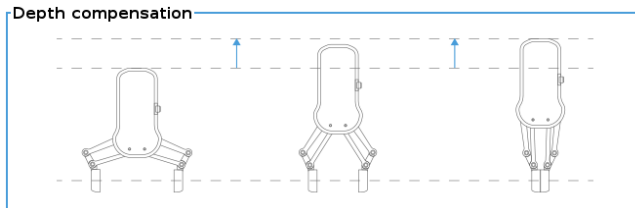
### Цель


**Ширина:** Целевое значение ширины захвата можно установить с помощью кнопки  Сохранить как целевое значение/Сохранить захват (рекомендуется), либо ввести вручную.

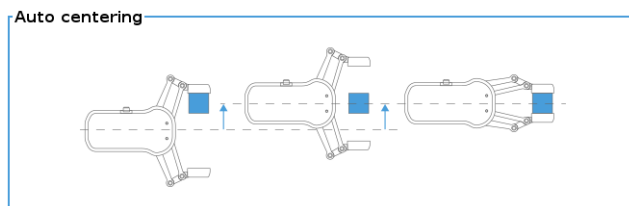
 При нажатии этой кнопки захват будет действовать как при выполнении команды.

**Сила:** Установите целевое зажимное усилие (3-40 Н).

**Компенсация глубины:** Если флажок установлен, при смыкании и размыкании захвата робот перемещается для компенсации кругового движения пальцев, чтобы кончики пальцев оставались на цели. При нажатии кнопки  на новой странице появится приведенная ниже иллюстрация.




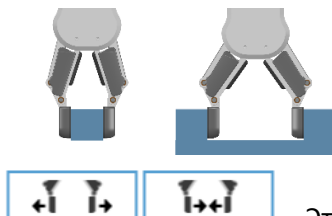
**Автоматическое центрирование:** если флажок установлен, при смыкании и размыкании захвата робот будет перемещать захват вбок, так чтобы захват объекта выполнялся симметрично на основе показаний датчиков приближения на пальцах. При нажатии кнопки  на новой странице появится приведенная ниже иллюстрация.



### Текущая ширина

Число соответствует значению **Текущая ширина**.

При нажатии  текущее значение **Текущая ширина** будет установлено как целевое. Если функция используется, когда обнаружен захват (см. рисунок ниже), для параметра **Цель Ширина** будет установлено значение параметра **Текущая ширина** -3 мм, если захват выполнен снаружи, и +3 мм, если захват выполнен изнутри.



Эти кнопки управляют размыканием и смыканием (кнопки необходимо нажать и удерживать). Следует иметь в виду, что для повышения точности значения ширины при нажатии этих кнопок целевое значение силы не применяется.

### Грузоподъемность

**Масса:** здесь можно указать вес детали. После этого в программном обеспечении URCap будет произведен расчет полученной массы полезной нагрузки с учетом массы захватного устройства, интерфейса Quick Changer и детали.

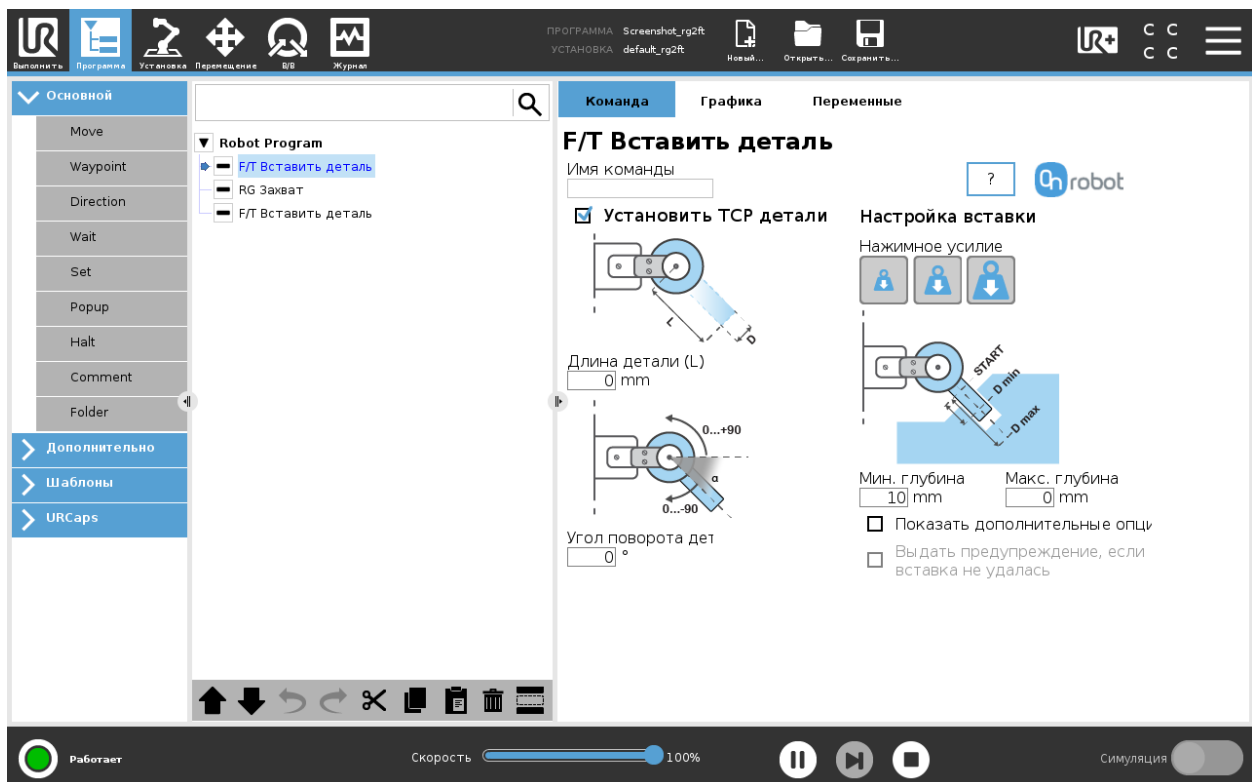
## F/T Вставить деталь

Команда F/T Вставить деталь может использоваться для точной вставки объекта в отверстие.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду F/T Ноль в начале команды F/T Вставить деталь. Перед запуском команды F/T Вставить деталь убедитесь, что инструмент не касается каких-либо объектов, в противном случае выполнение команды может не остановиться при достижении заданного предела силы/крутящего момента.



Если установлен флажок **Установить TCP детали**, TCP будет установлен на самом дальнем краю детали. При этом необходимо указать следующие два параметра:

**Длина детали (L):** Расстояние между центральной точкой датчиков наконечников пальцев и центральной точкой вставляемой детали.

**Угол поворота детали ( $\alpha$ ):** Угол между осью +Y датчика наконечника пальца и направлением вставки детали.

**Нажимное усилие:** С помощью этих кнопок можно выбрать силу вставки:



: Устанавливает силу вставки 3 Н.



: Устанавливает силу вставки 6 Н.

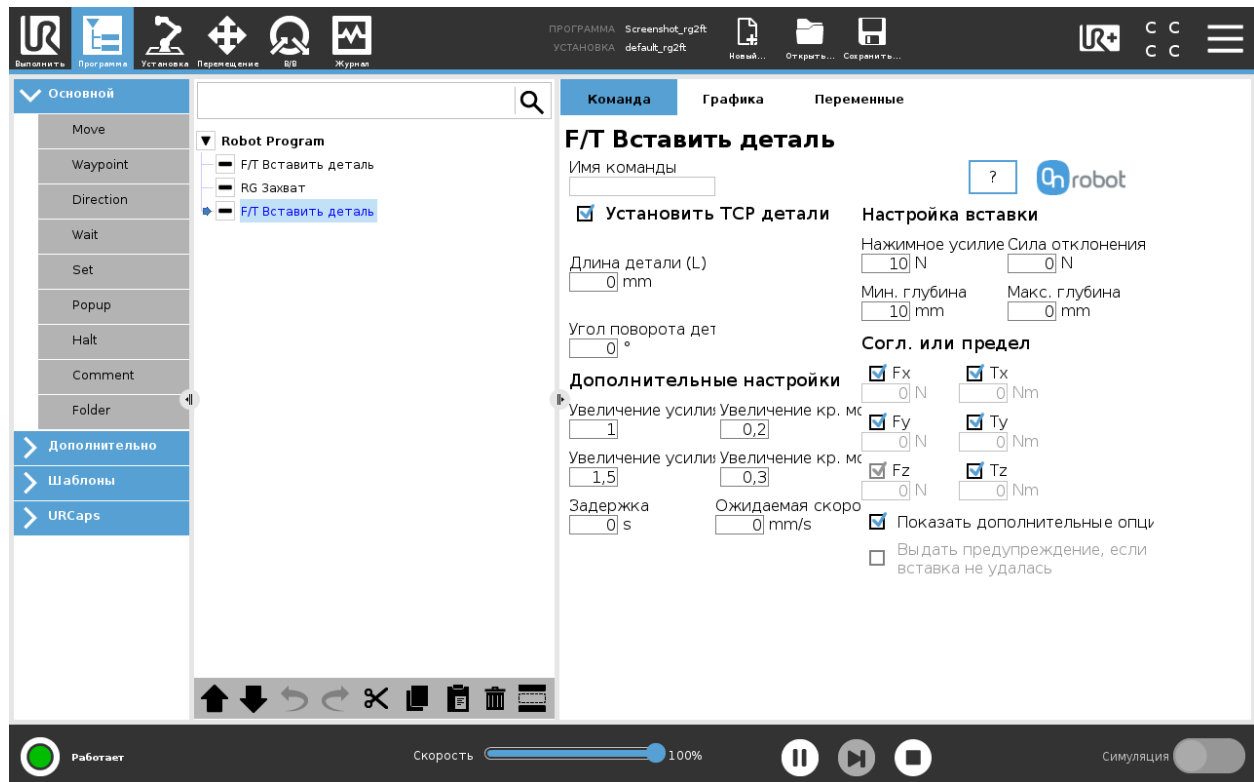


: Устанавливает силу вставки 12 Н.

**Мин. глубина:** Минимальная дистанция от стартовой точки, по достижении которой вставка считается выполненной успешно.

**Макс. глубина:** Максимальная дистанция от стартовой точки, до которой может выполняться вставка.

**Флажок Показать дополнительные опции:** Установив этот флажок, можно получить доступ к дополнительным параметрам:



**Увеличение усилия:** Параметр пропорционального усиления для контроля боковых сил на согласованных осях.

**Увеличение кр. момента:** Параметр пропорционального усиления для контроля крутящего момента на согласованных осях.

**Увеличение усилия (Z):** Параметр пропорционального усиления для контроля нажимного усилия.

**Увеличение кр. момента (Z):** Параметр пропорционального усиления для контроля крутящего момента параллельно направлению вставки.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Высокие значения усиления могут привести к появлению вибрации и защитному останову. При более высокой массе и большем расстоянии склонность к вибрациям возрастает.

**Задержка:** Максимально допустимое время выполнения всей операции вставки. Если установлено значение 0, этот параметр игнорируется.

**Ожидаемая скорость:** Минимальная ожидаемая скорость процесса вставки. Если этот параметр установлен, и вставка происходит при меньшей скорости, процесс прерывается, и вставка считается неудавшейся. Если установлено значение 0, этот параметр игнорируется.



**Нажимное усилие:** Параметр используется для контроля силы вставки детали в отверстие.

**Сила отклонения:** Если этот параметр установлен, по достижении значения Мин. глубина ожидается «удар», т.е. увеличение нажимной силы (например, при фиксации защелки разъема). Этот параметр определяет дополнительное усилие (сверх параметра Нажимное усилие), которое допускается в процессе вставки в промежутке между максимальной и минимальной глубиной вставки.

**Согл. или предел** Флажки **Fx, Tx, Fy, Ty, Fz, Tz:** Если флажки установлены, выбранная ось считается согласованной. В этом случае в процессе перемещения система старается сохранять нулевые значения усилия в выбранных направлениях. Если флажки не установлены, можно установить предельные значения силы или крутящего момента, по достижении которых выполнение команды прекращается.

**Выдать предупреждение, если вставка не удалась:** Если флажок установлен, появляется всплывающее сообщение (блокировка), если вставку выполнить не удалось.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Опция активна, если на экране дополнительных опций установлено корректное предельное значение.

Если флажок снят, всплывающее сообщение отображаться не будет, однако пользователь сможет работать с любыми ошибками, используя возвращаемое значение команды.

Возвращаемые значения описаны в разделе Возвращаемые значения.

### F/T Контроль

Различные сценарии работы, такие как полировка, снятие заусенцев, пескоструйная обработка или шлифование, могут требовать поддержания постоянного значения силы/крутящего момента во время перемещения инструмента в определенных направлениях.

Эта команда меняет траектории дочерних узлов для поддержания постоянного значения силы/крутящего момента при движении вдоль/вокруг выбранных осей.



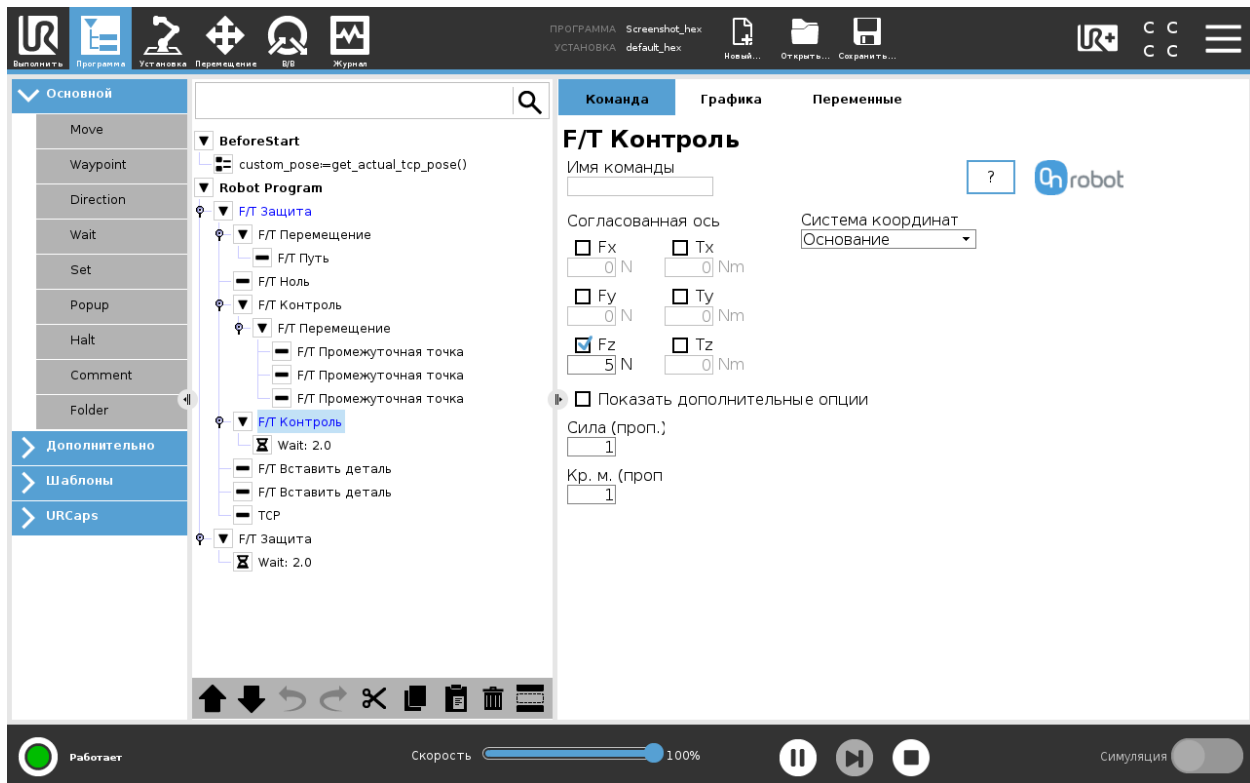
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Встроенные команды перемещения UR не могут использоваться вместе с командой F/T Контроль. Вместо них для перемещения робота с контролем силы следует использовать команды F/T Перемещение или F/T Поиск .



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду F/T Ноль в начале команды F/T Контроль. Перед запуском команды F/T Контроль убедитесь, что инструмент не касается каких-либо объектов, в противном случае команда может быть выполнена некорректно.



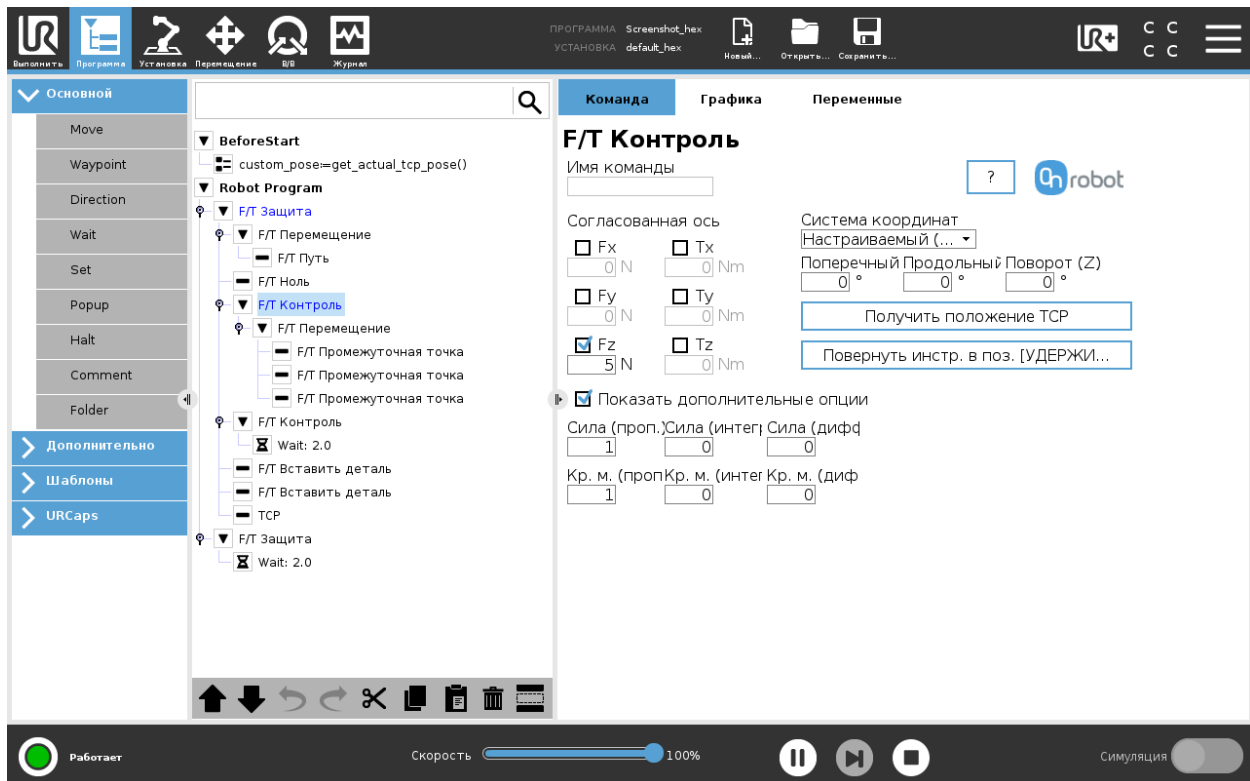
**Согласованная ось Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz:** Выбор согласованных осей. Если ось включена (согласована), перемещение вдоль/вокруг этой оси осуществляется с контролем силы/крутящего момента. В противном случае (ось не согласована) перемещение осуществляется с контролем позиции. Осуществляется контроль движения по включенной оси для поддержания установленного значения силы/крутящего момента. Необходимо выбрать как минимум одну согласованную ось.

**Система координат:** Система координат, используемая для перемещения и для показаний датчика. Можно выбрать Основание, Инструмент, Настраиваемый (осн.), Настраиваемый (инстр.) (в зависимости от системы координат UR). Системы координат Настраиваемый рассчитываются на основе базовой системы координат с учетом параметров Поперечный наклон, Продольный наклон и Поворот. Для системы координат Настраиваемый (осн.) также можно использовать кнопку **Получить положение TCP** для указания положения системы координат с учетом положения текущей TCP. Для проверки полученного положения можно использовать кнопку **Повернуть инстр. в поз. [УДЕРЖИВАТЬ]**.

**Сила (проп.):** Для контроллера силы можно указать этот параметр пропорционального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления (установив, например, 0,5).

**Кр. м. (проп.):** Для контроллера крутящего момента можно указать этот параметр пропорционального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления (установив, например, 0,5).

**Показать дополнительные опции** Установив этот флажок, можно получить доступ к дополнительным параметрам:



**Сила (интегр.):** Для контроллера силы можно указать этот параметр интегрального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления.

**Кр. м. (интегр.):** Для контроллера крутящего момента можно указать этот параметр интегрального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления.

**Сила (дифф.):** Для контроллера силы можно указать этот параметр дифференциального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления.

**Кр. м. (дифф.):** Для контроллера крутящего момента можно указать этот параметр дифференциального усиления. При возникновении смещений или вибраций попробуйте уменьшить значение усиления.

Эта команда не возвращает никаких значений.

Указания по настройке ПИД-контроллера силы/крутящего момента:

ПИД-контроллер силы/крутящего момента непрерывно вычисляет значение ошибки для силы/крутящего момента, измеренного датчиком, сравнивает полученное значение со значениями, установленными командой F/T Контроль, и выполняет коррекцию с учетом значения ошибки.

**Сила (проп.) и Кр. м. (проп.):** При пропорциональном усилении происходит коррекция, пропорциональная текущему значению ошибки. Увеличение этого параметра приводит к следующим эффектам: более быстрая реакция, чрезмерная реакция, уменьшение ошибок, ухудшение стабильности.

**Сила (интегр.) и Кр. м. (интегр.):** При интегральном усилении происходит коррекция, пропорциональная как величине, так и продолжительности значений последней ошибки. Увеличение этого параметра приводит к следующим эффектам: более быстрая реакция, чрезмерная реакция, уменьшение ошибок, ухудшение стабильности.

**Сила (дифф.)** и **Кр. м. (дифф.)**: При дифференциальном усилении происходит коррекция, пропорциональная величине изменения скорости для значений последней ошибки. Увеличение этого параметра приводит к следующим эффектам: уменьшение чрезмерной реакции, увеличение стабильности.

Если контроль силы осуществляется слишком медленно и инструмент время от времени приподнимается над поверхностью, вместо того, чтобы касаться ее непрерывно, попробуйте увеличить значения **Сила (проп.)**, **Кр. м. (проп.)**, **Сила (интегр.)** и **Кр. м. (интегр.)**.

Если контроль силы чрезмерно реагирует на изменения и инструмент отскакивает от поверхности, попробуйте уменьшить значения **Сила (проп.)** и **Кр. м. (проп.)** (или **Сила (дифф.)** и **Кр. м. (дифф.)**, если значение больше 1).

Если контроль силы реагирует на изменения слишком медленно и инструмент продолжает сильно давить на поверхность после касания, попробуйте уменьшить значение Интегрального усиления.

В качестве общего правила рекомендуется использовать следующие значения:

Пропорциональное усиление < 5

Интегральное усиление < 0,25

Дифференциальное усиление < 1

Соотношение пропорционального усиления/интегрального усиления = 10

Следующие значения можно использовать в ходе настройки в качестве базовых:

Сила (проп.) = 1, Сила (интегр.) = 0,1, Сила (дифф.) = 0,3

Кр. м. (проп.) = 0,2, Кр. м. (интегр.) = 0, Кр. м. (дифф.) = 0

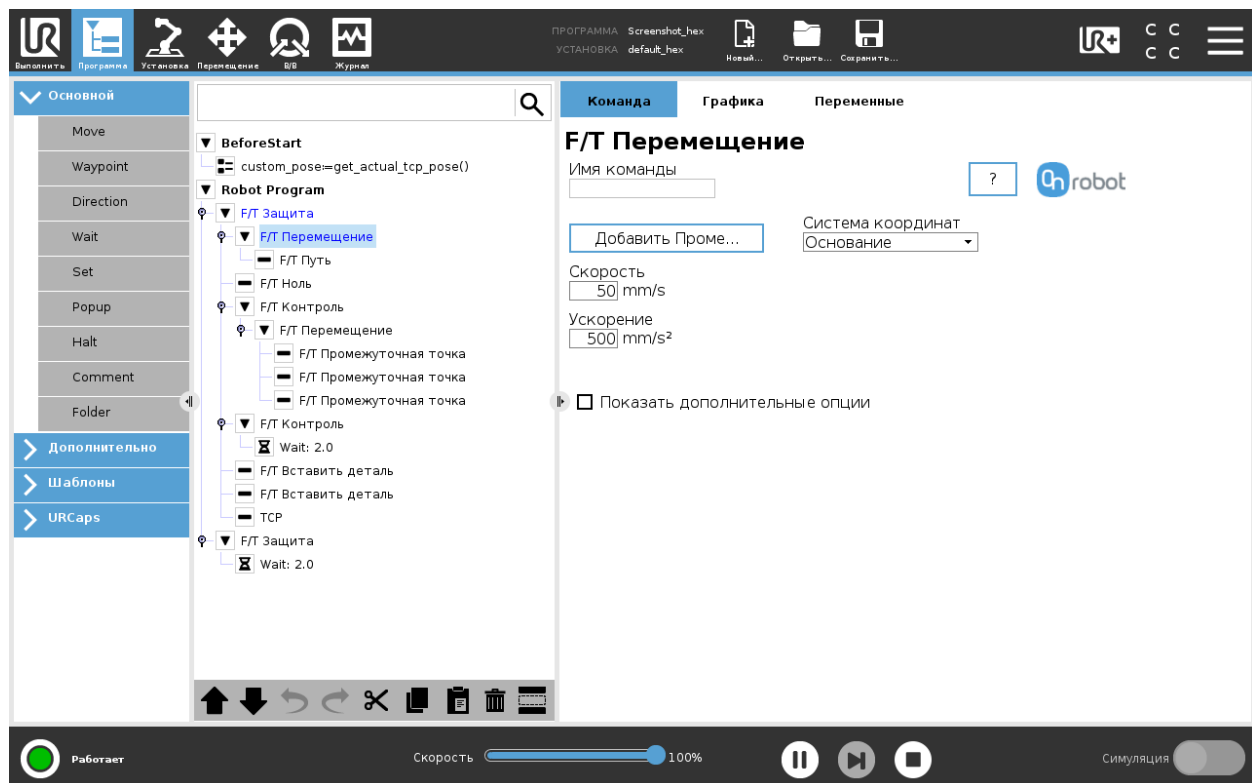
## Ф/Т Перемещение

Команду Ф/Т Перемещение можно использовать совместно с командой Ф/Т Промежуточная точка для перемещения робота по траектории, либо совместно с командой Ф/Т Путь вдоль пути и остановки его по достижении заданных предельных значений силы/крутящего момента (движение прервано). В этом случае может выводиться предупреждающее сообщение. Если робот достигает конечной точки, перемещение считается успешным.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду Ф/Т Ноль в начале команды Ф/Т Перемещение. Перед запуском команды Ф/Т Перемещение убедитесь, что инструмент не касается каких-либо объектов, в противном случае выполнение команды может не остановиться при достижении заданного предела силы/крутящего момента.



Для использования команды Ф/Т Перемещение нажмите кнопку **Добавить {{ waypoint.title }}**, чтобы добавить Ф/Т Промежуточная точка в качестве дочернего узла. Аналогичным образом можно добавить несколько промежуточных точек. Для удаления промежуточной точки перейдите на вкладку **Структура** и нажмите кнопку **Удалить**.

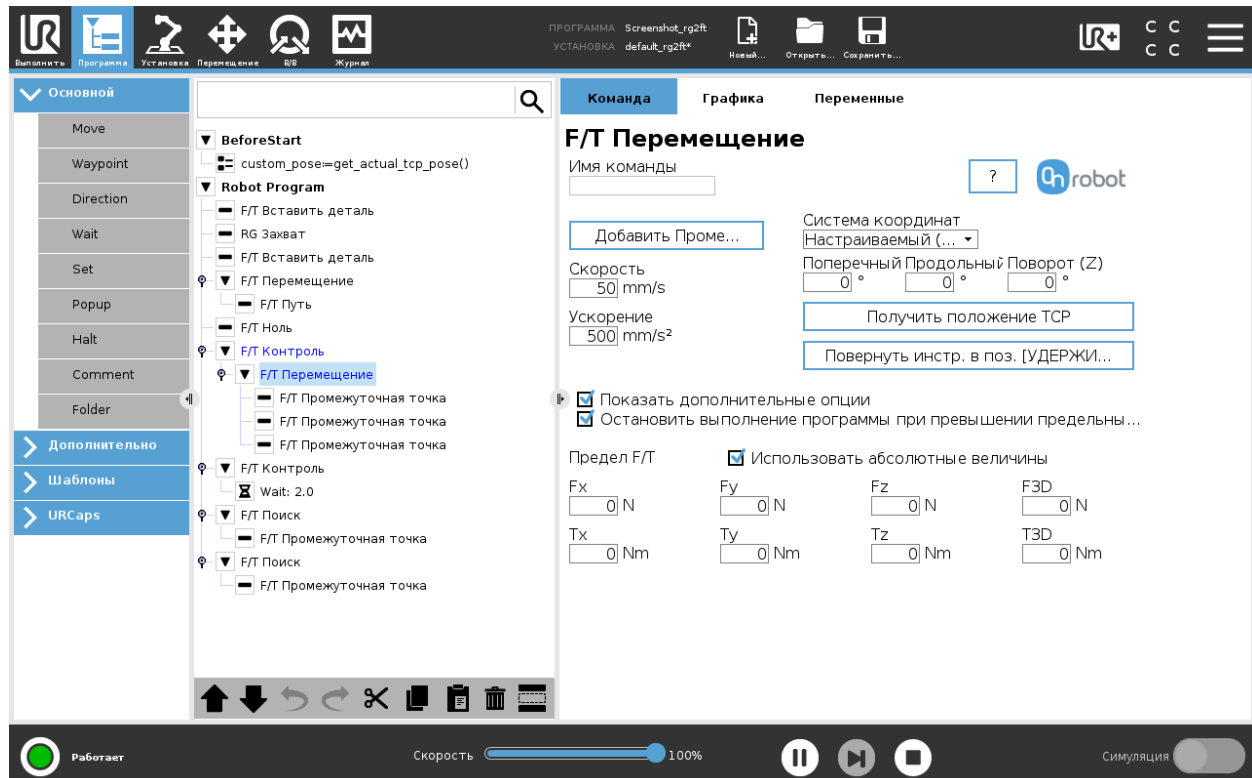
Альтернативный метод: можно добавить команду Ф/Т Промежуточная точка или Ф/Т Путь в качестве дочернего узла команды Ф/Т Перемещение на вкладке **Структура**.

**Скорость:** Ограничение скорости перемещения. Перемещение выполняется с постоянной продольной скоростью. Если траектория или путь имеют острые углы в направлении движения или в ориентации, фактическая скорость робота может быть ниже указанной, но при этом будет оставаться постоянной на протяжении траектории или пути.

**Ускорение:** Ускорение или замедление при перемещении.

**Система координат:** Система координат, используемая для перемещения и для показаний датчика. Можно выбрать Основание, Инструмент, Настраиваемый (осн.), Настраиваемый (инстр.) (в зависимости от системы координат UR). Системы координат Настраиваемый рассчитываются на основе базовой системы координат с учетом параметров Поперечный наклон, Продольный наклон и Поворот. Для системы координат Настраиваемый (осн.) также можно использовать кнопку **Получить положение TCP** для указания положения системы координат с учетом положения текущей TCP. Для проверки полученного положения можно использовать кнопку **Повернуть инстр. в поз. [УДЕРЖИВАТЬ]**.

**Показать дополнительные опции:** Установив этот флажок, можно получить доступ к дополнительным параметрам:



**Предел F/T Fx,Fy,Fz,Tx,Ty,Tz,F3D,T3D:** При достижении какого-либо из установленных значений срабатывает остановка. Нулевые значения игнорируются. Можно установить несколько параметров одновременно.

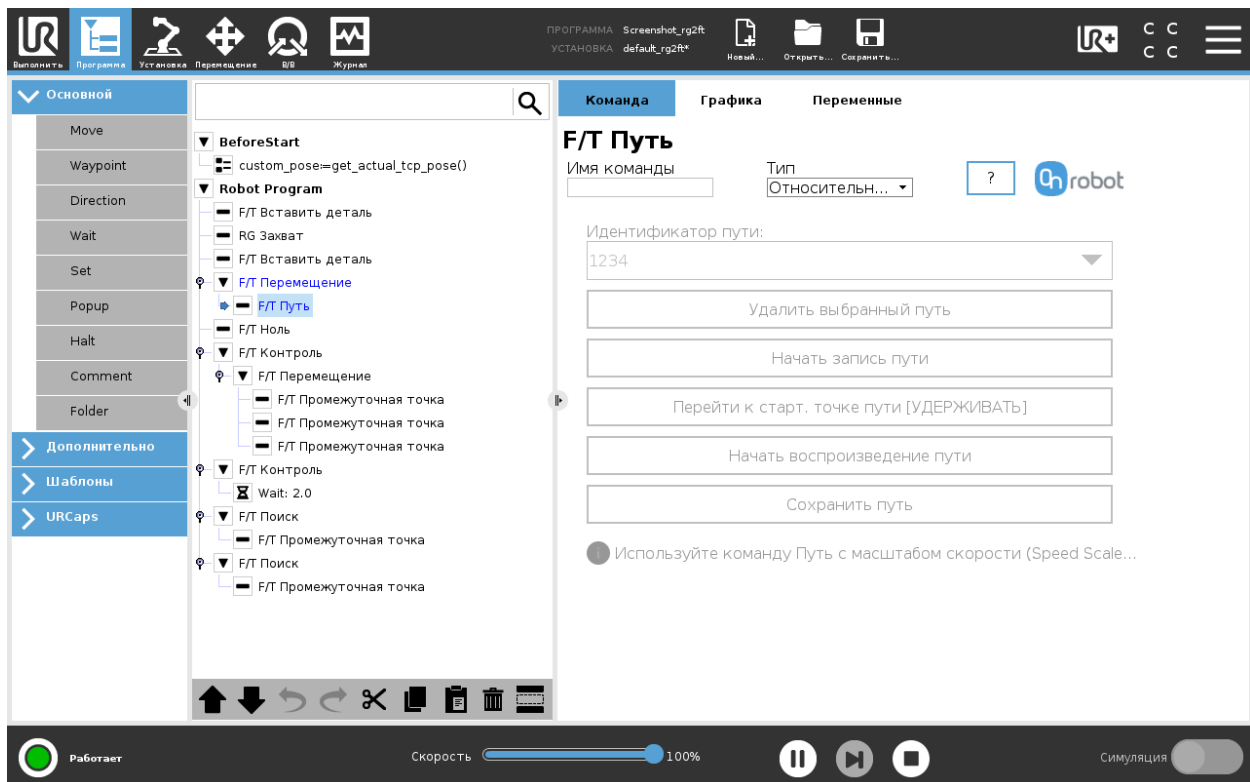
Если установлен флажок **Использовать абсолютные величины**, знак введенного значения не учитывается (например,  $|Fz| > 3$ ), в противном случае знак определяет, как будет рассчитываться пороговое значение (например,  $Fz > 3$  или  $Fz <= -3$ ).

**Остановить выполнение программы при превышении предельных значений:** Если флажок установлен, выполнение программы будет остановлено, когда целевое положение не будет достигнуто (перемещение завершено неудачно, поскольку достигнуто значение Предел F/T). Если перемещение завершено успешно, выполнение программы будет продолжено. Если флажок снят, всплывающее сообщение отображаться не будет, однако пользователь сможет работать с любыми ошибками, используя возвращаемое значение команды.

Возвращаемые значения описаны в разделе Возвращаемые значения.

## F/T Путь

Команда F/T Путь может использоваться совместно с командой F/T Перемещение или F/T Поиск для записи и воспроизведения пути.



**Тип:** Если выбран тип Относительный, путь воспроизводится начиная с фактического положения инструмента, а не с абсолютного положения, в котором он был записан. Если выбран тип Абсолютный, инструмент перемещается в стартовую точку и путь воспроизводится, начиная с этой точки.

**Идентификатор пути:** В списке приведены все пути, записанные в вычислительном блоке Compute Box. При сохранении пути ему присваивается идентификатор. Если в списке нет несохраненных записанных путей, в нем появится пункт Записать новый..., который следует использовать для записи нового пути. При наличии записанного пути, который не был сохранен, в списке появится пункт Несохранный.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Может существовать только один несохраненный путь. Он будет перезаписан в момент начала записи пути, если выбран пункт меню Несохранный.

**Удалить выбранный путь:** При нажатии этой кнопки удаляется текущий путь в раскрывающемся списке Идентификатор пути на вычислительном блоке Compute Box. Путь удаляется без возможности восстановления.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Не удаляйте пути, которые используют другие команды F/T Путь.

**Начать запись пути:** При нажатии этой кнопки начинается запись пути с помощью автоматического включения функции ручного управления.

**Остановить запись пути:** При нажатии этой кнопки функция ручного управления отключается и путь сохраняется в памяти. Функция не записывает путь для постоянного хранения.

**Перейти к старт. точке пути [УДЕРЖИВАТЬ]:** При нажатии этой кнопки инструмент перемещается в стартовую точку пути. Функцию можно использовать только в случае, если путь не является относительным.

**Начать воспроизведение пути:** При нажатии этой кнопки начинается воспроизведение пути, даже если он не записан, а только сохранен в памяти.

**Остановить воспроизведение пути:** При нажатии этой кнопки воспроизведение пути останавливается.

**Сохранить путь:** При нажатии этой кнопки несохраненные пути сохраняются в вычислительном блоке Compute Box.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Скорость робота всегда должна быть максимальной, поскольку воспроизведение с более низкой скоростью может привести к существенному отклонению от записанной траектории.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Движения вращения, связанные с продольными перемещениями согласно записи пути, ограничены скоростью 2,8 градусов/сек или менее, поскольку при более высоких соотношениях робот будет воспроизводить путь с очень низкой продольной скоростью. Таким образом, движения вращения без продольных перемещений нельзя записать в качестве пути.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При воспроизведении пути максимальное отклонение относительно оригинального записанного перемещения может достигать 1 мм.

Эта команда не возвращает никаких значений.



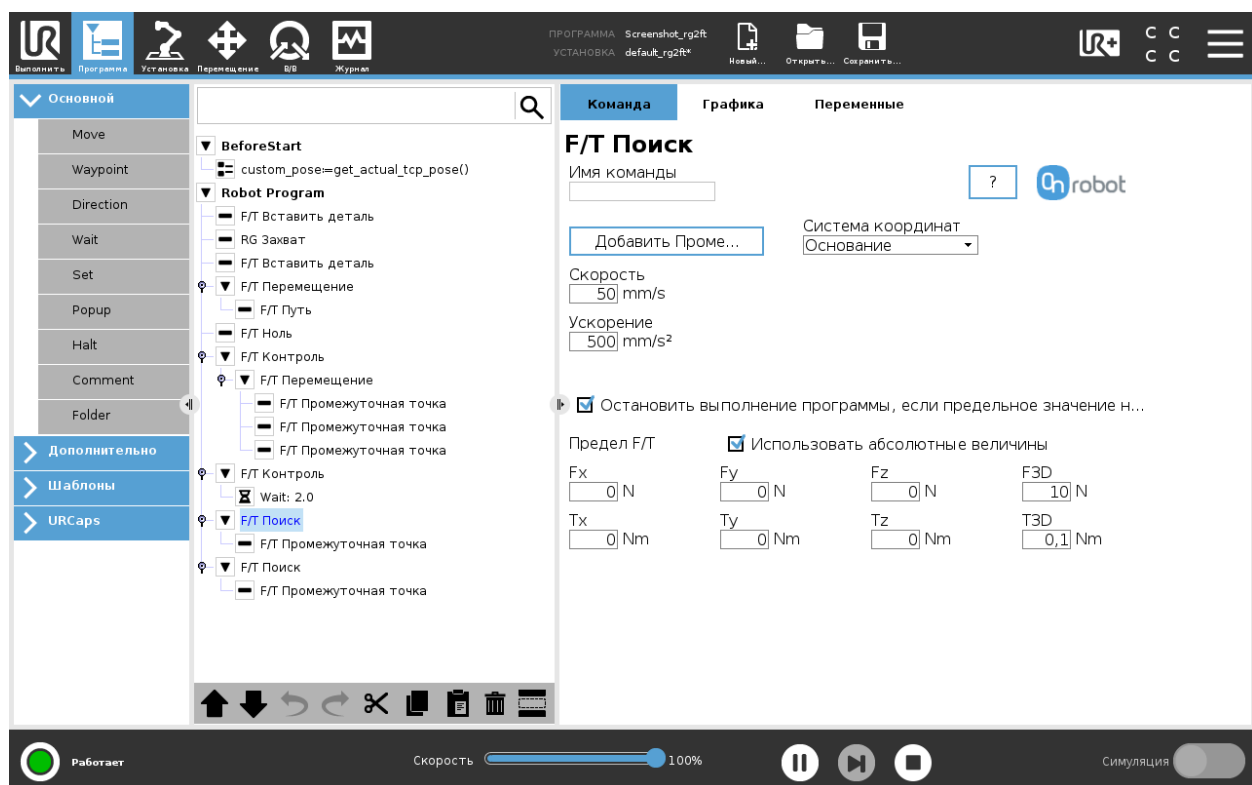
## Ф/Т Поиск

Команда Ф/Т Поиск используется совместно с командой Ф/Т Промежуточная точка для перемещения робота по траектории, либо совместно с командой Ф/Т Путь вдоль пути и остановки его по достижении предельных значений силы/крутящего момента (объект найден). Если робот достигает конечной точки или последней точки пути, поиск считается неудавшимся (объект не найден), при этом выводится предупреждающее сообщение.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Для отмены смещения силы/крутящего момента выполните команду Ф/Т Ноль в начале команды Ф/Т Поиск. Перед запуском команды Ф/Т Поиск убедитесь, что инструмент не касается каких-либо объектов, в противном случае выполнение команды может не остановиться при достижении заданного предела силы/крутящего момента.



Для использования команды Ф/Т Поиск нажмите кнопку **Добавить Промежуточ...**, чтобы добавить Ф/Т Промежуточная точка в качестве дочернего узла. Аналогичным образом можно добавить несколько промежуточных точек. Для удаления промежуточной точки перейдите на вкладку **Структура** и нажмите кнопку **Удалить**.

Альтернативный метод: можно добавить команду Ф/Т Промежуточная точка или Ф/Т Путь в качестве дочернего узла команды Ф/Т Поиск на вкладке **Структура**.

**Скорость:** Скорость перемещения в процессе поиска столкновения. Перемещение выполняется с постоянной продольной скоростью. Если траектория или путь имеют острые углы в направлении движения или в ориентации, фактическая скорость робота может быть ниже указанной, но при этом будет оставаться постоянной на протяжении траектории или пути.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Отклонения могут возникать в ходе процедуры поиска, особенно при контакте с твердыми объектами (например, металлическими поверхностями). Для уменьшения отклонений следует снизить скорость.

**Ускорение:** Ускорение или замедление при перемещении.

**Предел F/T Fx,Fy,Fz,Tx,Ty,Tz,F3D,T3D:** Это предельное значение обнаружения. Можно указать одно или несколько значений: Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D. В этом случае при достижении какого-либо из установленных значений срабатывает остановка. Нулевые значения игнорируются.

Если установлен флажок **Использовать абсолютные величины**, знак введенного значения не учитывается (например,  $|Fz| \geq 3$ ), в противном случае знак определяет, как будет рассчитываться пороговое значение (например,  $Fz \geq 3$  или  $Fz \leq -3$ ).

**Система координат:** Система координат, используемая для перемещения и для показаний датчика. Можно выбрать Основание, Инструмент, Настраиваемый (осн.), Настраиваемый (инстр.) (в зависимости от системы координат UR). Системы координат Настраиваемый рассчитываются на основе базовой системы координат с учетом параметров Поперечный наклон, Продольный наклон и Поворот. Для системы координат Настраиваемый (осн.) также можно использовать кнопку **Получить положение ТСР** для указания положения системы координат с учетом положения текущей ТСР. Для проверки полученного положения можно использовать кнопку **Повернуть инстр. в поз. [УДЕРЖИВАТЬ]**.

**Остановить выполнение программы, если предельное значение не достигнуто:** Если флажок установлен, выполнение программы будет остановлено, если целевое положение достигнуто или произошло столкновение (поиск завершен неудачно). Если поиск завершен успешно, выполнение программы будет продолжено. Если флажок снят, всплывающее сообщение отображаться не будет, однако пользователь сможет работать с любыми ошибками, используя возвращаемое значение команды.

Возвращаемые значения описаны в разделе Возвращаемые значения.

## Ф/Т Промежуточная точка

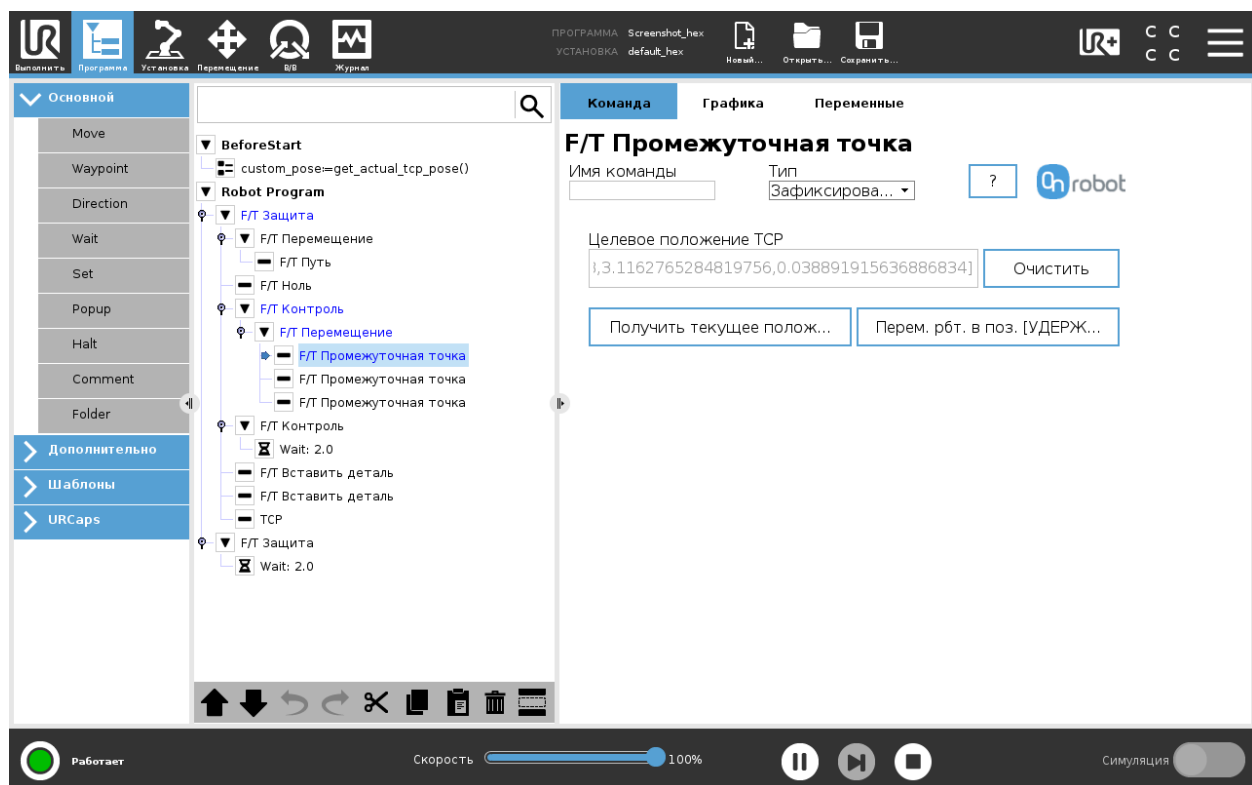
Команда Ф/Т Промежуточная точка используется совместно с командой Ф/Т Перемещение или Ф/Т Поиск для перемещения робота вдоль траектории. Существует три типа промежуточных точек (Зафиксировано, Относительный, и Переменная), которые можно использовать в любом сочетании.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Не используйте несколько последовательных команд Ф/Т Промежуточная точка, содержащих только вращение, в одной команде Ф/Т Перемещение. Для выполнения нескольких вращений без продольного перемещения используйте несколько команд Ф/Т Перемещение.

**Тип:** Тип контрольной точки. Можно установить значения Зафиксировано, Относительный, или Переменная.

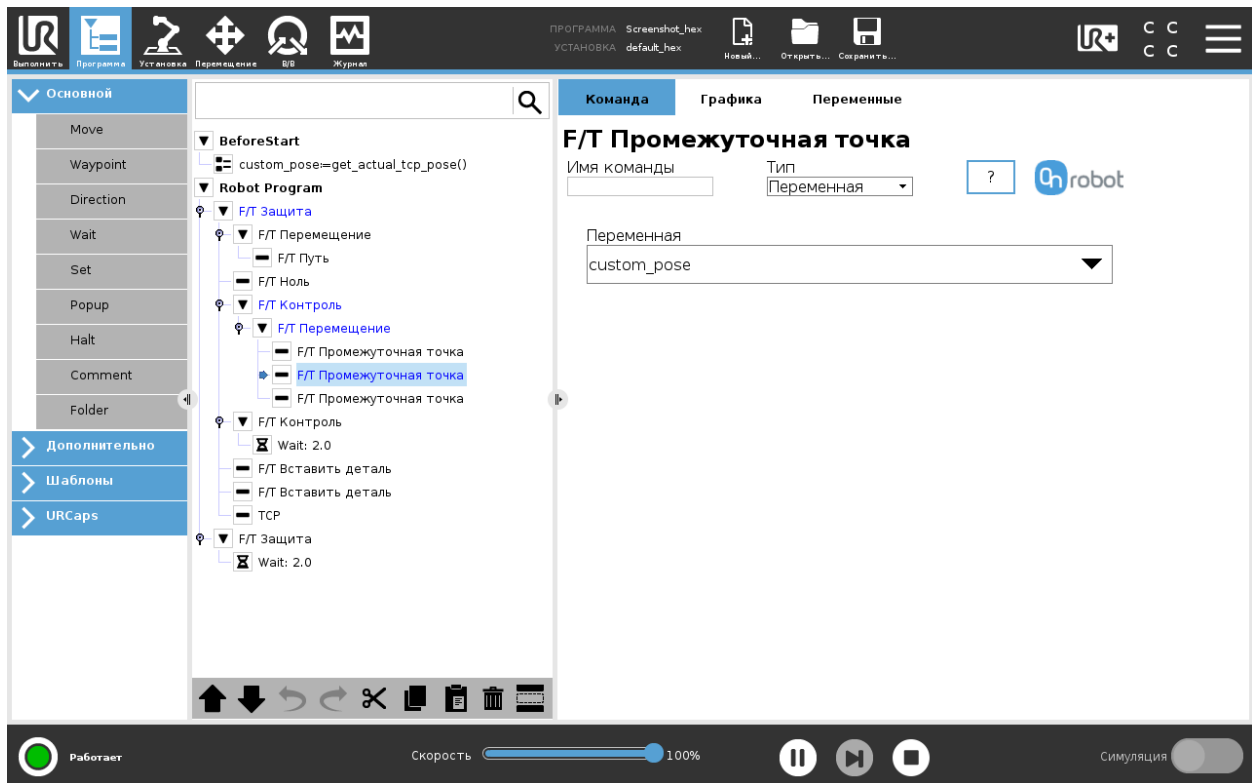


**Целевое положение TCP:** Положение, представленное контрольной точкой на траектории движения робота. Это поле имеет свойство «только для чтения». Значение в этом поле можно изменить только с помощью кнопки **Получить текущее положение TCP**.

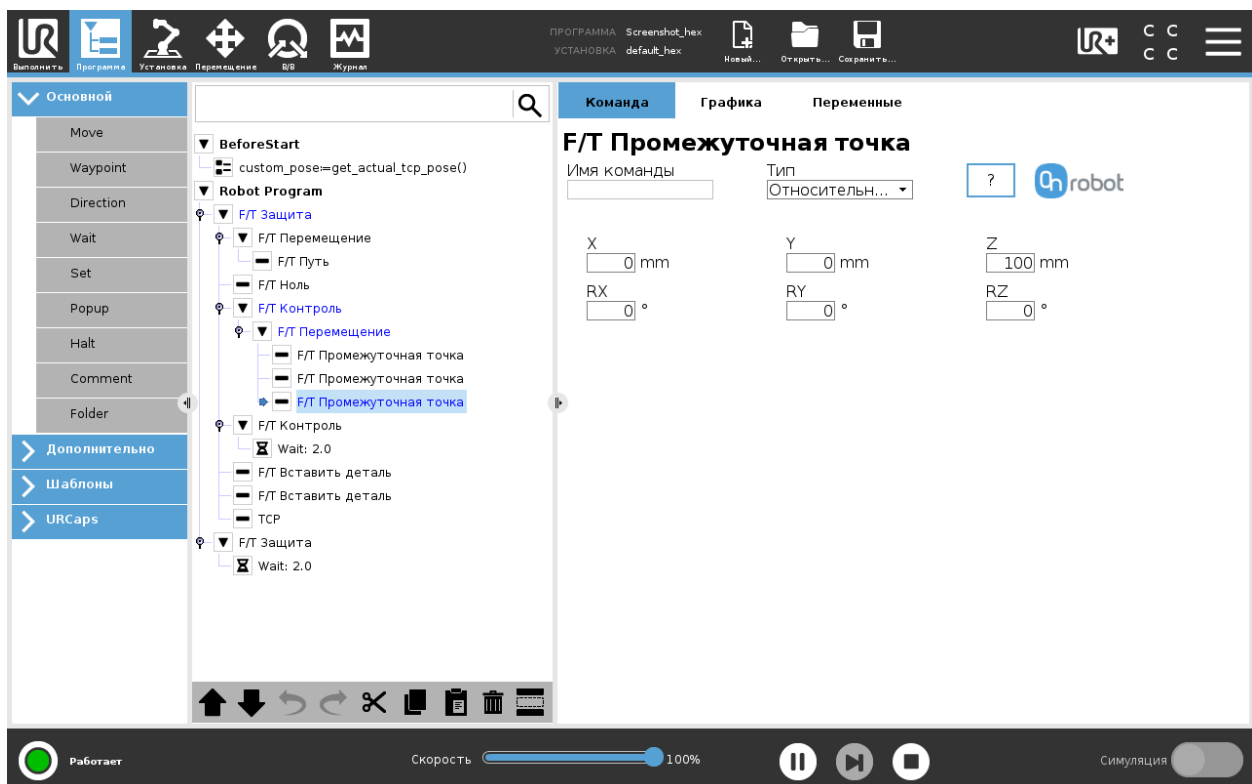
**Очистить:** удаление содержимого поля **Целевое положение TCP**.

**Получить текущее положение TCP:** вставка текущих координат TCP в поле **Целевое положение TCP**.

**Перем. рбт. в поз. [УДЕРЖИВАТЬ]:** перемещение робота в положение, установленное в поле **Целевое положение TCP**, при нажатии кнопки. При отпускании кнопки робот останавливается.



**Переменная:** Положение, представленное контрольной точкой на траектории движения робота. Переменная может определять целевое положение. Для этого сначала необходимо создать переменную.

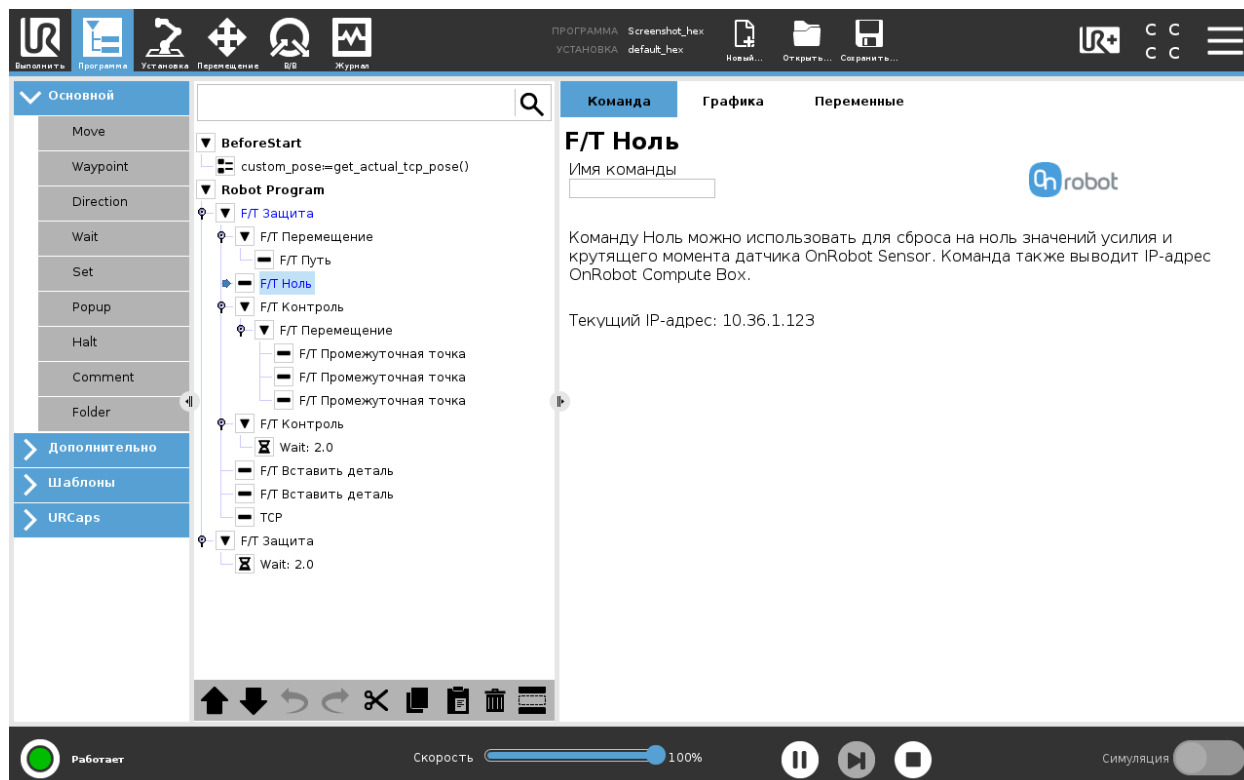


**Относительный X, Y, Z, RX, RY, RZ:** расстояния и повороты относительно предшествующего положения робота, которым соответствует данная контрольная точка.

Эта команда не возвращает никаких значений.

## Ф/Т Ноль

Команду Ф/Т Ноль можно использовать для сброса на ноль значений силы/крутящего момента.

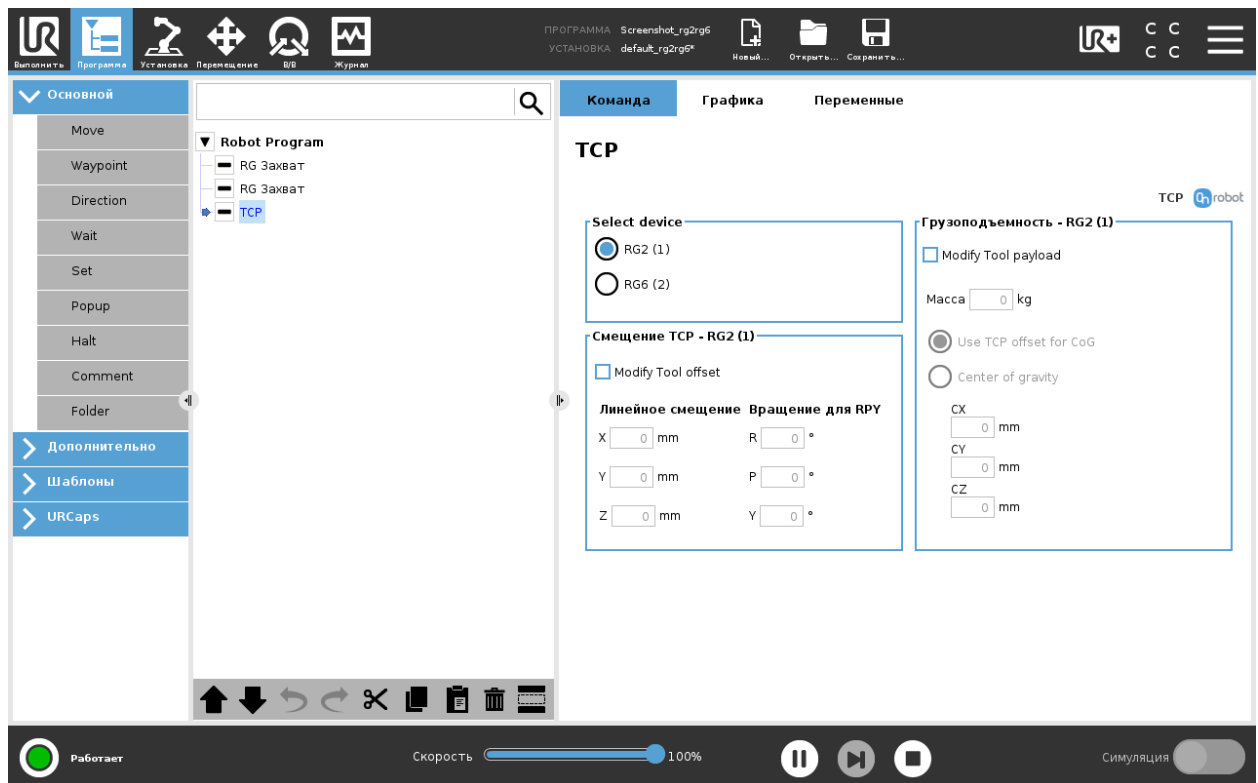


The screenshot displays the OnRobot software interface. On the left, a tree view shows the program structure under 'Robot Program', with 'F/T Zero' selected. The main panel shows the configuration for the 'F/T Zero' command, including a text input field for the command name and a description: 'Команду Ноль можно использовать для сброса на ноль значений усилия и крутящего момента датчика OnRobot Sensor. Команда также выводит IP-адрес OnRobot Compute Box.' Below the description, the current IP address is displayed as 'Текущий IP-адрес: 10.36.1.123'. The interface also features a top toolbar with various icons, a bottom status bar with a 'Работает' indicator, a speed slider at 100%, and a 'Симуляция' toggle.

Эта команда не возвращает никаких значений.

## TCP

Команда TCP используется для установки текущей TCP и/или полезной нагрузки робота.



## Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

## Грузоподъемность

**Изменить полезную нагрузку робота:** если флажок установлен, значение полезной нагрузки UR будет переопределено.

**Масса:** введите массу детали, с которой работает устройство. Собственная масса устройства будет добавлена автоматически.

**Использовать смещение TCP для центра тяжести:** установка центра тяжести детали в активное положение TCP.

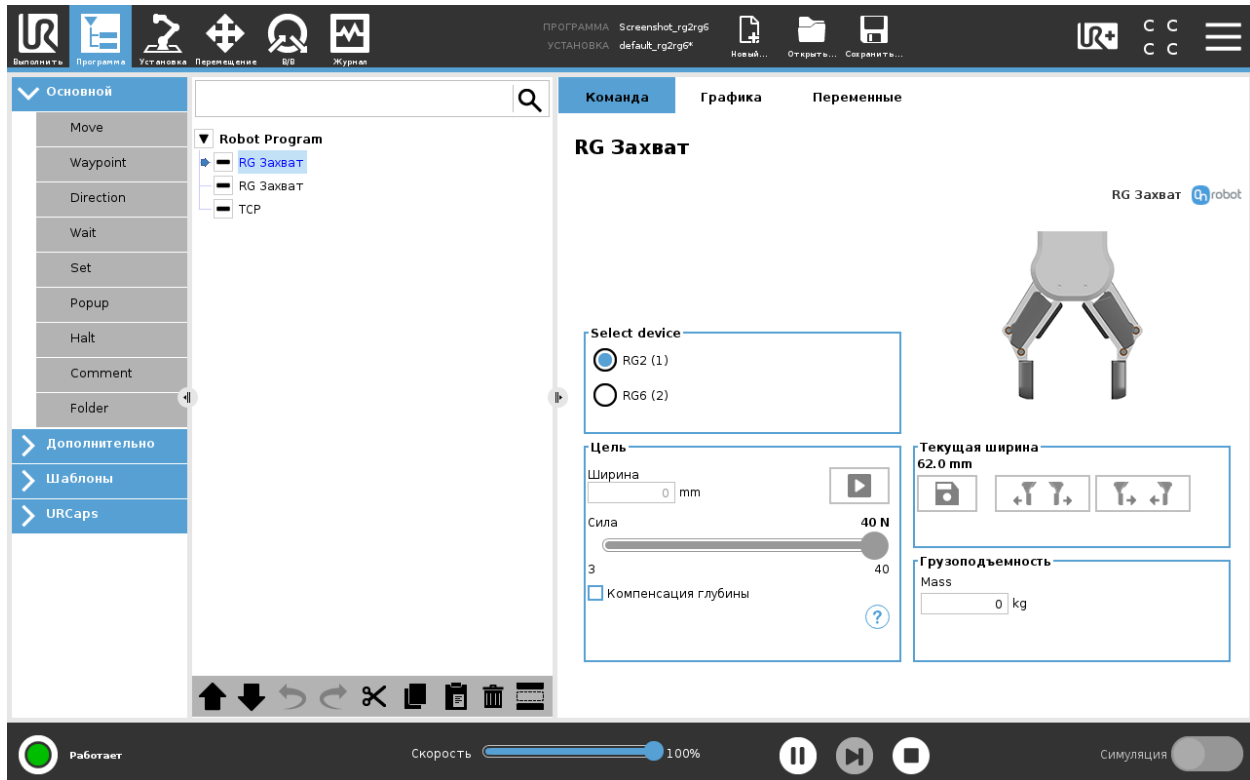
**Центр тяжести CX, CY, CZ:** установка места расположения центра тяжести детали.

## RG2/6

### RG Захват

Команда RG Захват используется для захвата/отпускания детали.


При выполнении команды RG Захват захватное устройство будет пытаться достичь указанных целевых значений (**Ширина** и **Сила**) и, если выбрано, **Компенсация глубины**. Далее описаны различные функции.



### Выбор устройства


При использовании двух захватных устройств появятся кнопки-переключатели с именем захватного устройства. С помощью этих кнопок можно выбрать, какой из двух захватов будет выполнять операции.

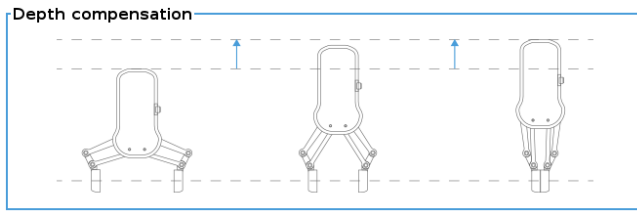
### Цель

**Ширина:** Целевое значение ширины захвата можно установить с помощью кнопки  Сохранить как целевое значение/Сохранить захват (рекомендуется), либо ввести вручную.

 При нажатии этой кнопки захват будет действовать как при выполнении команды.

**Сила:** устанавливает целевое зажимное усилие (3-40 Н для RG2 и 25-120 Н для RG6).

**Компенсация глубины:** При смыкании и размыкании захвата робот перемещается для компенсации кругового движения пальцев, чтобы кончики пальцев оставались на цели. При нажатии значка  на новой странице появится приведенная ниже иллюстрация.


**ПРИМЕЧАНИЕ:**

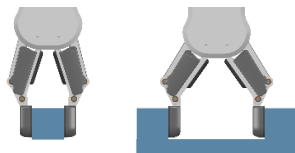
Для оптимального использования зажимного усилия установите **Цель Ширина** на 1–4 мм меньше значения детали **Ширина**, если захват выполняется снаружи, или на 1–4 мм больше, если захват выполняется изнутри.

Для оптимального выполнения функции **Компенсация глубины** установите ползунок скорости робота на 100%.

**Текущая ширина**

Число соответствует значению **Текущая ширина**.

При нажатии  текущее значение **Текущая ширина** будет установлено как целевое. Если функция используется, когда обнаружен захват (см. рисунок ниже), для параметра целевой ширины будет установлено значение параметра текущей ширины -3 мм, если захват выполнен снаружи, и +3 мм, если захват выполнен изнутри.



Эти кнопки управляют размыканием и смыканием (кнопки необходимо нажать и удерживать).

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Следует иметь в виду, что для повышения точности значения ширины при нажатии этих кнопок целевое значение силы не применяется

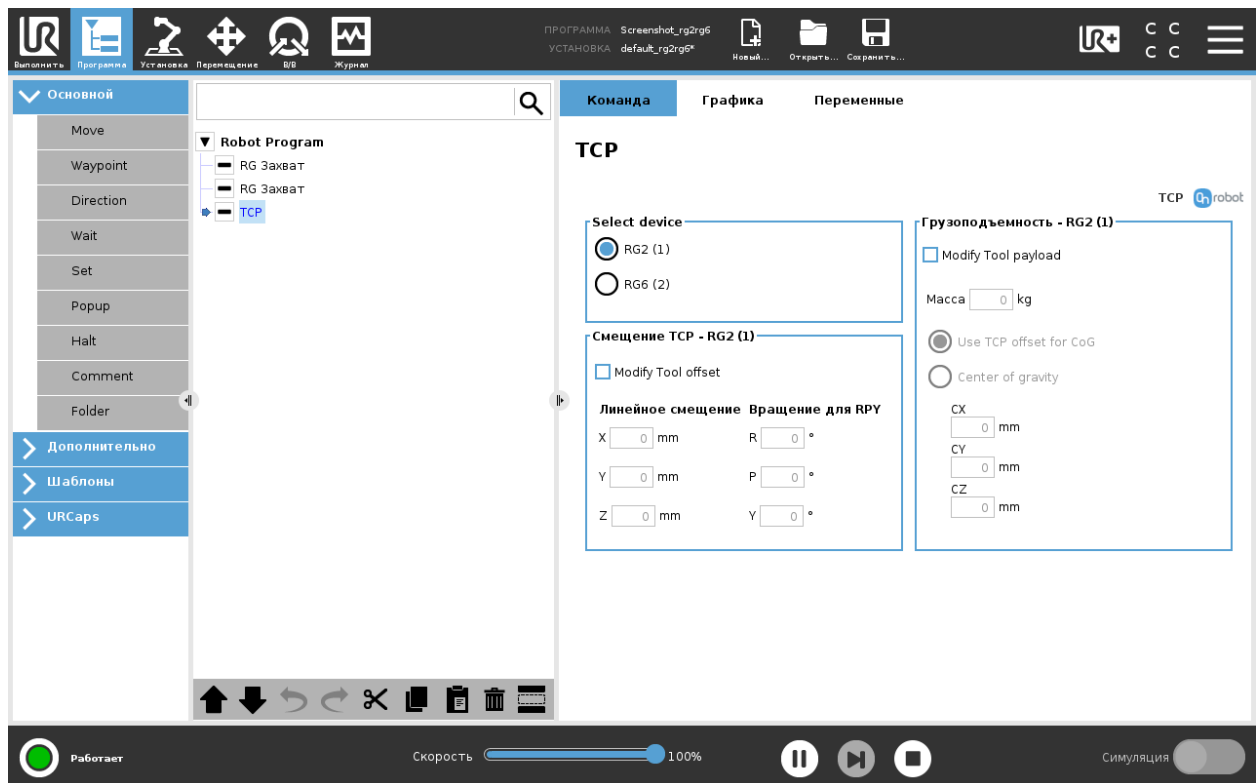
**Грузоподъемность**

**Масса:** здесь можно указать вес детали. После этого в программном обеспечении URCap будет произведен расчет полученной массы полезной нагрузки с учетом массы захватного устройства, интерфейса Quick Changer и детали.



## TCP

Команда TCP используется для установки текущей TCP и/или полезной нагрузки робота.



## Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

## Грузоподъемность

**Изменить полезную нагрузку робота:** если флажок установлен, значение полезной нагрузки UR будет переопределено.

**Масса:** введите массу детали, с которой работает устройство. Собственная масса устройства будет добавлена автоматически.

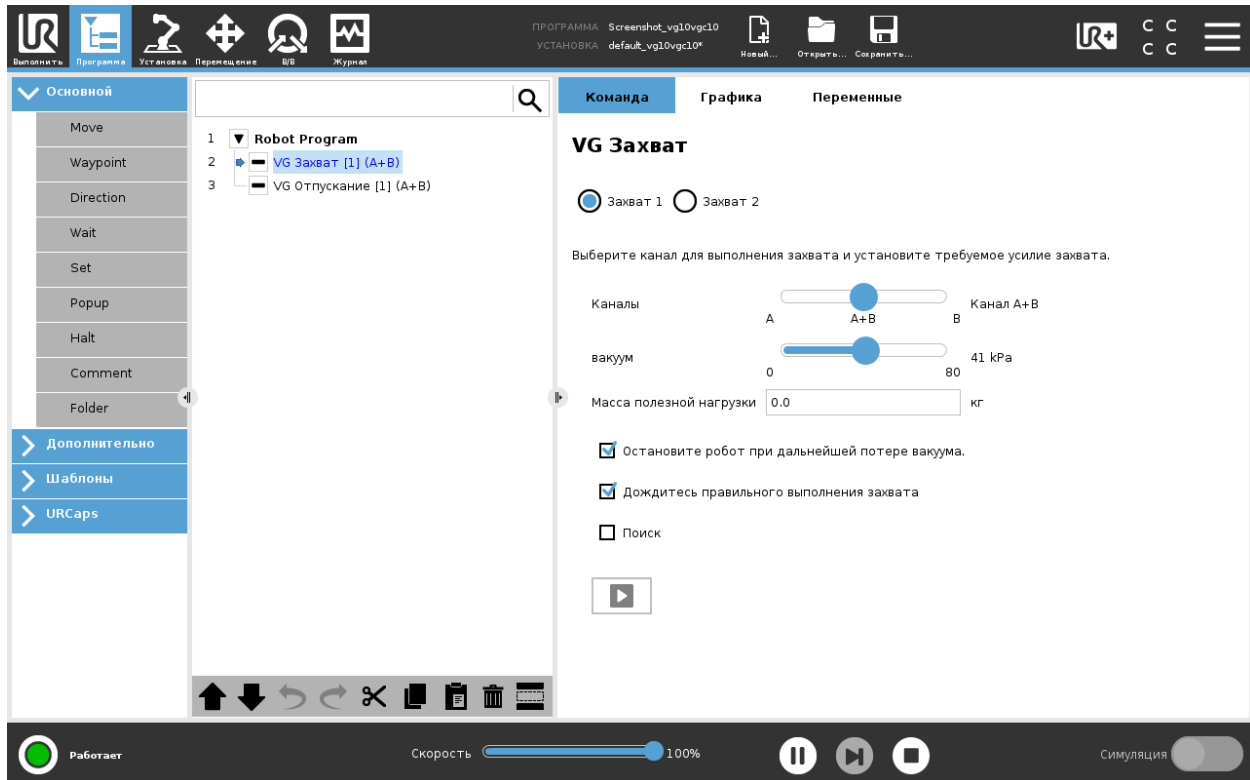
**Использовать смещение TCP для центра тяжести:** установка центра тяжести детали в активное положение TCP.

**Центр тяжести CX, CY, CZ:** установка места расположения центра тяжести детали.

## VG10 / VGC10

### VG Захват

Эта команда используется для включения насоса и генерирования вакуума для захвата детали.



При использовании двух захватных устройств появятся кнопки-переключатели **Захват 1** и **Захват 2**. С помощью этих кнопок можно выбрать, какой из двух захватов будет выполнять операции. В программе робота в имени команды будет указано [1] или [2], что соответствует номеру захватного устройства, выполняющего действие.

**Каналы:** Выберите канал для выполнения действия. Можно выбрать канал А, В, либо оба канала. У VG10 маркировка каналов А и В указана на наклейках под рычагами, а у VGC10 приведена в виде символов «А» и «В» на боковых сторонах корпуса.

**вакуум:** Чем более высокий уровень вакуума установлен (до 80 кПа), тем выше подъемная сила.

**Масса полезной нагрузки:** здесь можно указать вес детали. После этого в программном обеспечении URCap будет произведен расчет полученной массы полезной нагрузки с учетом массы захватного устройства, интерфейса Quick Changer и детали.

**Остановите робот при дальнейшей потере вакуума.:** если флажок установлен, мониторинг уровня вакуума ведется постоянно, и если вакуум неожиданно исчезает, робот останавливается и появляется всплывающее сообщение.

**Дождитесь правильного выполнения захвата:** если флажок установлен, программа VG будет дожидаться, пока не будет достигнуто целевое значение вакуума. Если целевое значение вакуума не достигнуто в течение 3 секунд, программа будет остановлена.



При нажатии этой кнопки захват будет действовать как при выполнении команды.

Если какое-либо захватное устройство VG используется совместно с HEX-E/H QC, будут доступны следующие дополнительные опции:

**Поиск и автоматическое выравнивание:** если флажок установлен, захватное устройство будет перемещаться роботом в направлении +Z (в системе координат инструмента), пока устройства на обоих каналах не достигнут поверхности (элемент поиска). Эта функция используется только в случаях, если устройства на обоих каналах будут выполнять захват одновременно. Во время движения ориентация захватного устройства автоматически корректируется, так чтобы устройство располагалось параллельно поверхности (элемент автоматического выравнивания).



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для более эффективного выполнения автоматического выравнивания на каналах А и В должны использоваться одинаковые вакуумные присоски, а рычаги должны располагаться симметрично.

Если какое-либо захватное устройство VG используется с контроллером серии E (но без HEX-E/H QC), будут доступны следующие дополнительные опции:

**Поиск:** если флажок установлен, будет выполняться функция поиска, описанная выше. Поскольку функция автоматического выравнивания не используется, захватные устройства VG должны располагаться параллельно поверхности.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

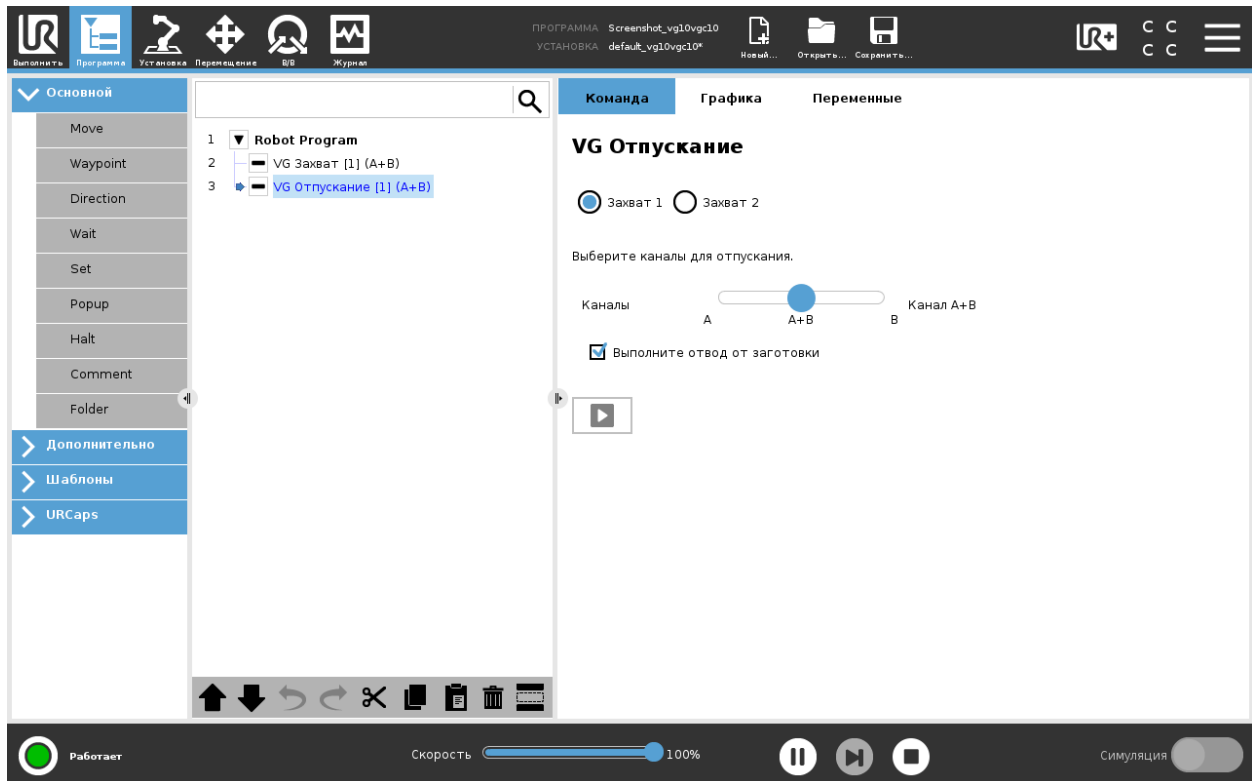
Установка более низкого значения вакуума обеспечивает более быстрый захват и уменьшение износа вакуумных присосок. При этом также снижается вероятность появления следов от присосок на деталях с мягкой поверхностью.

При нажатии кнопок **Воспроизведение** или **Тест** запуск программы робота может происходить с задержкой в несколько секунд. Это не является признаком неисправности.

Когда для двух каналов установлены разные значения вакуума, захватные устройства VG автоматически выпускают воздух в канал с более низким давлением. Эта функция срабатывает, когда давление превышает установленное значение более чем на 20%. При выпуске воздуха слышен характерный звук, а также изменяется скорость работы насоса.

## VG Отпускание

Эта команда используется для отпускания детали путем сброса вакуума.



При использовании двух захватных устройств появятся кнопки-переключатели **Захват 1** и **Захват 2**. С помощью этих кнопок можно выбрать, какой из двух захватов будет выполнять операции. В программе робота в имени команды будет указано [1] или [2], что соответствует номеру захватного устройства, выполняющего действие.

**Каналы:** Выберите канал для выполнения действия. Можно выбрать канал A, B, либо оба канала. У VG10 маркировка каналов A и B указана на наклейках под рычагами, а у VGC10 приведена в виде символов «A» и «B» на боковых сторонах корпуса.

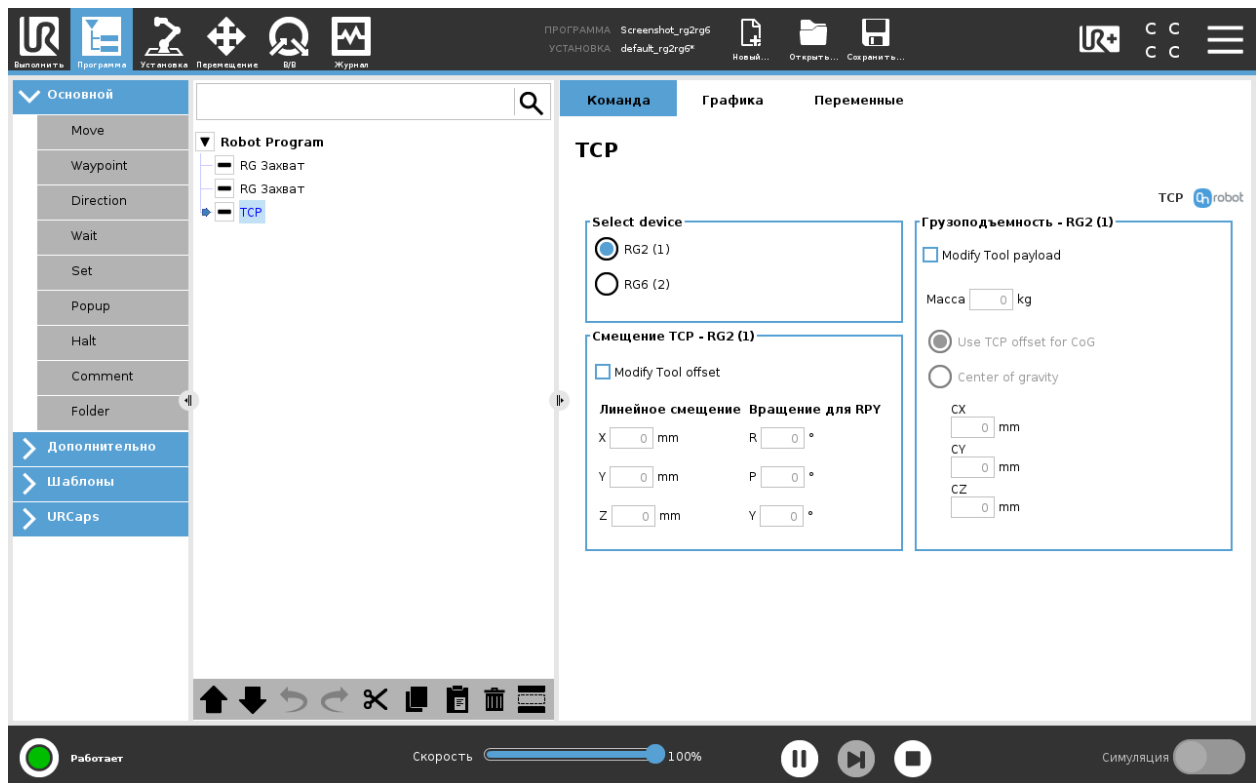
**Выполните отвод от заготовки:** при отпускании детали робот сдвинется в сторону на 15 мм.



При нажатии этой кнопки захват будет действовать как при выполнении команды.

## TCP

Команда TCP используется для установки текущей TCP и/или полезной нагрузки робота.



## Смещение TCP

Установите значения **Линейное смещение** (X,Y,Z) и **Вращение для RPY** (поперечный наклон, продольный наклон, поворот), чтобы настроить устройства OnRobot в соответствии с расчетной TCP.

## Грузоподъемность

**Изменить полезную нагрузку робота:** если флажок установлен, значение полезной нагрузки UR будет переопределено.

**Масса:** введите массу детали, с которой работает устройство. Собственная масса устройства будет добавлена автоматически.

**Использовать смещение TCP для центра тяжести:** установка центра тяжести детали в активное положение TCP.



**Центр тяжести CX, CY, CZ:** установка места расположения центра тяжести детали.

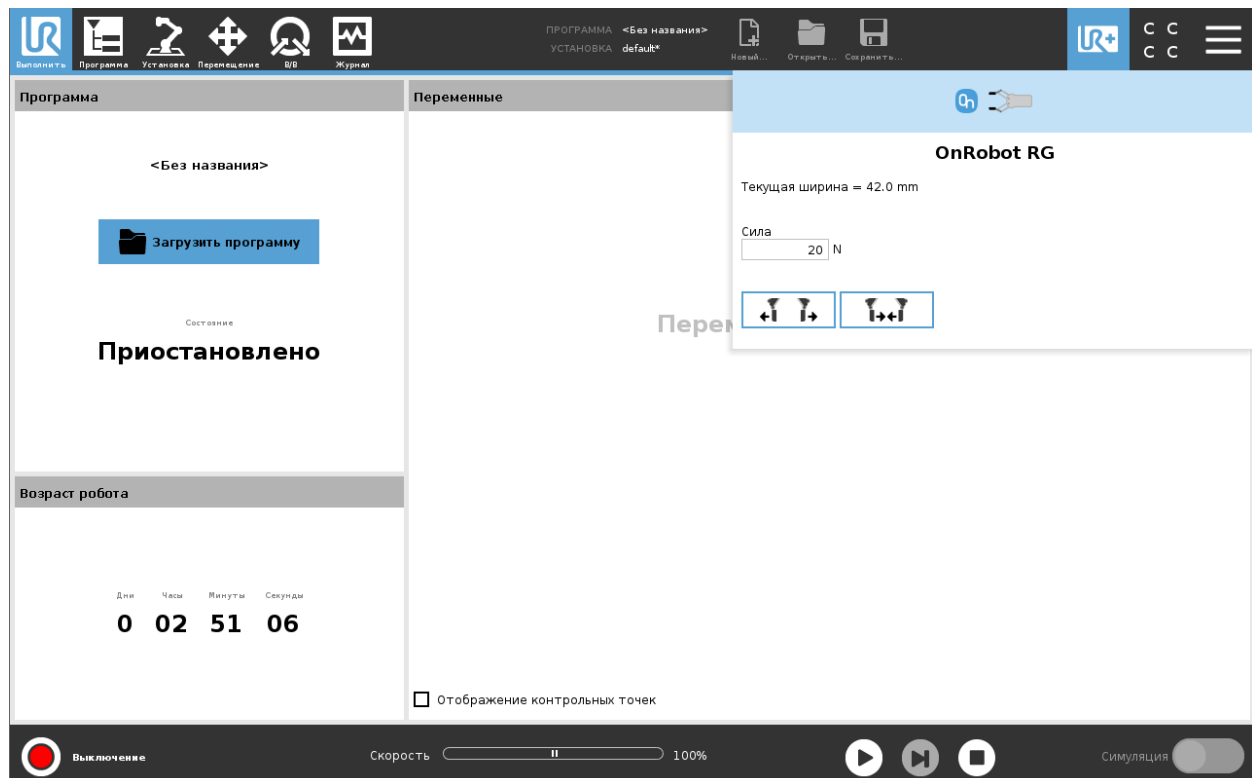
## 5.2 Панель инструментов URCap

Панель инструментов позволяет удобно управлять инструментами в ходе программирования или во время работы.


### 5.2.1 Как получить доступ к панели инструментов

Доступ к панели инструментов осуществляется по-разному для роботов e-Series и CB3 UR, однако ее функциональность одинакова во всех случаях.

Для робота e-Series: чтобы открыть панель инструментов, нажмите значок UR+  вверху справа. После этого нажмите значок OnRobot .



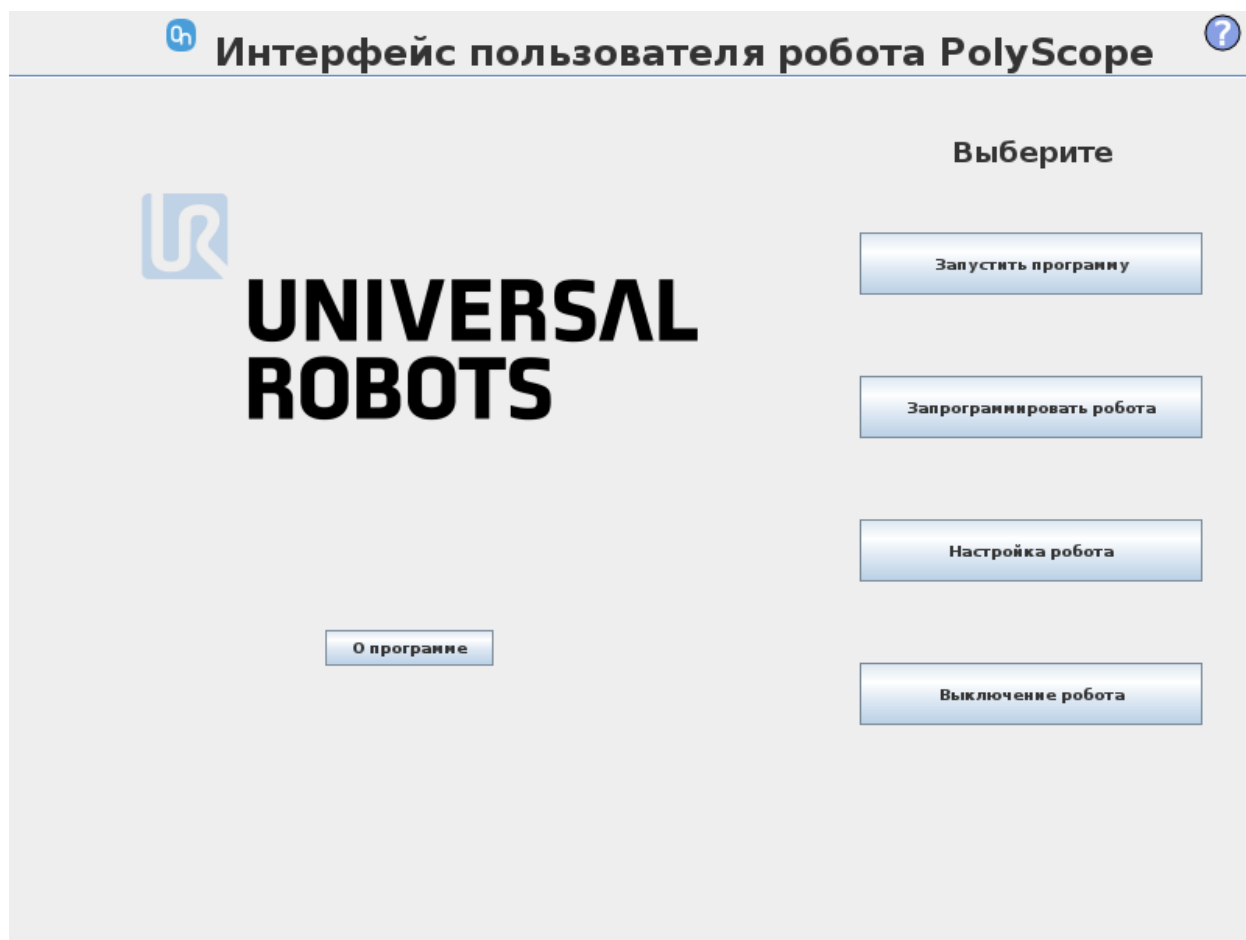
Каждое оконечное манипуляторное оборудование OnRobot отличается собственной функциональностью, которая описывается в разделах ниже.


Для робота CB3: чтобы открыть панель инструментов, нажмите значок OnRobot  вверху слева. Значок появляется приблизительно через 20 секунд после включения питания робота.

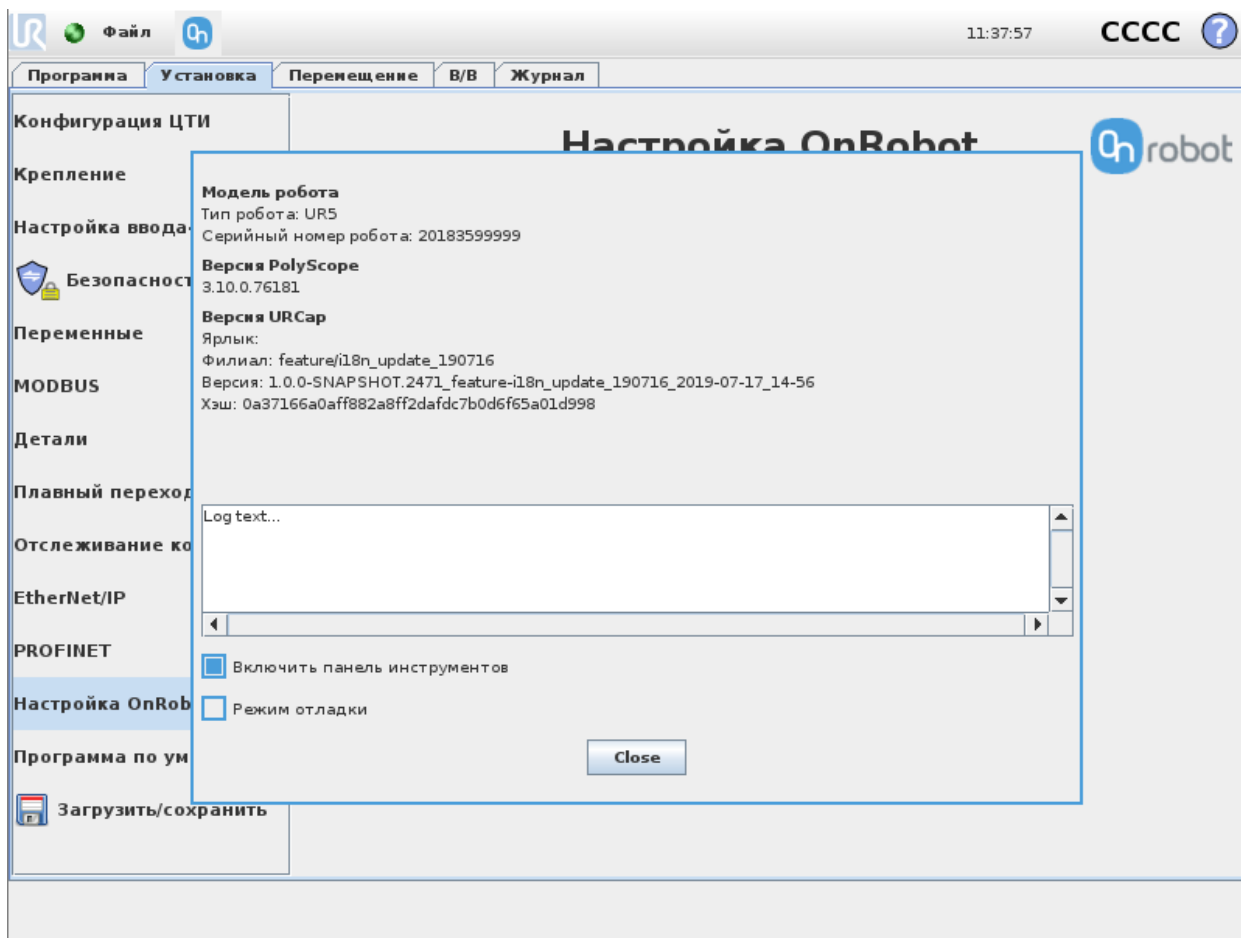


#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Во время выполнения программы все панели управления отключаются. Некоторые панели управления также отключаются и недоступны для использования, если не выполнена инициализация робота.



Чтобы включить/выключить панель инструментов, нажмите логотип OnRobot  в правом верхнем углу и установите/снимите флажок **Включить панель инструментов**.



В таблице ниже приведены номера страниц, на которых можно найти описание панели управления для каждого устройства OnRobot.

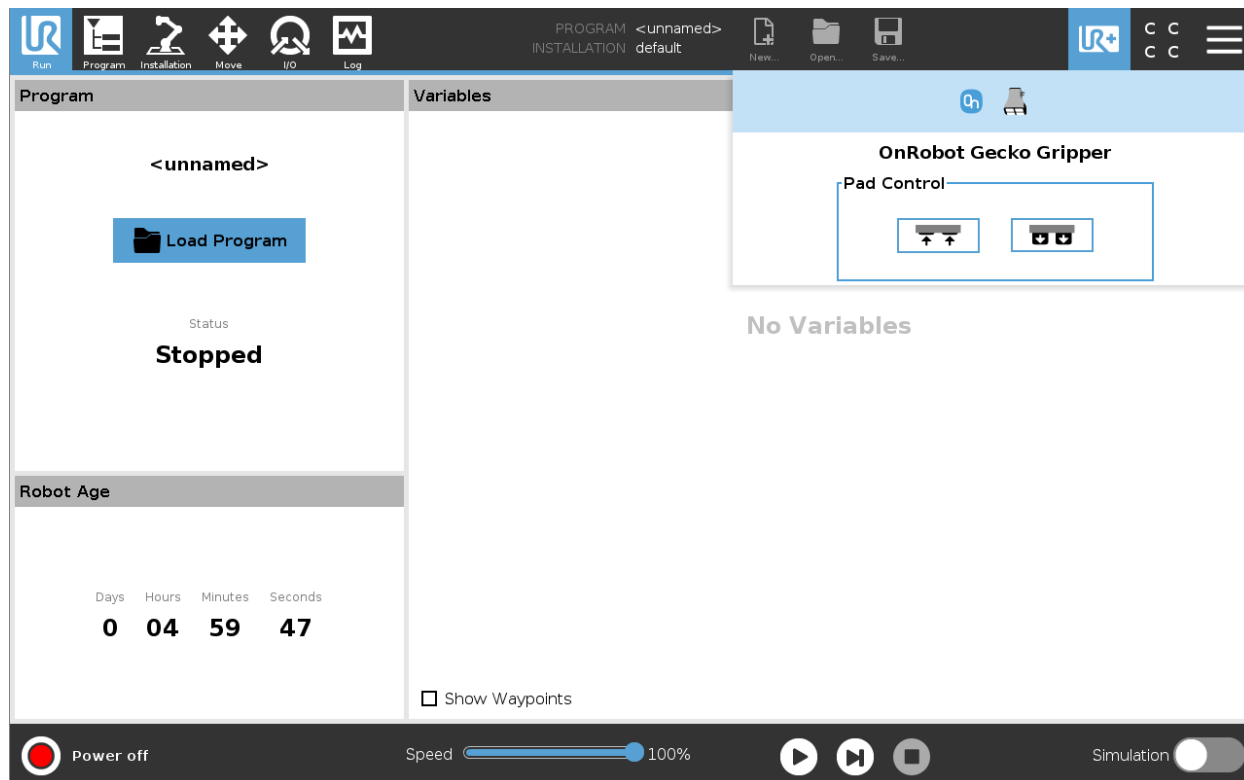
Gecko .....	105
HEX-E/H QC .....	106
RG2-FT.....	109
RG2 / RG6.....	112
VG10 / VGC10.....	114





## Gecko


Чтобы открыть панель управления, следуйте указаниям раздела [Как получить доступ к панели инструментов](#).

Панель управления Gecko показана ниже.



Нажмите , чтобы втянуть подушечки Gecko.

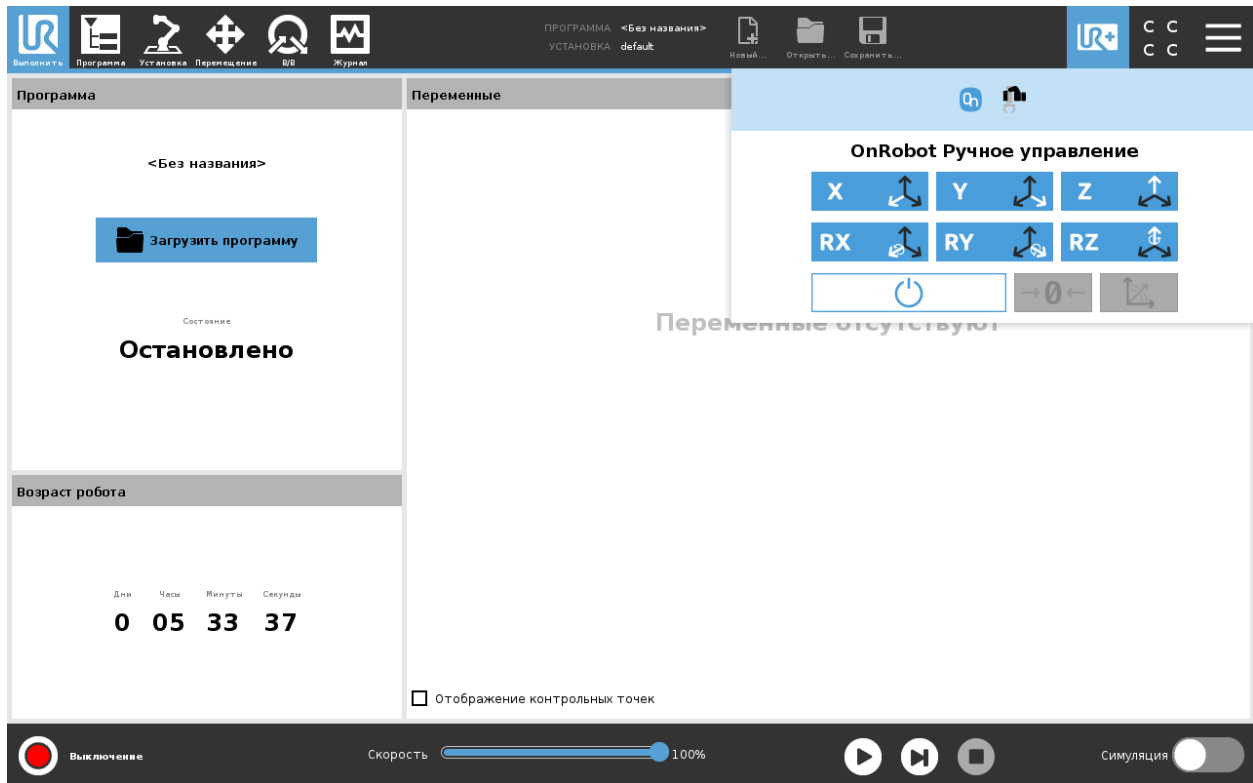
Нажмите , чтобы выдвинуть подушечки Gecko.




: Эта кнопка появляется только в случае, если подушечки изношены и требуют замены. При нажатии этой кнопки будет сброшено предупреждение о необходимости замены подушечек.


**HEX-E/H QC**

Чтобы открыть панель управления, следуйте указаниям раздела [Как получить доступ к панели инструментов](#).

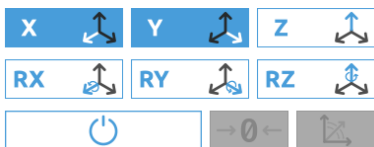
Панель управления HEX носит название «Ручное управление» и показана ниже. Эта панель управления используется для ручного управления роботом, путем перемещения рукой оконечного манипуляторного оборудования. Для ограничения степеней свободы оборудования можно заблокировать отдельные оси.



На панели управления расположены значки доступных осей, кнопка включения , кнопка сброса на ноль  и кнопка привязки к осям .

Для выбора оси нажмите соответствующий значок. Если ось выбрана, цвет значка сменяется с белого на синий .

В примере ниже выбраны оси X и Y, при этом перемещение будет выполняться только по этим осям:






**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Здесь используется система координат инструмента.



Для отключения выбранной ранее оси нажмите кнопку оси еще раз.


**ПРИМЕЧАНИЕ:**


В процессе ручного управления можно активировать или деактивировать оси.

Чтобы запустить процесс ручного управления роботом UR, убедитесь, что инструмент не касается никаких объектов, после чего нажмите и удерживайте кнопку . Кнопка сменится значком , и начнется инициализация ручного управления. После того как кнопка  загорится синим, начинайте ручное перемещение робота с использованием датчика OnRobot.


**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Убедитесь, что перед началом процесса ручного управления (кнопка включения  горит синим) инструмент не касается никаких объектов, в противном случае робот может проявить нехарактерное поведение (например, двигаться самостоятельно, без приложения внешних усилий). В этом случае нажмите кнопку сброса на ноль , не касаясь инструмента.

Не нажимайте кнопку сброса , когда касаетесь инструмента.


Для выхода из режима ручного управления роботом UR нажмите кнопку включения .


**ПРИМЕЧАНИЕ:**

На странице установки OnRobot можно настроить включение режима ручного управления одним нажатием кнопки , а также отключение режима повторным нажатием. Однако в целях безопасности рекомендуется использовать установленный по умолчанию порядок включения режима нажатием и удерживанием кнопки.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для максимально эффективного использования режима ручного управления всегда устанавливайте ползунок скорости робота на 100%.

Кнопку сброса на ноль  следует использовать при изменении ориентации инструмента в процессе ручного управления, с тем чтобы нейтрализовать эффекты гравитации или изменения нагрузки на робота.

При нажатии кнопки привязки к осям  происходит поворот осей системы координат инструмента и выравнивание их по ближайшим осям системы координат основания, при этом направление движения (положительное или отрицательное) не учитывается. Это позволяет пользователю установить инструмент строго горизонтально или вертикально после его перемещения вручную.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При возникновении вибрации выполните захват и направьте инструмент к центру тяжести (он расположен приблизительно в области геометрического центра).

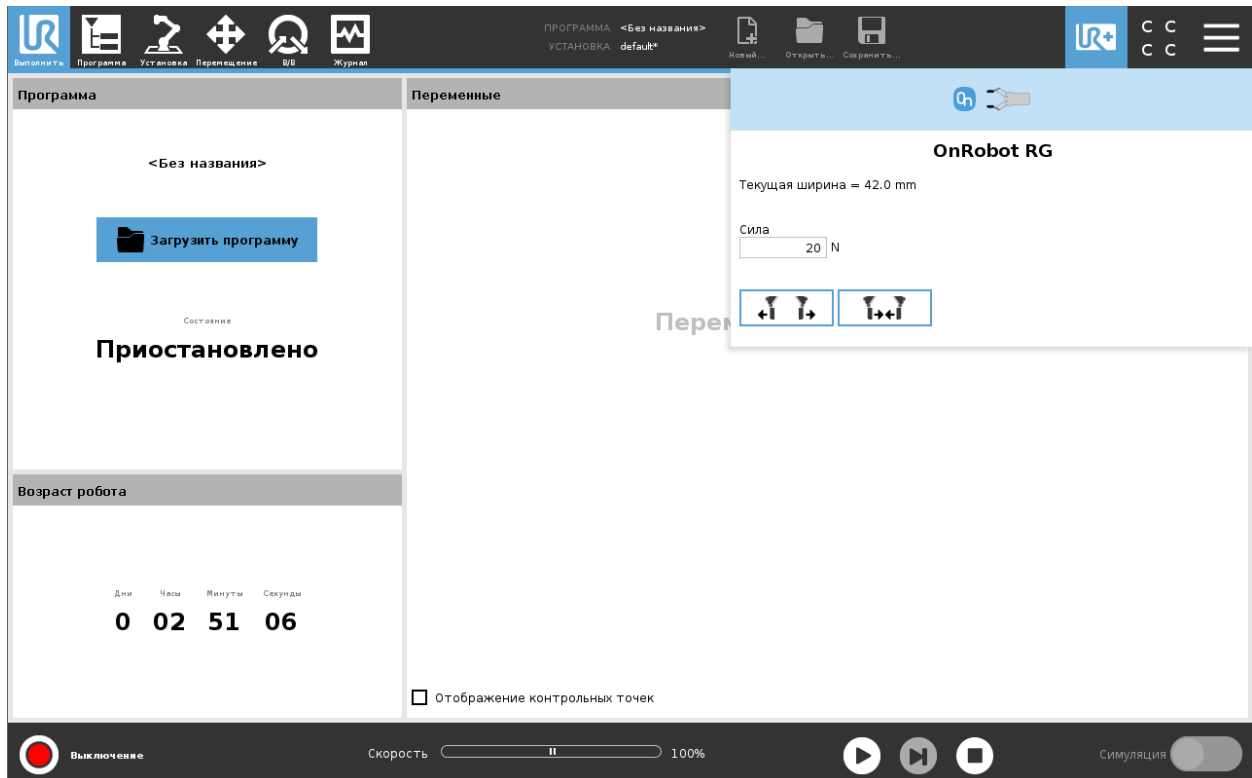


**RG2-FT**

Чтобы открыть панель управления, следуйте указаниям раздела [Как получить доступ к панели инструментов](#).

Устройство RG2-FT имеет панель управления для контроля функций захвата и отдельную панель для ручного управления. Обе панели описаны ниже.

Панель управления функциями захвата показана ниже.



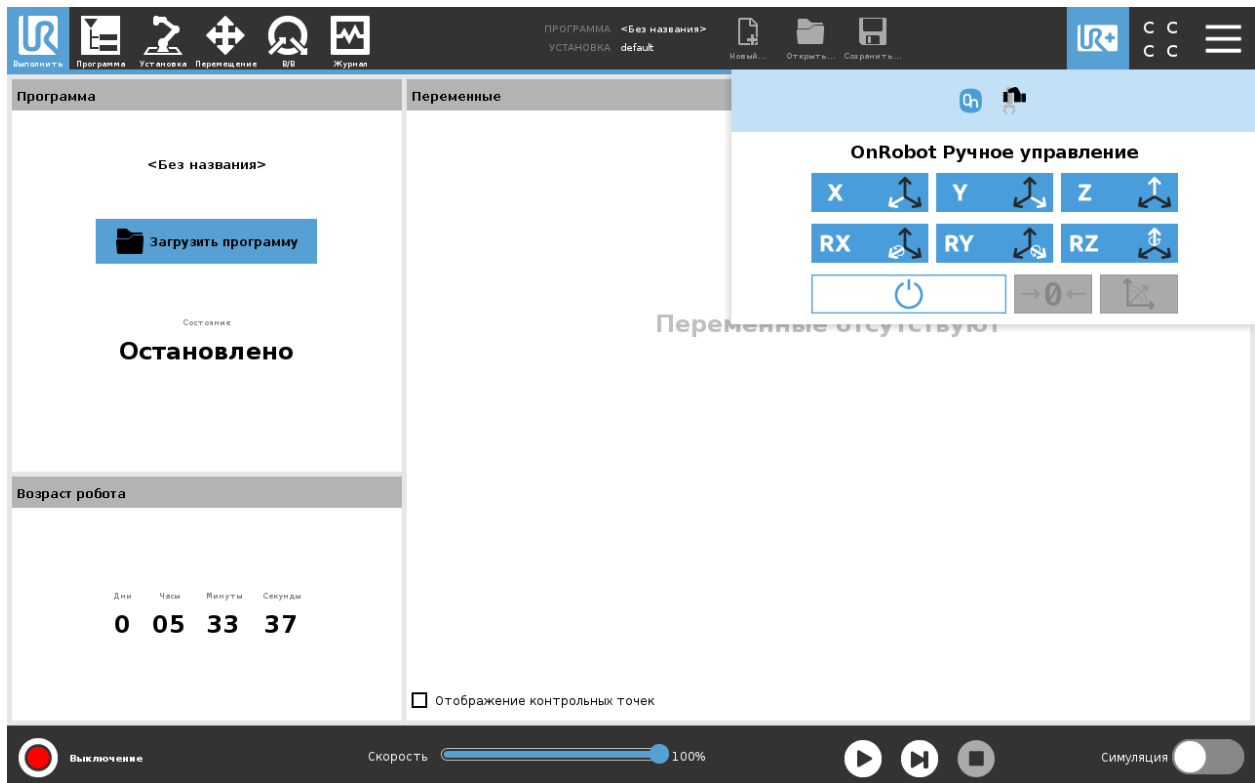
**Текущая ширина:** показывает ширину раскрытия захвата.




**Сила:** устанавливает целевое зажимное усилие.




: Эти кнопки управляют размыканием и смыканием (кнопки необходимо нажать и удерживать).

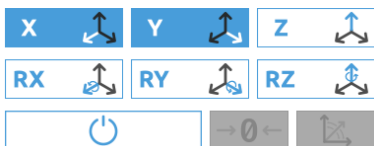
Панель для ручного управления показана ниже.



На панели управления расположены значки доступных осей, кнопка включения , кнопка сброса на ноль  и кнопка привязки к осям .

Для выбора оси нажмите соответствующий значок. Если ось выбрана, цвет значка сменяется с белого на синий .

В примере ниже выбраны оси X и Y, при этом перемещение будет выполняться только по этим осям:



**ПРИМЕЧАНИЕ:**




Здесь используется система координат инструмента.

Для отключения выбранной ранее оси нажмите кнопку оси еще раз.






**ПРИМЕЧАНИЕ:**


В процессе ручного управления можно активировать или деактивировать оси.

Чтобы запустить процесс ручного управления роботом UR, убедитесь, что инструмент не касается никаких объектов, после чего нажмите и удерживайте кнопку . Кнопка сменится значком , и начнется инициализация ручного управления. После того как кнопка  загорится синим, начинайте ручное перемещение робота с использованием датчика OnRobot.


**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Убедитесь, что перед началом процесса ручного управления (кнопка включения  горит синим) инструмент не касается никаких объектов, в противном случае робот может проявить нехарактерное поведение (например, двигаться самостоятельно, без приложения внешних усилий). В этом случае нажмите кнопку сброса на ноль , не касаясь инструмента.

Не нажимайте кнопку сброса , когда касаетесь инструмента.


Для выхода из режима ручного управления роботом UR нажмите кнопку включения .


**ПРИМЕЧАНИЕ:**

На странице установки OnRobot можно настроить включение режима ручного управления одним нажатием кнопки  (вместо нажатия и удерживания), а также отключение режима повторным нажатием. Однако в целях безопасности рекомендуется использовать установленный по умолчанию порядок включения режима нажатием и удерживанием кнопки.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для максимально эффективного использования режима ручного управления всегда устанавливайте ползунок скорости робота на 100%.

Кнопку сброса на ноль  следует использовать при изменении ориентации инструмента в процессе ручного управления, с тем чтобы нейтрализовать эффекты гравитации или изменения нагрузки на робота.

При нажатии кнопки привязки к осям  происходит поворот осей системы координат инструмента и выравнивание их по ближайшим осям системы координат основания, при этом направление движения (положительное или отрицательное) не учитывается. Это позволяет пользователю установить инструмент строго горизонтально или вертикально после его перемещения вручную.

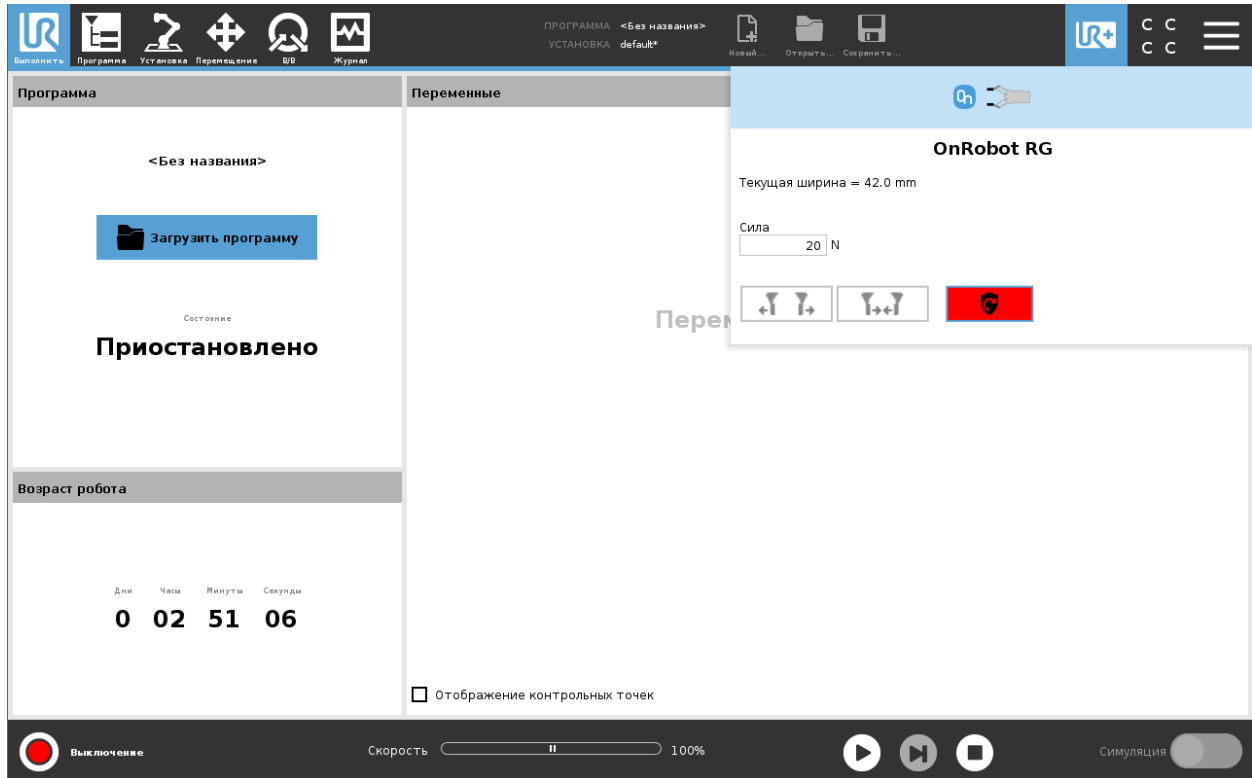
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При возникновении вибрации выполните захват и направьте инструмент к центру тяжести (он расположен приблизительно в области геометрического центра).

**RG2 / RG6**

Чтобы открыть панель управления, следуйте указаниям раздела [Как получить доступ к панели инструментов](#).

Панель управления захватных устройств RG показана ниже.



**Захват 1 и Захват 2:** При использовании двух захватных устройств RG можно выбирать устройство для выполнения действия.

**Текущая ширина:** показывает ширину раскрытия захвата.

**Сила:** устанавливает целевое зажимное усилие.




: Эти кнопки управляют размыканием и смыканием (кнопки необходимо нажать и удерживать).



: С помощью этой кнопки можно повторно активировать RG2 или RG6 после срабатывания какого-либо предохранительного переключателя захватного устройства. При нажатии этой кнопки питание устройства будет отключено на несколько секунд, а затем снова включено.



**ВНИМАНИЕ:**

Перед нажатием кнопки  обязательно убедитесь, что ни одна деталь не упала из-за потери мощности захвата. Если используется Dual Quick Changer, он будет включать и выключать питание для обеих сторон.





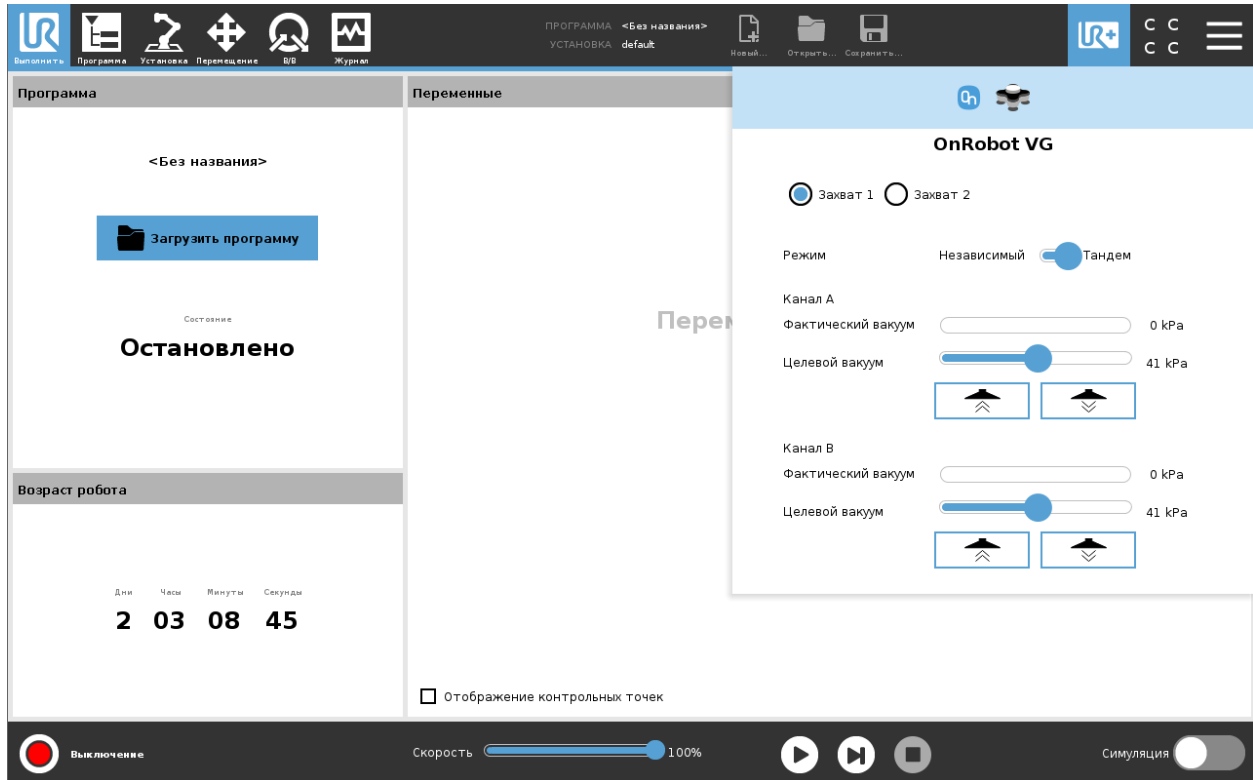
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для работы - при подключении через разъем инструмента - ввод-вывод инструмента должен быть настроен на управление от OnRobot.

**VG10 / VGC10**

Чтобы открыть панель управления, следуйте указаниям раздела Как получить доступ к панели инструментов.

Панель управления захватных устройств VG показана ниже.



**Захват 1 и Захват 2:** При использовании двух захватных устройств VG можно выбирать устройство для выполнения действия.

**Режим:** Выберите **Независимый** (отдельное использование канала) или **Тандем** (использование обоих каналов одновременно).

**Фактический вакуум:** показывает текущий уровень вакуума в каждом канале.

**Целевой вакуум:** определяет целевое значение вакуума для каждого канала.



(кнопка захвата): при нажатии этой кнопки насос начнет генерировать вакуум установленного уровня для выбранных каналов.



(кнопка отпускания): при нажатии тестовый захват будет прерван и все детали, которые удерживались выбранным каналом, будут отпущены.

### 5.3 Команды URScript

Команды URScript — могут использоваться наряду с другими сценариями.

	<b>RG2-FT.....</b>	<b>115</b>
	<b>RG2-FT.....</b>	<b>115</b>
	<b>RG2/RG6 .....</b>	<b>115</b>
	<b>VG10 / VGC10.....</b>	<b>116</b>

#### RG2-FT

Когда OnRobot URСар включен, будет использоваться определенный скрипт RG2-FT:

```
rg2ft_proxi_offsets_set(ProxL = 0.0, ProxR = 0.0)
```

Эту функцию можно использовать для ручного задания значений смещения, оптического датчика (датчика приближения) пальца. Значения ProxL и ProxR приведены в миллиметрах.

#### RG2-FT RG2/RG6

Когда параметр URСар OnRobot включен, будет определена функция скрипта RG:

```
rg_grip(rg_width, force, tool_index=0, blocking=True, depth_compensation=False, popupmsg=True)
```

Blocking = True: функция ожидает, пока захватное устройство не завершит команду захвата

(popupmsg: будущая функция, заполнять не нужно)

Все входные аргументы совпадают с теми, что используются RG Захват command и включают в себя смещение кончика пальца.

Например, относительное движение для быстрого освобождения детали можно выполнить таким образом:

Если подключено только одно захватное устройство:

```
rg_grip(rg_Width+5, 40, rg_index_get()) → При этом захватное устройство будет открыто на 5 мм при заданном целевом усилии 40 Н.
```

Если установлены 2 захватных устройства RG, используйте:

```
rg_grip(rg_Width_primary+5, 40, 1) -> для главного
```

```
rg_grip(rg_Width_secondary+5, 40, 2) -> для второстепенного
```

**VG10 / VGC10****vg10\_grip (channel, vacuum, timeout, alert, tool\_index)**

Подает команду VG10 для выполнения захвата.

channel (канал): Указывает, с каким каналом нужно выполнять захват.

0 = Channel A

1 = Channel B

2 = Channel A and Channel B

Если не установлено, этот параметр по умолчанию равен 2 (A и B).

vacuum: Указывает усилие захвата в диапазоне от 0 до 80 % вакуума.

60 = 60% vacuum. Типичный сильный захват

30 = 30% vacuum. Типичный мягкий захват

Если не установлено, этот параметр по умолчанию равен 60 %.

timeout: Указывает время ожидания достижения заданного вакуума. Если вакуум не достигнут, во всплывающем окне сообщается об утечке воздуха на заготовке или вакуумных чашках и программа робота останавливается.

0 = функция не будет ждать вакуума, но вернется сразу после отправки команды

>0 = время ожидания [с]. Могут быть использованы числа с плавающей запятой (точкой). Пример:  
0,6 = 600 мс.

Если этот параметр не задан, по умолчанию он равен 5 секундам.

alert: Следует ли контролировать захват после создания вакуума (захвата). Если во время обработки заготовки вакуум теряется, появляется всплывающее предупреждение и программа робота останавливается. Эту настройку нельзя использовать без правильной настройки времени ожидания, см. выше.

False = Вакуум не контролируется

True = Вакуум постоянно контролируется. Всплывающее предупреждение включено

Если не задано, значение этого параметра по умолчанию True.

tool\_index=vg\_index\_get() -&gt; если установлено одно захватное устройство VG10.

Если установлены 2 захватных устройства VG10, используйте:

tool\_index=1 для главного

tool\_index=2 для второстепенного

**vg10\_release(channel, timeout, autoidle, tool\_index)**

Подает команду VG10 на выполнение отпускания.

channel: Указывает, по какому каналу нужно выполнять отпусkanie.

0 = Channel A

1 = Channel B

2 = Channel A and Channel B

Если не установлено, этот параметр по умолчанию равен 2 (A и B).

`timeout`: Указывает время ожидания снятия вакуума.

0 = функция не будет ждать, но вернется сразу после отправки команды

>0 = время ожидания [с]. Могут быть использованы числа с плавающей запятой (точкой). Пример: 0,6 = 600 мс.

Если этот параметр не задан, по умолчанию он равен 5 секундам.

`autoidle`: Указывает, должен ли выпускной клапан автоматически отключаться после завершения отпущения и перемещения робота на 5 см от положения отпущения.

Если не задано, значение этого параметра по умолчанию True.

`tool_index=vg_index_get()` -> если установлено одно захватное устройство VG10.

Если установлены 2 захватных устройства VG10, используйте:

`tool_index=1` для главного

`tool_index=2` для второстепенного

#### **`vg10_vacuum_A or vg10_vacuum_B`**

Возвращает текущий вакуум в выбранном канале.

Если подключены 2 захватных устройства, используйте `_primary` (основное) или `_secondary` (дополнительное)

Пример: `vg10_vacuum_A_secondary`

#### **`vg10_idle(channel, tool_index)`**

Команды VG10 для ожидания в выбранном канале. Когда канал находится в режиме ожидания, потребляемая мощность немного ниже, но детали могут "прилипнуть" к присоске, поскольку канал возврата воздуха закрыт.

`channel`: Указывает, какой канал должен находиться в режиме ожидания.

0 = Channel A

1 = Channel B

2 = Channel A and Channel B

`tool_index=vg_index_get()` -> если установлено одно захватное устройство VG10.

Если установлены 2 захватных устройства VG10, используйте:

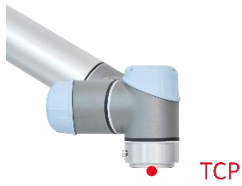
`tool_index=1` для главного

`tool_index=2` для второстепенного

## 5.4 Настройка TCP

---

TCP — это аббревиатура от «Tool Center Point» (центральная точка инструмента).

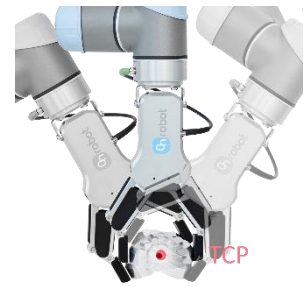


По умолчанию TCP находится в центре фланца инструмента UR. Это важный параметр для программирования робота, поскольку команды перемещения UR выполняются относительно установленной TCP, а вращения выполняются только вокруг этой точки.



Если на роботе установлен инструмент, пользователю удобнее переместить эту точку на «конец» инструмента (см. изображение слева).

Это позволяет легко вращать инструмент, при этом деталь будет оставаться неподвижна в пространстве (см. изображение справа).



Можно установить несколько TCP, однако в каждый момент времени активной может быть только одна TCP. В работе с оборудованием UR такая точка называется активной TCP.

По умолчанию команды перемещения UR всегда записывают промежуточные точки относительно активной TCP.

Дополнительные сведения об использовании TCP UR приведены в Руководстве UR.

В разделе *Центр тяжести* описано, насколько «далеко» необходимо сместить TCP, чтобы разместить ее на «конце» инструментов OnRobot.

Ввод этих значений вручную может оказаться затруднительным, поэтому OnRobot предлагает два способа удобной настройки этих параметров:

- **Режим статической TCP:** рекомендуется использовать этот режим
- **Режим динамической TCP**

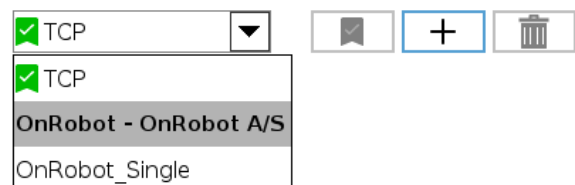
Режим можно выбрать на панели TCP на странице установки OnRobot (см. раздел *Настройка URCap*).

Ниже приведено описание этих двух режимов.

### Режим статической TCP

В этом режиме пользователь может вручную изменить активную TCP с учетом предустановленных параметров TCP OnRobot:

- **OnRobot\_Single**  
Если не обнаружен двойной захват Dual Quick Changer (используется только один инструмент).



- **OnRobot\_Dual\_1 и OnRobot\_Dual\_2**  
Если обнаружен двойной захват Dual Quick Changer (используется два инструмента).



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Параметр **OnRobot\_Dual\_1** относится к инструменту, установленному на главной стороне Dual Quick Changer.

Значения TCP создаются и рассчитываются с учетом параметров обнаруженных инструментов. Таким образом, если RG2 установлен в положении 30° (со встроенным механизмом наклона), положение TCP определяется в соответствии с этими параметрами.

Расчет выполняется только при обнаружении нового устройства, либо при изменении угла установки (только для RG2/6 и RG2-FT).

Расчетные значения являются статическими параметрами и не меняются в ходе выполнения программы.



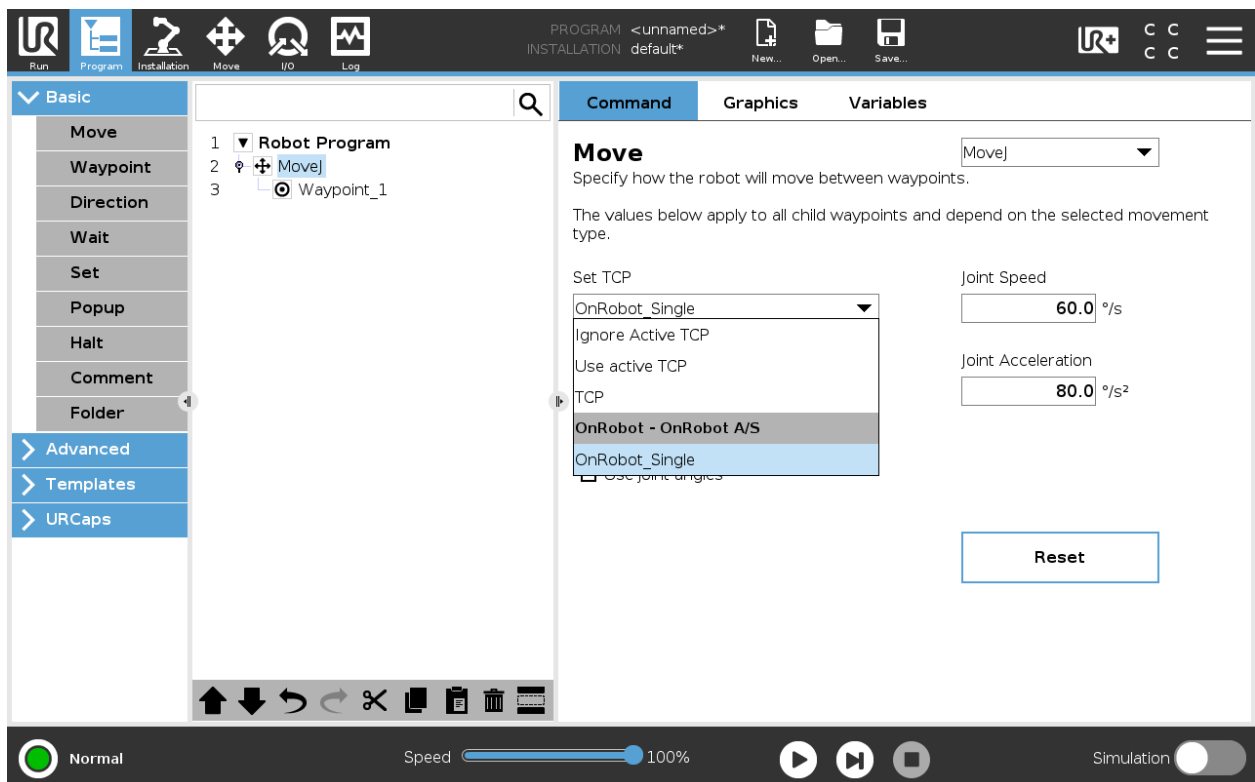
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для захватных устройств RG2, RG6 и RG2-FT: TCP всегда вычисляется для положения полностью сомкнутого захвата.

Рекомендуется устанавливать использовавшуюся TCP в качестве TCP по умолчанию (✅) в меню настройки TCP UR, однако это не обязательно.

Вместе с тем настоятельно рекомендуется перед созданием промежуточных точек команды перемещения UR в первую очередь устанавливать исходную TCP.

Таким образом, если используется только одно устройство OnRobot, перед определением промежуточных точек следует установить TCP для команды перемещения UR для использования конфигурации **OnRobot\_Single**.



## Операция

Если используется два устройства OnRobot, выберите вариант **OnRobot\_Dual\_1** или **OnRobot\_Dual\_2** соответственно.

Если вместо команды перемещения UR используется команда OnRobot F/T Move (только для HEX-E/H QC или RG2-FT):

- Используйте команду OnRobot TCP перед командой F/T Move, чтобы установить правильное значение для активной TCP

Далее приведены примеры кода:

Одиная конфигурация	Сдвоенная конфигурация
Не обязательно устанавливать TCP OnRobot в качестве TCP по умолчанию	Не обязательно устанавливать TCP OnRobot в качестве TCP по умолчанию
Robot program  MoveJ (Set TCP = OnRobot_Single)  <b>#Альтернативный вариант</b> TCP F/T Move	Robot program  MoveJ (Set TCP = OnRobot_Dual_1)  MoveJ (Set TCP = OnRobot_Dual_2)

### Режим динамической TCP

В этом режиме активная TCP UR устанавливается автоматически с учетом параметров обнаруженного устройства OnRobot.

Этот вариант подходит для ситуаций, когда положение TCP зависит от ширины захвата (только для RG2, RG6 или RG2-FT).

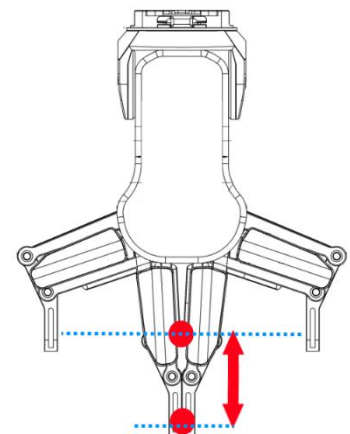
Если в ходе выполнения программы для размыкания или смыкания захвата используются команды RG Grip, положение TCP автоматически корректируется соответствующим образом.

Кроме этого, если для размыкания или смыкания захвата используется панель инструментов OnRobot, положение TCP также корректируется.

Вместе с тем, хотя активная TCP переназначается напрямую, существует и TCP, установленная OnRobot, которая носит следующее имя:

- **OnRobot\_Default**

Это имя используется как для одинарной, так и для сдвоенной конфигурации.





Рекомендуется параметр **OnRobot\_Default** в качестве TCP по умолчанию (✔) в меню настройки TCP UR.

Чтобы система могла автоматически переопределять положение TCP при выполнении программы, для команд перемещения UR необходимо оставить значение по умолчанию **Установить в качестве активной TCP**. (В этом состоит отличие от режима статической TCP, когда для этого параметра необходимо указать предварительно рассчитанное положение TCP).

При использовании двух захватных устройств необходимо указать, к какому из них относится указанная активная TCP:

- сначала с помощью команды OnRobot TCP следует выбрать захватное устройство 1 или 2
- после этого команда перемещения UR получит обновленное значение активной TCP, которое может использоваться для выполнения нескольких команд перемещения
- при необходимости переключиться на другое захватное устройство просто выберите его с помощью еще одной команды TCP.

Перед заданием контрольных точек не забудьте установить активную TCP:

- для одинарной конфигурации: перейдите на панель установки OnRobot
- для двойной конфигурации: перейдите на панель установки OnRobot и выберите устройство (1 или 2), которое будет использоваться на этапе обучения

Далее приведены примеры кода:

Одинарная конфигурация	Сдвоенная конфигурация
Рекомендуется установить TCP <b>OnRobot_Default</b> в качестве TCP UR по умолчанию	Рекомендуется установить TCP <b>OnRobot_Default</b> в качестве TCP UR по умолчанию
	Перед каждым выполнением программы необходимо выбрать на панели установки OnRobot захватное устройство, которое будет использоваться первым
Robot program  TCP (Опционально) MoveJ (Set TCP = Active TCP)	Robot program  TCP (Select Gripper 1) MoveJ (Set TCP = Active TCP)  TCP (Select Gripper 2) MoveJ (Set TCP = OnRobot_Dual_2)

## 5.5 Возвращаемые значения

Приведенные ниже команды OnRobot, у которых имеются возвращаемые значения, выполняют обновление переменной `on_return` после завершения команды. Эту глобальную переменную можно использовать со встроенными условными выражениями UR If (пример: `if on_return == 1`, тогда выполнить что-нибудь) для проверки результата выполнения команды.

HEX-E/H QC  
RG2-FT

### F/T Перемещение Возвращаемые значения команды

- 0 Перемещение завершено, сила или крутящий момент, превышающие установленные предельные значения, не обнаружены.
- 1 Перемещение прекращено, поскольку обнаружена сила или крутящий момент, превышающие установленные предельные значения.
- 3 Это перемещение было прервано командой.
- 11 Невозможно начать перемещение, поскольку в Compute Vox нет записанных путей с выбранным идентификатором.<br>Программа остановлена.
- 12 Невозможно начать перемещение, поскольку в данном пути нет записанных точек.<br>Программа остановлена.
- 13 Невозможно начать перемещение, поскольку файл пути с данным идентификатором пути пуст.<br>Программа остановлена.
- 14 Невозможно начать перемещение, поскольку файл пути поврежден.<br>Программа остановлена.

### F/T Поиск Возвращаемые значения команды

- 0 Поиск завершен успешно, поскольку зарегистрирована сила или крутящий момент, превышающие установленные предельные значения.
- 1 Поиск завершен, сила или крутящий момент, превышающие установленные предельные значения, не обнаружены.
- 3 Этот поиск был прерван командой.
- 11 Невозможно начать поиск, поскольку в Compute Vox нет записанных путей с выбранным идентификатором.<br>Программа остановлена.
- 12 Невозможно начать поиск, поскольку в данном пути нет записанных точек.<br>Программа остановлена.
- 13 Невозможно начать поиск, поскольку файл пути с данным идентификатором пути пуст.<br>Программа остановлена.
- 14 Невозможно начать поиск, поскольку файл пути поврежден.<br>Программа остановлена.

**F/T Вставить деталь Возвращаемые значения команды**

- 0 Вставка достигла максимальной глубины вставки.
- 1 Произошел удар вставки после минимальной глубины вставки.
- 2 Вставка замедлилась после минимальной глубины вставки.
- 3 Вставка застряла до достижения минимальной глубины вставки.
- 4 Превышено время выполнения команды после достижения минимальной глубины вставки.
- 5 Превышено время выполнения команды до достижения минимальной глубины вставки.
- 6 Ограничение боковой силы/крутящего момента достигнуто после достижения минимальной глубины вставки.
- 7 Ограничение боковой силы/крутящего момента достигнуто до достижения минимальной глубины вставки.
- 8 Из Compute Box возвращена ошибка параметра.<br>Проверьте параметры команды вставки детали F/T Insert Part.

## 5.6 Переменные обратной связи

	Gecko .....	124
	HEX-E/H QC .....	125
	RG2-FT.....	126
	RG2 / RG6.....	127
	VG10 / VGC10.....	127

### Gecko

Переменная обратной связи	Ед. изм.	Описание
gecko_distance	мм	Расстояние между нижней частью захватного устройства и объектом
gecko_force	Н	Сила, приложенная захватным устройством/роботом во время захвата
gecko_part_detected	True/False (Истина/Ложь)	True (Истина), если захватное устройство обнаружило деталь
gecko_pads_worn	True/False (Истина/Ложь)	True (Истина), если захватное устройство потеряло деталь и требуется очистка подушечек
on_return		Возвращаемые значения команд OnRobot

## HEX-E/H QC

Переменная обратной связи	Ед. изм.	Описание
on_return		Возвращаемые значения команд OnRobot
F3D	[Н]	Длина трехмерного вектора силы $F3D = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$
FT_Base	[3xН, 3xН·м]	Значения силы и крутящего момента в системе координат основания, в виде массива
FT_Tool	[3xН, 3xН·м]	Значения силы и крутящего момента в системе координат инструмента, в виде массива
Fx	[Н]	Сила вдоль оси X
Fy	[Н]	Сила вдоль оси Y
Fz	[Н]	Сила вдоль оси Z
T3D	[Н·м]	Длина трехмерного вектора крутящего момента $T3D = \sqrt{T_x^2 + T_y^2 + T_z^2}$
Tx	[Н]	Крутящий момент вдоль оси X
Ty	[Н]	Крутящий момент вдоль оси Y
Tz	[Н]	Крутящий момент вдоль оси Z

## RG2-FT

Переменная обратной связи	Ед. изм.	Описание
on_return		Возвращаемые значения команд OnRobot
F3D	[Н]	Длина трехмерного вектора силы $F3D = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$
F3D_Left	[Н]	Длина трехмерного вектора силы для датчика левого пальца $F3D\_Left = \sqrt{F_{xL}^2 + F_{yL}^2 + F_{zL}^2}$
F3D_Right	[Н]	Длина трехмерного вектора силы для датчика правого пальца $F3D\_Right = \sqrt{F_{xR}^2 + F_{yR}^2 + F_{zR}^2}$
FT_Base	[3xН, 3xН·м]	Значения силы и крутящего момента в системе координат основания, в виде массива
FT_Left	[3xН, 3xН·м]	Список {Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz} для датчика левого пальца
FT_Right	[3xН, 3xН·м]	Список {Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz} для датчика правого пальца
FT_Tool	[3xН, 3xН·м]	Значения силы и крутящего момента в системе координат инструмента, в виде массива
Part_Width	[мм]	Фактическое значение ширины обнаруженной детали (-1, если не применимо), измеренное датчиками приближения
Proximity_Left	[мм]	Фактическое значение с левого датчика приближения (дистанции)
Proximity_Right	[мм]	Фактическое значение с правого датчика приближения (дистанции)
T3D_Left	[Н·м]	Длина трехмерного вектора крутящего момента для датчика левого пальца $T3D\_Left = \sqrt{T_{xL}^2 + T_{yL}^2 + T_{zL}^2}$
T3D_Right	[Н·м]	Длина трехмерного вектора крутящего момента для датчика правого пальца $T3D\_Right = \sqrt{T_{xR}^2 + T_{yR}^2 + T_{zR}^2}$
T3D	[Н·м]	Длина трехмерного вектора крутящего момента $T3D = \sqrt{T_x^2 + T_y^2 + T_z^2}$
Ширина	[мм]	Расстояние между пальцами захвата (рассчитанное датчиками угла поворота пальцев)

## RG2 / RG6

Переменная обратной связи	Ед. изм.	Описание
on_return		Возвращаемые значения команд OnRobot
rg_Busy	True/False (Истина/Ложь)	Является захватное устройство активным или нет
rg_Depth	[мм]	Расстояние, на которое робот (благодаря компенсации глубины) сдвинулся к осям z, имеющим в качестве эталона захватное устройство на ширине 0 мм
rg_DepthRel	[мм]	Расстояние, на которое робот (благодаря компенсации глубины) сдвинулся к осям z, имеющим в качестве эталона предыдущую ширину захватного устройства
rg_Grip_detected	True/False (Истина/Ложь)	True (Истина), если захватное устройство обнаружило деталь
rg_Width	[мм]	Ширина между пальцами захватного устройства

## VG10 / VGC10

Переменная обратной связи	Ед. изм.	Описание
on_return	0	Возвращаемые значения команд OnRobot
vg_Vacuum_A	% вакуума	Возвращает % вакуума, достигнутого в канале А
vg_Vacuum_B	% вакуума	Возвращает % вакуума, достигнутого в канале В

## 6 Дополнительные параметры программного обеспечения

### 6.1 Вычислительный блок Compute Vox

#### 6.1.1 Интерфейсы

Доступны интерфейсы двух типов:

- **Интерфейс Ethernet**

С помощью этого интерфейса осуществляется доступ к веб-клиенту, который может использоваться для мониторинга, управления и обновления захватных устройств/устройств. Кроме этого, интерфейс позволяет использовать OnRobot WebLogic для программирования интерфейса цифрового ввода/вывода.

- **Интерфейс цифрового ввода/вывода**

Этот интерфейс может использоваться для обмена данными с роботами по простым цифровым линиям ввода/вывода. Доступно 8 цифровых входов и 8 цифровых выходов. Эти входы и выходы можно программировать с помощью системы OnRobot WebLogic, которая требует использования интерфейса Ethernet (интерфейс используется только в ходе программирования).

#### 6.1.2 Веб-клиент

Для доступа к веб-клиенту с помощью вашего компьютера сначала необходимо настроить интерфейс Ethernet для обмена данными между компьютером и вычислительным блоком Compute Vox. Рекомендуется использовать автоматический режим (дополнительная информация приведена в разделе **Настройка интерфейса Ethernet**).

После этого выполните следующие действия:

- Подключите вычислительный блок Compute Vox к вашему ПК с помощью входящего в комплект кабеля UTP.
- Подключите питание вычислительного блока Compute Vox с помощью входящего в комплект источника питания
- Подождите одну минуту, пока цвет светодиода вычислительного блока Compute Vox не сменится с синего на зеленый.
- Запустите на своем ПК веб-браузер и введите в адресной строке IP-адрес вычислительного блока Compute Vox (по умолчанию 192.168.1.1).



Появится страница входа в систему:

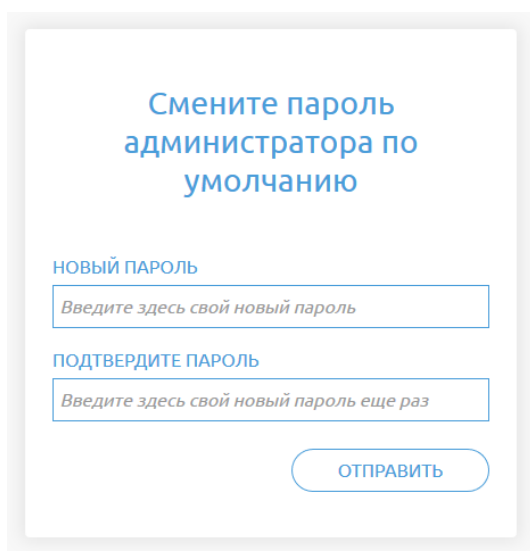


По умолчанию используются следующие данные учетной записи администратора:

**Имя пользователя:** admin

**Пароль:** OnRobot

При первом входе в систему необходимо установить новый пароль: (пароль должен содержать не менее 8 символов)





После входа в систему в верхней части появится следующее меню:



- **Устройства** - Мониторинг и управление подключенными устройствами (например, захватными устройствами)
- **Конфигурация** - Изменение настроек вычислительного блока Compute Box

## Дополнительные параметры программного обеспечения


- **WebLogic** - Программирование интерфейса цифрового ввода/вывода с использованием OnRobot WebLogic
- **Пути** - Импорт/экспорт записанных путей (некоторые роботы не поддерживают эту функцию)
- **Обновление** - Обновление вычислительного блока Compute Box и устройств
-  - Настройки учетной записи (например, изменение пароля, добавление нового пользователя)
-  - Выбор языка веб-клиента

Ниже приведено описание этих разделов меню.

### Меню Устройства


Для мониторинга/управления устройством нажмите кнопку **Выбрать** .

Выберите из обнаруженных устройств:




Вычислительный блок Compute Box

[ВЫБРАТЬ](#)








HEX-E/H QC

[ВЫБРАТЬ](#)



RG2

[ВЫБРАТЬ](#)

	<a href="#">Gecko .....</a>	<a href="#">131</a>
	<a href="#">HEX-E/H QC .....</a>	<a href="#">133</a>
	<a href="#">RG2/6.....</a>	<a href="#">134</a>
	<a href="#">RG2-FT.....</a>	<a href="#">136</a>
	<a href="#">VG10 / VGC10.....</a>	<a href="#">138</a>

## Gecko

## Gecko Gripper

Эта страница позволяет выполнять мониторинг и управление устройством. На информационной вкладке устройства представлено состояние устройства.

Некоторые функции могут быть недоступны без наличия прав администратора.

Мониторинг и управление

Информация об устройстве

## Фактические значения

Усилие предварительной нагрузки	0 Н
Расстояние до объекта	1.83 мм
Положение подушечек	Подушечки выдвинуты
Деталь обнаружена	<input checked="" type="checkbox"/>
Занято	<input type="checkbox"/>

RESET ERRORS

## Заданные значения

## ПОЛОЖЕНИЕ ПОДУШЕЧЕК

ПОДУШЕЧКИ ВЫДВИНУТЫ

ПОДУШЕЧКИ ВТЯНУТЫ

## Пороговое значение предварительной нагрузки

50 Н

Захватное устройство оснащено датчиком силы и ультразвуковым датчиком расстояния. Эти датчики передают следующие данные:

- **Предварительная нагрузка** - текущие усилия, действующие на подушечки (если усилие меньше 50 Н, датчик передает значение 0 Н)
- **Расстояние до объекта** - расстояние от объекта до нижней поверхности захватного устройства

Захватное устройство может находиться в следующих состояниях:

- **Положение подушечек**- подушечки находятся в положении Вход или Выход (разомкнутое положение означает, что устройство готово к выполнению захвата)
- **Деталь обнаружена** - достигнуто предельное значение силы предварительного давления, при этом расстояние до объекта меньше 18 мм
- **Занято** - подушечки движутся

Подушечками можно управлять с помощью кнопок **Выход** и **Вход**.

Если для надежного захвата объекта требуется большее усилие предварительной нагрузки, можно скорректировать значение **Пороговое значение предварительной нагрузки** .

Это значение используется только для генерирования правильного сигнала **Деталь обнаружена**.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

**Пороговое значение предварительной нагрузки** Установленное на этой странице значение не сохраняется постоянно и заменяется значением по умолчанию (90 Н) при следующем включении устройства.

Если после обнаружения детали расстояние до объекта становится больше 18 мм (деталь выпала из хватного устройства) ДО того, как для подушечек было установлено значение IN (нормальное отпущение детали), на вкладке **Информация об устройстве** появляется предупреждающее сообщение **Pads worn** (Подушечки изношены).

Чтобы сбросить предупреждение:

- нажмите кнопку **СБРОС ОШИБОК**
- или нажмите на кнопку **Выход** .

**HEX-E/H QC**

**HEX-E/H QC**

Эта страница позволяет выполнять мониторинг и управление устройством. На информационной вкладке устройства представлено состояние устройства.  
Некоторые функции могут быть недоступны без наличия прав администратора.

Мониторинг и управление    Информация об устройстве

Значения силы/крутящего момента

HEXHC001	
Fx (Н)	-0.31
Fy (Н)	0.16
Fz (Н)	-1.00
Tx (Нм)	-0.008
Ty (Нм)	0.060
Tz (Нм)	0.003

Ноль

Значения силы и крутящего момента (**Fx,Fy,Fz** и **Tx,Ty,Tz**) отображаются в ньютонах/ньютонх на метр.

Переключатель **Ноль** позволяет сбросить значения силы и крутящего момента.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Установленное на этой странице значение **Ноль** не сохраняется постоянно и заменяется значением по умолчанию при следующем включении устройства.

**RG2/6**

**RG2**

Эта страница позволяет выполнять мониторинг и управление устройством. На информационной вкладке устройства представлено состояние устройства.  
Некоторые функции могут быть недоступны без наличия прав администратора.

**Мониторинг и управление**    Информация об устройстве

---

**Состояния**

Занято  
 Обнаружен захват

---

**Техника безопасности**

ЗАХВАТНОЕ УСТРОЙСТВО RG2	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 1	ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 2
Нажато	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Сработало	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**ВЫКЛ./ВКЛ. ПИТАНИЯ**

---

Установите ширину и силу

**СМЕЩЕНИЕ КОНЧИКА ПАЛЬЦА**

мм    **СОХРАНИТЬ**

**ШИРИНА**

0 9 18 27 36 45 51 55 64 73 82 91 100

**СИЛА**

0 10 20 30 40

Текущая ширина: 51 мм

Захватное устройство может находиться в следующих состояниях:

- **Занято** - захватное устройство движется
- **Обнаружен захват** - достигнуто установленное предельное значение силы, при этом установленное значение ширины не достигнуто.

Два предохранительных выключателя находятся в следующих состояниях:

- **Нажато** - предохранительный выключатель 1/2 все еще нажат
- **Сработало** - предохранительный выключатель 1/2 сработал и захватное устройство остановлено.

Для возврата выключателя из сработавшего состояния выполните следующие действия:

## Дополнительные параметры программного обеспечения

- Проверьте, не нажаты ли какие-либо предохранительные выключатели
- Если нажаты, удалите объект, нажимающий выключатель
- Нажмите **Выкл./вкл. питания**, чтобы отключить и снова включить питание устройств для восстановления состояния выключателя.

**Смещение кончика пальца** должно быть установлено в соответствии с текущими наконечниками пальцев, прикрепленными к захватному устройству. Смещение измеряется от внутренней сопрягаемой поверхности металлических наконечников пальцев. Чтобы сохранить значение в захватном устройстве навсегда, нажмите **Сохранить**.

Управление захватным устройством осуществляется с помощью параметров **Сила** и **Ширина**. Сначала необходимо установить требуемое усилие захвата, а затем передвигать слайдер ширины, при этом захват будет перемещаться.

**RG2-FT**

RG2-FT

Эта страница позволяет выполнять мониторинг и управление устройством. На информационной вкладке устройства представлено состояние устройства.

Некоторые функции могут быть недоступны без наличия прав администратора.

Мониторинг и управление    Информация об устройстве

Значения силомоментного датчика и датчика приближения

ЛЕВЫЙ / HEXSD329		ПРИБЛИЖЕНИЕ		HEXSD356 / ПРАВЫЙ	
21 мм	<input type="text"/>	Приближение		<input type="text"/>	28 мм
-0.62		<b>F<sub>x</sub> (Н)</b>			-0.83
0.34		<b>F<sub>y</sub> (Н)</b>			-0.26
-5.36		<b>F<sub>z</sub> (Н)</b>			-1.12
-0.011		<b>T<sub>x</sub> (Нм)</b>			-0.031
-0.022		<b>T<sub>y</sub> (Нм)</b>			-0.161
-0.008		<b>T<sub>z</sub> (Нм)</b>			0.004

Ноль

PROXIMITY OFFSET

ЛЕВЫЙ                      ПРАВЫЙ

мм     мм   

Установите ширину и силу

ШИРИНА

мм

СИЛА

Н

Текущая ширина: 0 мм

Значения силы и крутящего момента (**F<sub>x</sub>,F<sub>y</sub>,F<sub>z</sub>** и **T<sub>x</sub>,T<sub>y</sub>,T<sub>z</sub>**) приведены в ньютонах и ньютонах на метр; значения Приближение (для оптического датчика расстояния, встроенного в наконечник пальца) приведены для датчиков левого и правого пальцев и указаны в миллиметрах.

Переключатель **Ноль** позволяет сбросить значения силы и крутящего момента.



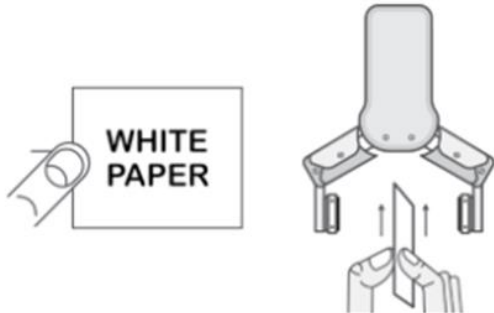
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Установленное на этой странице значение **Ноль** не сохраняется постоянно и заменяется значением по умолчанию при следующем включении устройства.



Параметр **Смещение датчика приближения** может использоваться для калибровки показания датчика приближения. Для калибровки необходимо выполнить следующие действия:

- В полях **Левый** и **Правый** укажите значение 0 мм, затем нажмите кнопку **Сохранить** .
- Полностью сомкните захватное устройство (установите параметр **Ширина** на 0), удерживая наконечниками пальцев захватного устройства белую бумагу.



- Просмотрите фактические значения **Левый** и **Правый Приближение** (например, 19 и 25 мм)
- Введите эти значения в полях **Левый** и **Правый** нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы сохранить их.
- Разомкните захватное устройство, после чего калибровка будет завершена.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При установке слишком большого значения смещения показание датчика приближения может быть сброшено до 0 мм (отрицательное расстояние не показано). В этом случае (показание 0 мм) попробуйте уменьшить значения смещения.

Управление захватным устройством осуществляется с помощью параметров **Сила** и **Ширина**. Сначала необходимо установить требуемое усилие захвата, а затем передвигать слайдер ширины, при этом захват будет перемещаться.

**VG10 / VGC10**

**VG10**

Эта страница позволяет выполнять мониторинг и управление устройством. На информационной вкладке устройства представлено состояние устройства.  
Некоторые функции могут быть недоступны без наличия прав администратора.

[Мониторинг и управление](#)    [Информация об устройстве](#)

---

**Фактические значения**

Предел питания	500 мА
Канал А	0%
Канал В	0%

---

**Заданные значения**

**ПРЕДЕЛ ПИТАНИЯ**

**КАНАЛ А**

**КАНАЛ В**

Блокировка

Фактический уровень вакуума для **Канал А** и **Канал В** показан в процентах (в диапазоне от 0 до 80 кПа). Фактическое значение **Предел питания** показано в мА.

С помощью слайдера значение **Предел питания** можно отрегулировать в диапазоне от 0 до 1000 мА.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Установленное на этой странице предельное значение мощности не сохраняется постоянно и заменяется значением по умолчанию при следующем включении устройства.

При более высоком предельном значении мощности необходимый уровень вакуума достигается быстрее (благодаря более мощному воздушному потоку), однако если это происходит слишком быстро, могут возникать отклонения.

Низкого предельного значения мощности может оказаться недостаточно для достижения более высокого уровня вакуума и целевое вакуума может оказаться не достигнуто.

Уровни вакуума для **Канал А** и **Канал В** можно установить индивидуально, либо одновременно, установив флажок **Блокировка** .

Перед захватом и подъемом какого-либо объекта необходимо установить достаточно высокий уровень вакуума.

Дополнительные параметры программного обеспечения

Чтобы отпустить находящийся в захватном устройстве объект, нажмите кнопку **Отпускание**.

## Меню Конфигурация

### Конфигурация

На данной странице можно настроить параметры вычислительного блока Compute Vox.

**ВНИМАНИЕ**

Неправильные параметры могут привести к потере связи устройства с сетью.

1. Режим цифрового входа: NPN
2. Режим цифрового выхода: NPN
3. Настройка IP блока Compute Vox выполняется на этой странице.
4. Сервер DHCP включен: Compute Vox пытается назначить IP-адрес робота.

#### СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ

MAC-адрес	b8:27:eb:0e:c9:a3
Режим сети	Статический IP-адрес ▾
IP-адрес	192.168.1.1
Маска подсети	255.255.255.0

СОХРАНИТЬ

#### НАСТРОЙКИ СКАНЕРА ETHERNET/IP

IP-адрес для подключения	_____
Идентификатор экземпляра "передающий-принимающий"	1
Идентификатор экземпляра "принимающий-передающий"	1
Configuration instance id	0
Интервал запрошенного пакета	8

СОХРАНИТЬ

#### НАСТРОЙКИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО БЛОКА COMPUTE VOX

Отображаемое имя

СОХРАНИТЬ

### Сетевые настройки:

**MAC-адрес** — это уникальный идентификатор каждого устройства.

В выпадающем меню **Режим сети** можно выбрать режим статического или динамического IP-адреса для вычислительного блока Compute Vox:

- Если установлен режим **Динамический IP-адрес**, вычислительный блок Compute Vox будет ожидать получения IP-адреса от сервера DHCP. Если в сети, к которой подключено устройство, нет сервера DHCP, устройству назначается фиксированный IP-адрес 192.168.1.1 (адрес назначается с 60-секундной задержкой).
- Если установлен режим **Статический IP-адрес**, необходимо указать фиксированный IP-адрес и маску подсети.

- Если установлен режим **Статический IP-адрес по умолчанию**, устанавливается IP-адрес по умолчанию (заводская настройка), после чего его нельзя изменить.

После установки всех параметров нажмите кнопку **Сохранить** для постоянного сохранения новых значений. Подождите 1 минуту, после чего снова подключите устройство с новыми настройками.

### Настройки вычислительного блока Compute Vox:

Если в одной сети используется несколько вычислительных блоков Compute Vox, для их идентификации можно указать уникальные имена пользователей (значение **Отображаемое имя**).

### Настройки сканера EtherNet/IP:



#### ПРИМЕЧАНИЕ:

Это дополнительная опция, использующаяся при подключении некоторых роботов по EtherNet/IP.

Если робот выполняет функции адаптера (Adapter) а вычислительный блок Compute Vox является сканером (Scanner), для обмена данными требуется следующая дополнительная информация:

- **IP-адрес для подключения** - IP-адрес робота
- **Идентификатор экземпляра \передающий-принимающий\** - обратитесь к руководству по использованию подключения EtherNet/IP робота (режим сканера – Scanner)
- **Идентификатор экземпляра \принимающий-передающий\** - обратитесь к руководству по использованию подключения EtherNet/IP робота (режим сканера – Scanner)
- **Идентификатор экземпляра \конфигурация\** - обратитесь к руководству по использованию подключения EtherNet/IP робота (режим сканера – Scanner)
- **Интервал запрошенного пакета (мс)** - значение интервала обработки корректировки (RPI) в мс (не менее 4)

Установите флажок, после чего вычислительный блок Compute Vox попытается автоматически подключиться к роботу, используя указанный IP-адрес.

## Меню Пути



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Функция пути может быть недоступна для вашего робота.

На этой странице можно импортировать, экспортировать и удалять записанные ранее пути. Это позволяет скопировать путь на другой вычислительный блок Compute Vox.

### Управление путями

На данной странице можно импортировать и экспортировать файлы путей.

ИМПОРТ Можно импортировать файл пути со своего компьютера.

ИМЯ ПУТИ	РАЗМЕР (В БАЙТАХ)		
1539	1,692	↓	🗑️
3923	1,972	↓	🗑️
3924	1,972	↓	🗑️

Для импорта экспортированного ранее пути (файла .ofp) нажмите **Импорт** и выберите файл.

Доступные пути приведены в конце страницы. Любой путь можно экспортировать и импортировать в виде файла в формате .ofp, либо удалить неиспользуемый путь, чтобы освободить место в списке.



### ПРИМЕЧАНИЕ:

Не удаляйте пути, которые используются в какой-либо программе вашего робота. Операцию удаления нельзя отменить, поэтому удаленный путь придется записать заново.

Вычислительный блок Compute Vox может хранить файлы путей общим объемом до 100 Мбайт, что примерно соответствует 1000 часов записи.

### Меню Обновление

На этой странице можно обновить ПО Compute Vox и прошивку устройств.

#### Обновление

На данной странице можно обновить ПО и прошивку.

**ВНИМАНИЕ**  
Установка обновлений может занять несколько минут. Не отключайте и не извлекайте свой блок Compute Vox или любые подключенные устройства во время обновления.

**ПО**

Файл с обновлением не выбран...
ПРОСМОТР

Нажмите здесь, чтобы просмотреть результат последнего обновления.

**ПРОШИВКА**

КОМПОНЕНТЫ	ТЕКУЩАЯ ВЕРСИЯ	ТРЕБУЕМАЯ ВЕРСИЯ	
<b>Вычислительный блок Compute Vox (CBOX_RPT)</b>			
Прошивка	150	150	✓
<b>HEX-E/N QC (HEXHC001)</b>			
Прошивка	208	208	✓

ОБНОВЛЕНИЕ

✓ Самая свежая версия   
 ↻ Необходимо обновление   
 ✗ Понижение версии не поддерживается

Запустите обновление ПО, нажав кнопку **Просмотр** и выбрав файл обновления в формате .cbu.

Вместо кнопки **Просмотр** появится кнопка **Обновление**.

Для запуска процесса обновления ПО нажмите кнопку **Обновление**:

Идет обновление...

Это может занять несколько минут.

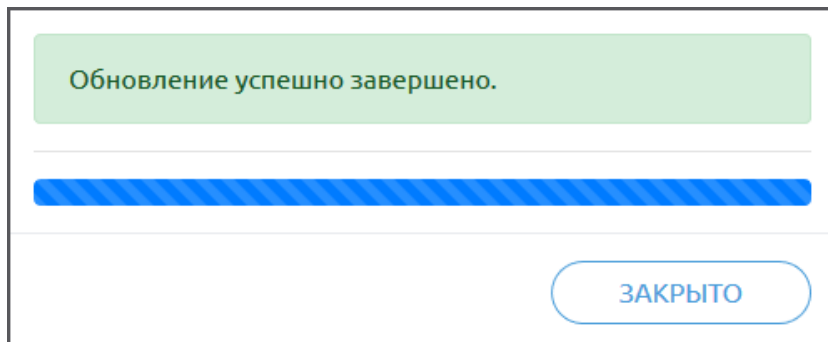
ЗАКРЫТО



**ВНИМАНИЕ:**

В процессе обновления, который занимает около 5–10 минут, НЕ ОТКЛЮЧАЙТЕ питание устройства и НЕ ЗАКРЫВАЙТЕ окно браузера. В противном случае обновляемое устройство может оказаться поврежденным.

При успешном завершении обновления появится следующее сообщение:




После этого можно отсоединить устройство и использовать его в обычном режиме.

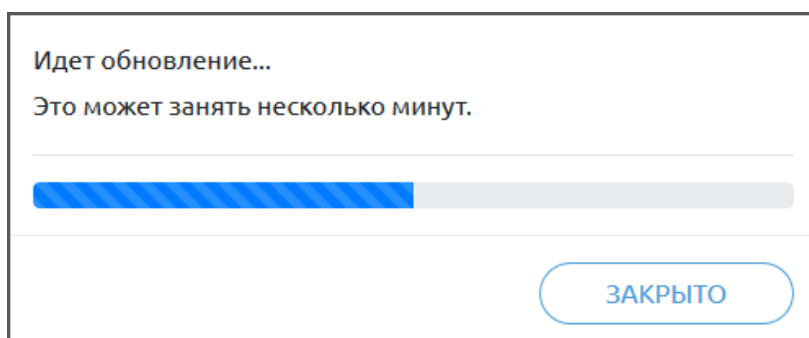


**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Если при обновлении ПО возникли ошибки, обратитесь к вашему дистрибьютору.

Обновление прошивки требуется только в случае, если какой-либо компонент  устарел.

Для запуска обновления прошивки нажмите кнопку **Обновление** в разделе прошивки.

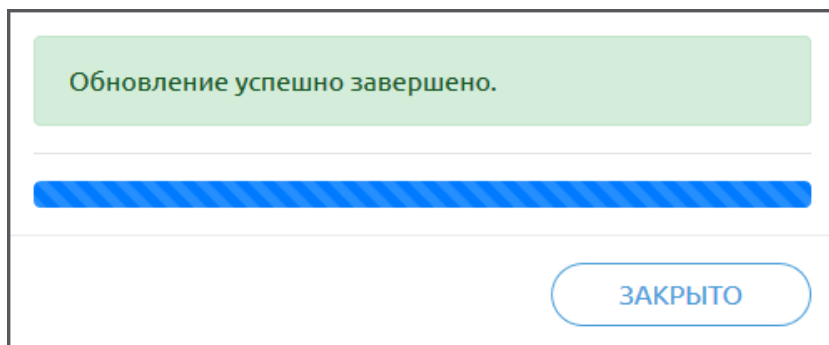


**ВНИМАНИЕ:**

В процессе обновления, который занимает около 5–10 минут, НЕ ОТКЛЮЧАЙТЕ питание устройства и НЕ ЗАКРЫВАЙТЕ окно браузера. В противном случае обновляемое устройство может оказаться поврежденным.

При успешном завершении обновления появится следующее сообщение:





После этого можно отсоединить устройство и использовать его в обычном режиме.



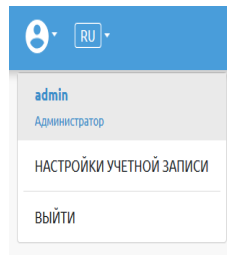
**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Если при обновлении возникли ошибки, обратитесь к вашему дистрибьютору.

## **Настройки учетной записи**

Данное меню может использоваться для действий:

- Просмотр **пользователя**,
- Переход к **Настройки учетной записи**
- Выход из системы



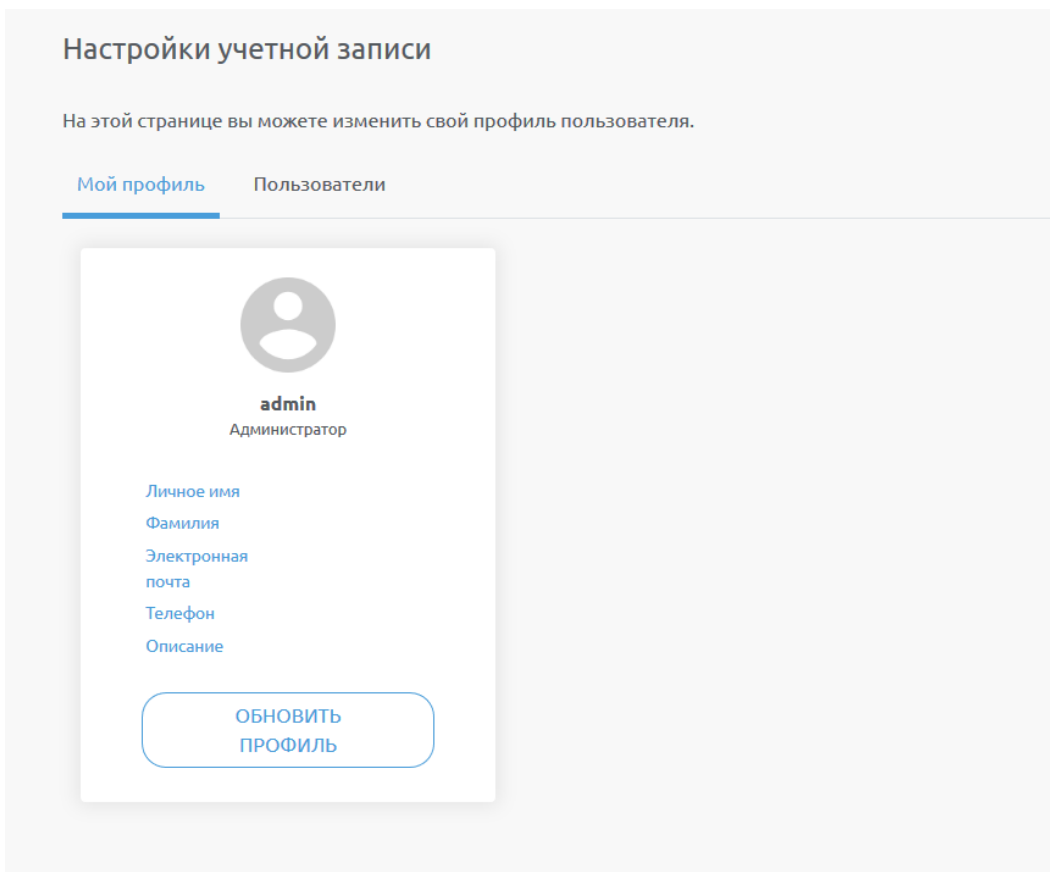
выполнения **следующих**  
находящегося в системе  
**записи**

### **Настройки учетной записи:**

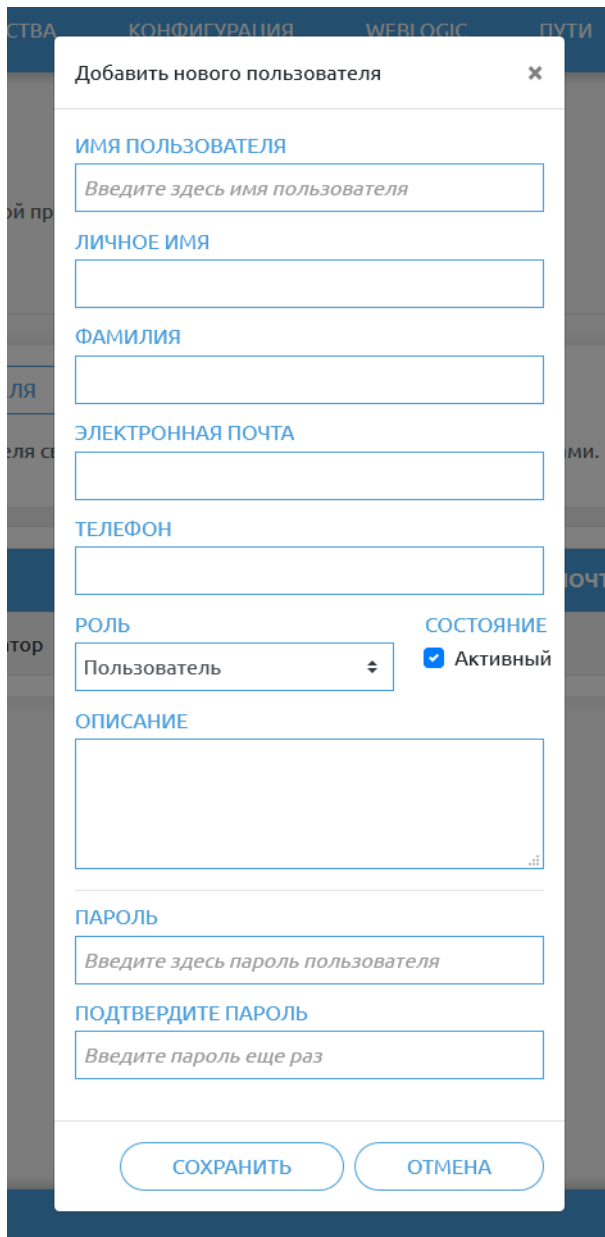
На этой странице имеется две вкладки:

- **Мой профиль** - используется для просмотра и изменения параметров учетной записи пользователя, находящегося в данный момент в системе (например, для изменения пароля)
- **Пользователи** - используется для управления пользователями (например, для добавления, удаления или редактирования пользователя)

Находясь на вкладке **Мой профиль** , чтобы изменить параметры профиля (например, пароль), нажмите кнопку **Обновить профиль**.



Находясь на вкладке **Пользователи** , нажмите кнопку **Добавить нового пользователя**, чтобы добавить новых пользователей:



Предусмотрено три уровня пользователей:

- Администратор
- Оператор
- Пользователь

Введите информацию о пользователе и нажмите **Сохранить**.

В дальнейшем для изменения какой-либо информации о пользователе нажмите значок  .




### Настройки учетной записи

На этой странице вы можете изменить свой профиль пользователя.


Мой профиль [Пользователи](#)

[ДОБАВИТЬ НОВОГО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ](#)

Вы можете добавить нового пользователя своей сети для мониторинга и управления устройствами.

ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	РОЛЬ	ЛИЧНОЕ ИМЯ	ФАМИЛИЯ	ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА	ТЕЛЕФОН	АКТИВНЫЙ
admin	Администратор					<input checked="" type="checkbox"/> 
operator	Пользователь					<input checked="" type="checkbox"/>  

Для ограничения доступа пользователя к системе можно выполнить следующее:

- деактивировать пользователя, изменив его статус **Активный** в режиме редактирования
- либо удалить пользователя, нажав значок  .

## 7 Технические характеристики аппаратного обеспечения

### 7.1 Технические сведения

---

Gecko .....	150
HEX-E QC .....	153
HEX-H QC.....	155
Quick Changer .....	157
Quick Changer for I/O .....	157
Dual Quick Changer.....	157
Quick Changer - Tool side .....	157
RG2-FT.....	158
RG2 .....	163
RG6 .....	166
VG10 .....	169
VGC10 .....	176

## Gecko

Общие характеристики					Ед. изм.
<b>Gripper</b>					
Материал детали	Полированная сталь	Акриловый полимер	Стекло	Листовой металл	
Максимальная нагрузка (при коэффициенте безопасности x2)	6,5 14,3	6,5 14,3	5,5 12,1	5,5 12,1	[кг] [фунт]
Для обеспечения максимальной адгезии требуется предварительная нагрузка	140				[Н]
Время отсоединения	300				[мс]
Удерживается ли деталь при отключении питания?	да				
<b>Подушечки</b>					
Интервал замены	От 150 000 до 200 000 циклов для ВЫСОКОЙ предварительной нагрузки От 200 000 до 250 000 циклов для НИЗКОЙ предварительной нагрузки				[циклы]
Ручная очистка	Изопропиловый спирт и безворсовая ткань				
Роботизированная система очистки	Станция очистки				
Интервал роботизированной очистки и % восстановления	См. руководство по использованию станции очистки				
<b>Датчики</b>					
	Датчик предварительной нагрузки		Датчик ультразвукового диапазона		
Диапазон	45 [Н] 9 [фунт]	140 [Н] 31 [фунт]	0	260 [мм] 10 [дюйм]	[Н] [мм] [фунт] [дюйм]
Ошибка	7 %		2 %		
Классификация IP	42				
Размеры (В x Ш)	187 x 146 7,3 x 5,7				[мм] [дюйм]
Масса	2,85 6,3				[кг] [фунт]

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Избегайте предварительной нагрузки захвата при перевернутом роботе или в условиях не вертикальной нагрузки. Предварительная нагрузка при перевернутом роботе приведет к тому, что характеристики датчика предварительной нагрузки не будут соответствовать стандартным рабочим.

Условия работы	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Температура	0 32	- -	50 122	[°C] [°F]

Характеристики поверхности*	Матовое покрытие	Полированная поверхность	-	
-----------------------------	------------------	--------------------------	---	--

\* Более гладкие поверхности требуют меньшего усилия предварительного давления для достижения необходимого усилия сцепления с нагрузкой.

Характеристика или функция	Целевое значение
Определение наличия детали	Да (ультразвуковое)
Материал подушечек	Собственная силиконовая смесь
Износостойкость	Зависит от шероховатости поверхности и предварительной нагрузки
Механизм присоединения подушечек	Магнитный
Интервал замены	От 150 000 до 200 000 циклов для ВЫСОКОЙ предварительной нагрузки От 200 000 до 250 000 циклов для НИЗКОЙ предварительной нагрузки
Система очистки	Станция очистки
Интервал очистки и % восстановления	См. руководство по использованию станции очистки

### Эффективность при работе с различными материалами

Захватное устройство Gecko лучше всего подходит для гладких поверхностей с низкой шероховатостью, относительно плоских, жестких и прочных. При работе с другими материалами эффективность захватного устройства Gecko снижается в зависимости от жесткости и прочности поверхности захватываемого объекта. В таблице ниже приведены сведения о соотношении уровня предварительной нагрузки для поднятия объекта и его жесткостью и прочностью, а также типом поверхности и весом. Например, для поднятия жесткого объекта весом 2 кг, имеющего зеркально-гладкую поверхность, требуется средний уровень предварительной нагрузки.

Гибкость	Тип поверхности	Вес (кг)	Требуемая предварительная нагрузка
Жесткий	Зеркально-гладкая поверхность	от 0 до 2	Низкая
		от 2 до 4	Средняя
		от 4 до 6	Высокая
	Гладкая	от 0 до 2	Средняя
		от 2 до 4	Высокая
		от 4 до 6	н/д
	Матовая	от 0 до 2	Высокая
		от 2 до 4	н/д
		от 4 до 6	н/д
Гибкий	Зеркально-гладкая поверхность	от 0 до 2	Средняя
		от 2 до 4	Высокая
		от 4 до 6	н/д
	Гладкая	от 0 до 2	Высокая
		от 2 до 4	н/д
		от 4 до 6	н/д
	Матовая	от 0 до 2	н/д
		от 2 до 4	н/д
		от 4 до 6	н/д

Для более точной оценки зависимости предварительной нагрузки от веса в таблице ниже приведена матрица, отражающая способность захватного устройства Gesco поднимать материалы с различной жесткостью и гладкостью поверхности при трех различных уровнях предварительной нагрузки: низкий (40 Н), средний (90 Н) и высокий (140 Н).



Жесткость	Шероховатость	Пример материала	Предварительная нагрузка — 140 Н						Предварительная нагрузка — 90 Н						Предварительная нагрузка — 40 Н					
			Грузоподъемность [кг]						Грузоподъемность [кг]						Грузоподъемность [кг]					
			0,1	0,5	1	2	4	6	0,1	0,5	1	2	4	6	0,1	0,5	1	2	4	6
1	1	ПЭТФ	✓	✓	✓	*			✓	✓	*			✓	*					
5	1	Прозрачный листовой пластик	✓	✓	✓	✓	*		✓	✓	*			✓	*					
10	1	Сталь с зеркально-гладкой поверхностью, панель солнечной батареи	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	*	✓	✓	✓	✓	*	
1	5	Пищевая пленка, пакеты с застежкой ziplock	✓	✓	*			✓	*					✓	*					
5	5	Глянцевый картон (коробка с хлопьями)	✓	✓	*			✓	*					✓	*					
10	5	Печатная плата	✓	✓	✓	✓	*		✓	✓	*			✓	*					
1	10	Ламинирующий пластик / пленка	*																	
5	10	Гофрированный картон																		
10	10	Алюминий, подвергнутый пескоструйной обработке																		

✓ Захват может легко поднять материал.

\* Захват может поднять материал при некоторых условиях (требуется испытание, необходимо принять меры предосторожности).

**Значок отсутствует:** захват не может поднять материал такого типа.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Данная таблица приведена для справки, с тем чтобы лучше понимать массу и тип объектов, с которыми может работать захватное устройство Gecko.

Жесткость и шероховатость определяются по базовой шкале от 1 до 10, которая используется для определения значений.

## Технические характеристики аппаратного обеспечения

Жесткость	Описание	Пример
1	Гибкий	Ткань
5	Полужесткий	Картон
10	Жесткий	Металл

Шероховатость	Описание	Пример	Среднеквадратичное значение
1	Полированный/гладкий	Полированный металл	0,1 микрона
5	Текстурированный	Картон	7 микрон
10	Шероховатый	Металл, подвергнутый пескоструйной обработке	28 микрон

## HEX-E QC

Общие характеристики	6-осевой силомоментный датчик				Ед. изм.
	Fxy	Fz	Txy	Tz	
Номинальная нагрузка (N.C.)	200	200	10	6,5	[Н] [Н·м]
Деформация по отдельной оси при N.C. (типичная)	±1,7 ±0,067	±0,3 ±0,011	±2,5 ±2,5	±5 ±5	[мм] [°] [дюйм] [°]
Перегрузка по отдельным осям	500	500	500	500	[%]
Шум сигнала* (типичный)	0,035	0,15	0,002	0,001	[Н] [Н·м]
Разрешение без помех (типичное)	0,2	0,8	0,01	0,002	[Н] [Н·м]
Нелинейность (в полном масштабе)	< 2	< 2	< 2	< 2	[%]
Гистерезис (измеренный по оси Fz, типичный)	< 2	< 2	< 2	< 2	[%]
Перекрестная помеха (типичная)	< 5	< 5	< 5	< 5	[%]
Классификация IP	67				
Размеры (В x Ш x Д)	50 x 71 x 93 1,97 x 2,79 x 3,66				[мм] [дюйм]
Масса (со встроенными адаптерными пластинами)	0,347 0,76				[кг] [фунт]

\* Шум сигнала определяется как стандартное отклонение (1  $\sigma$ ) типичного односекундного сигнала без нагрузки.

Условия работы	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Источник питания	7	-	24	[В]
Потребление энергии	-	-	0,8	[Вт]
Рабочая температура	0 32	- -	55 131	[°C] [°F]
Относительная влажность (без конденсации)	0	-	95	[%]
Расчетное значение наработки на отказ MTBF (срок службы)	30 000	-	-	[Часы]

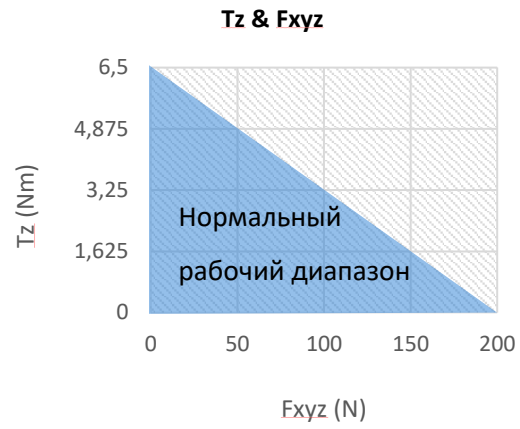
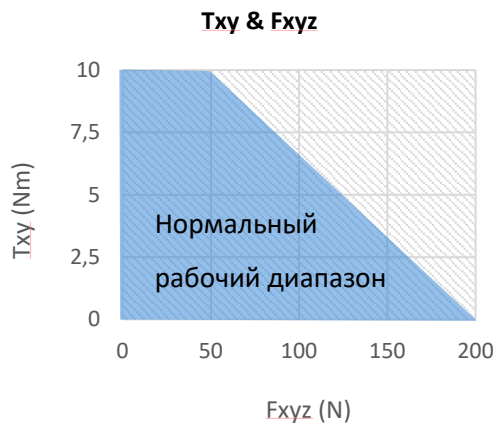
## Комплексная нагрузка

Во время одноосной нагрузки датчик можно использовать до его номинальной нагрузки. При превышении номинальной нагрузки показания будут неточными и недостоверными.

При комплексной нагрузке (когда нагружено несколько осей) номинальные нагрузки уменьшаются. На следующих схемах представлены сценарии комплексной нагрузки.

Технические характеристики аппаратного обеспечения

Датчик нельзя использовать вне нормального рабочего диапазона.



## HEX-H QC

Общие характеристики	6-осевой силомоментный датчик				Ед. изм.
	Fxy	Fz	Txy	Tz	
Номинальная нагрузка (N.C.)	200	200	20	13	[Н] [Н·м]
Деформация по отдельной оси при N.C. (типичная)	±0,6 ±0,023	±0,25 ±0,009	±2 ±2	±3,5 ±3,5	[мм] [°] [дюйм] [°]
Перегрузка по отдельным осям	500	400	300	300	[%]
Шум сигнала* (типичный)	0,1	0,2	0,006	0,002	[Н] [Н·м]
Разрешение без помех (типичное)	0,5	1	0,036	0,008	[Н] [Н·м]
Нелинейность (в полном масштабе)	< 2	< 2	< 2	< 2	[%]
Гистерезис (измеренный по оси Fz, типичный)	< 2	< 2	< 2	< 2	[%]
Перекрестная помеха (типичная)	< 5	< 5	< 5	< 5	[%]
Классификация IP	67				
Размеры (В x Ш x Д)	50 x 71 x 93 1,97 x 2,79 x 3,66				[мм] [дюйм]
Масса (со встроенными адаптерными пластинами)	0,35 0,77				[кг] [фунт]

\* Шум сигнала определяется как стандартное отклонение (1  $\sigma$ ) типичного односекундного сигнала без нагрузки.

Условия работы	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Источник питания	7	-	24	[В]
Потребление энергии	-	-	0,8	[Вт]
Рабочая температура	0 32	- -	55 131	[°C] [°F]
Относительная влажность (без конденсации)	0	-	95	[%]
Расчетное значение наработки на отказ MTBF (срок службы)	30 000	-	-	[Часы]

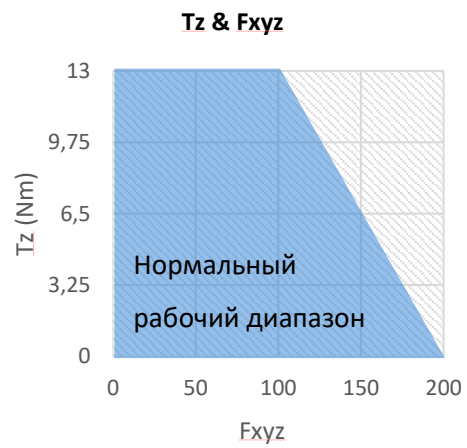
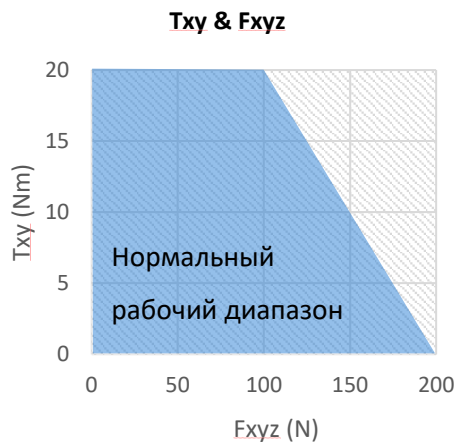
## Комплексная нагрузка

Во время одноосной нагрузки датчик можно использовать до его номинальной нагрузки. При превышении номинальной нагрузки показания будут неточными и недостоверными.

При комплексной нагрузке (когда нагружено несколько осей) номинальные нагрузки уменьшаются. На следующих схемах представлены сценарии комплексной нагрузки.

Технические характеристики аппаратного обеспечения

Датчик нельзя использовать вне нормального рабочего диапазона.



Quick Changer  
 Интерфейс Quick Changer для ввода/вывода  
 Двойной Quick Changer  
 Интерфейс Quick Changer (со стороны инструмента)

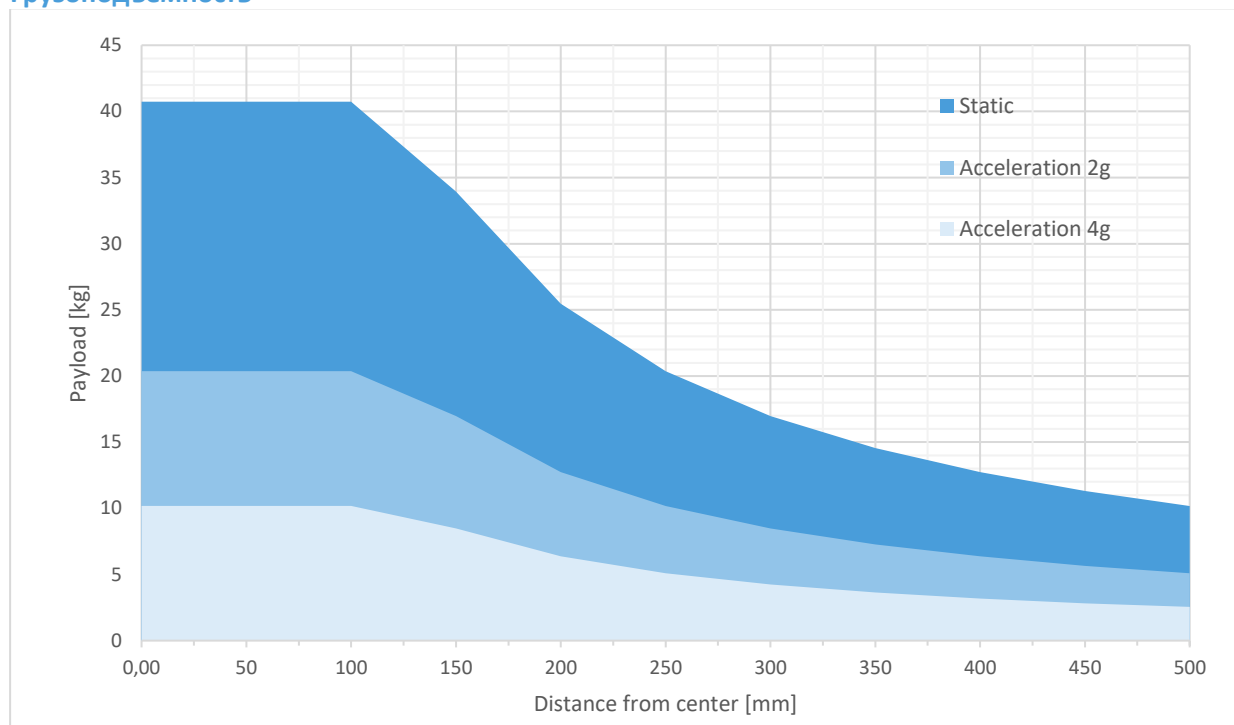
Если не указано иное, данные отражают комбинацию разных типов/сторон интерфейса Quick Changer.

Технические данные	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Допустимая сила*	-	-	400*	[Н]
Допустимый крутящий момент*	-	-	50*	[Н·м]
Номинальная грузоподъемность*	-	-	20* 44	[кг] [фнт]
Повторяемость	-	-	±0,02	[мм]
Классификация IP	64			
Срок службы (до замены инструмента)	-	5000	-	[циклы]
Срок службы (работа робота)	10	-	-	[млн. циклов]

\* См. диаграмму грузоподъемности ниже.



	Quick Changer	Интерфейс Quick Changer для ввода/вывода	Двойной Quick Changer	Интерфейс Quick Changer (со стороны инструмента)	Ед. изм.
Масса	0,06 13,22	0,093 2,05	0,41 90,39	0,14 30,86	[кг] [фунт]
Размеры	См. раздел "Механические размеры"				

### Грузоподъемность





**RG2-FT**

Общие характеристики	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Соответствие силы полезной нагрузки    2 Kg	- -	- -	2 4,4	[кг] [фунт]
Соответствие формы полезной нагрузки    4 Kg	- -	- -	4 8,8	[кг] [фунт]
Общий ход (настраиваемый)	0 0	- -	100 3,93	[мм] [дюйм]
Шаг перемещения пальцев	- -	0,1 0,004	- -	[мм] [дюйм]
Точность повторений	- -	0,1 0,004	0,2 0,007	[мм] [дюйм]
Люфт при смене направления	0,2 0,007	0,4 0,015	0,6 0,023	[мм] [дюйм]
Сила захвата (настраиваемая)	3	-	40	[Н]
Скорость движения захвата*	55	110	184	[мм/с]
Время срабатывания захвата**	0,04	0,07	0,11	[с]
Точность наклона регулируемого кронштейна	-	< 1	-	°
Рабочая температура	5	-	50	[°C]
Температура хранения	0	-	60	[°C]
Двигатель	Встроенный бесщеточный эл. двигатель пост. тока			
Классификация IP	IP54			
Размеры	219 x 149 x 49 8,6 x 5,9 x 1,9			[мм] [дюйм]
Масса изделия	0,98 2,16			[кг] [фунт]

\* См. таблицу скорости 157.

\*\* С учетом полного перемещения 8 мм между пальцами. Скорость прямо пропорциональна силе. Дополнительная информация приведена в таблице скорости на стр. 157.

Параметры датчика силы	F <sub>xy</sub>	F <sub>z</sub>	T <sub>xy</sub>	T <sub>z</sub>	Ед. изм.
Номинальная нагрузка (N.C.)	20	40	0,7	0,5	[Н] [Н·м]
Перегрузка по отдельным осям	200	200	200	200	[%]
Шаг (без помех)	0,1	0,4	0,008	0,005	[Н] [Н·м]
Деформация по отдельной оси при N.C.	0,4 0,015	0,1 0,04	2	5	[мм] [°] [дюйм] [°]
Нелинейность (в полном масштабе), компенсация температуры	< 2				[%]

Параметры датчика приближения	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Диапазон обнаружения	0	-	100	[мм]
	0	-	3,93	[дюйм]
Точность	-	2	-	[мм]
	-	0,078	-	[дюйм]
Нелинейность*	-	12	-	[%]

\* Приведено максимальное значение нелинейности, которое зависит от свойств объекта (например, типа поверхности и цвета).

Условия работы	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Требуемое питание (защитное сверхнизкое напряжение)	24	-	24	[В]
Потребление энергии	6,5	-	22	[Вт]
Рабочая температура	0	-	55	[°C]
	32	-	131	[°F]
Относительная влажность (без конденсации)	0	-	95	[%]
Расчетное значение наработки на отказ МТBF (срок службы)	30 000	-	-	[Часы]

Стандартная точность датчика приближения

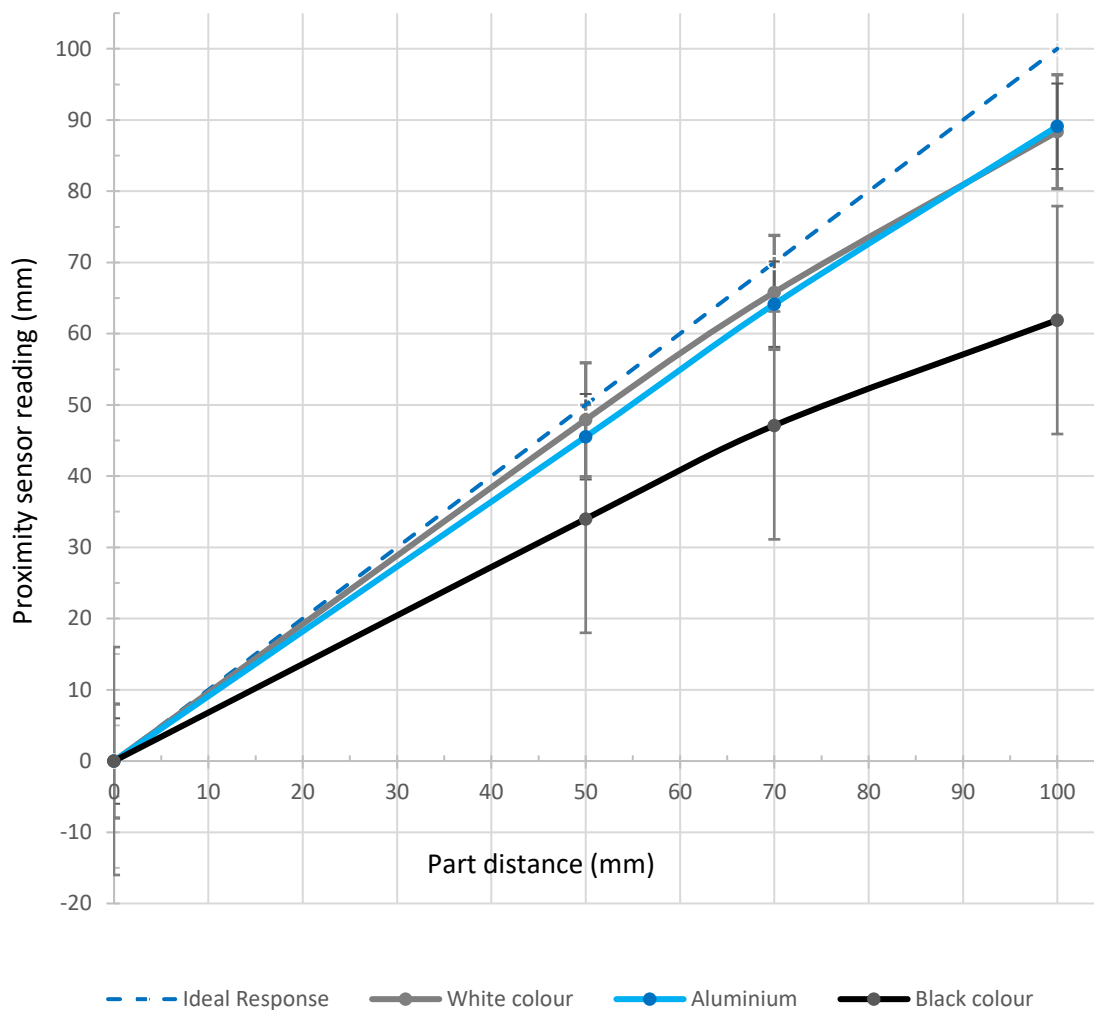
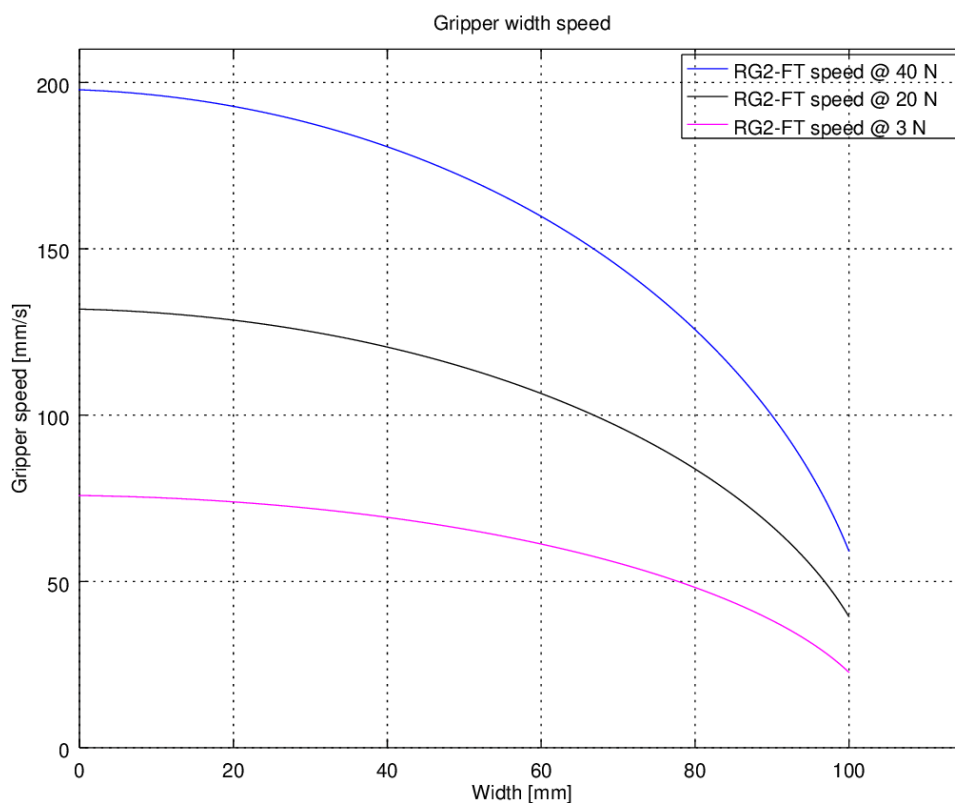
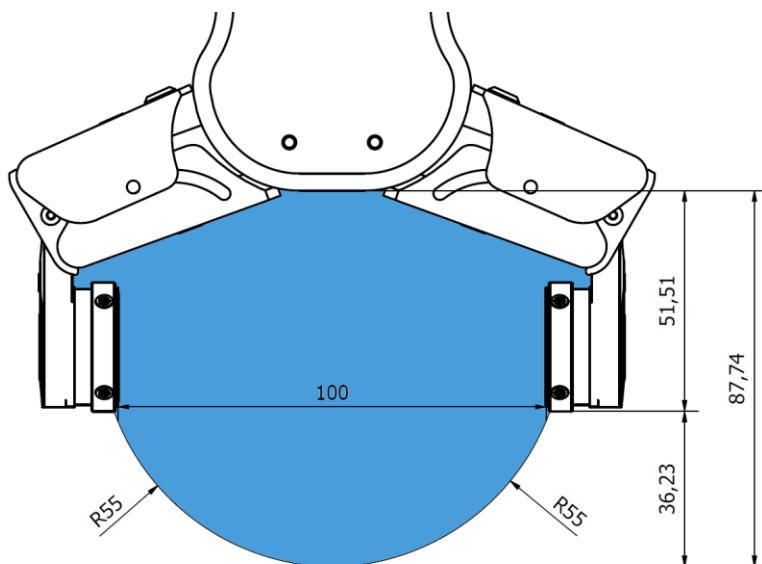


График скорости движения захвата RG2-FT



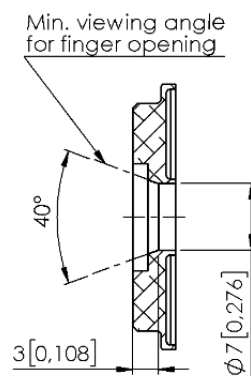
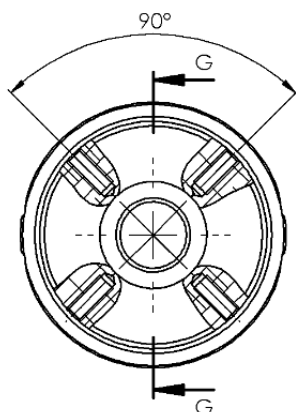
Рабочий диапазон захвата



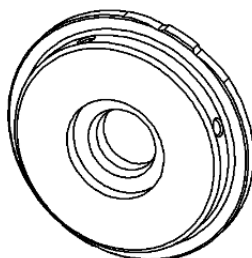
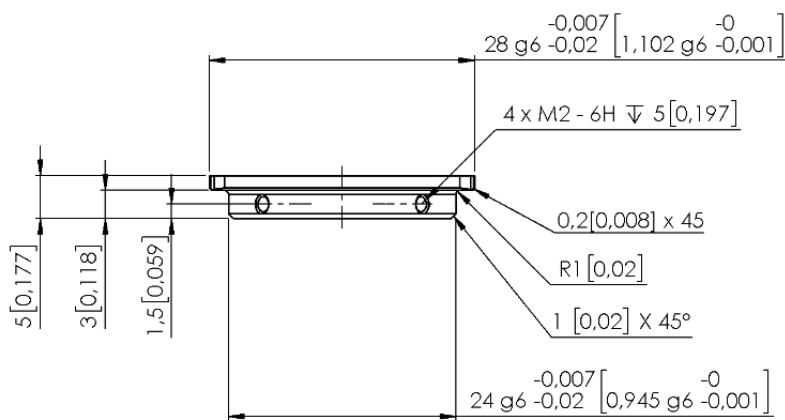
Размеры приведены в миллиметрах.

### Наконечники пальцев

Стандартные наконечники пальцев можно использовать для выполнения широкого круга задач. Возможно использование специализированных наконечников пальцев, параметры которых соответствуют конструкции пальцев захвата.



SECTION G-G



Ниже приведены габаритные размеры пальца захвата, указанные в миллиметрах.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для обеспечения оптимальной производительности оборудования при проектировании наконечников пальцев следует учитывать следующие аспекты:

линия оптической видимости датчиков приближения не должна быть перекрыта;

следует защитить датчики приближения от воздействия прямого солнечного света или другого мощного источника света;

не допускайте попадания в конструкцию пыли и жидкости.



**ОСТОРОЖНО:**

Датчики приближения являются чувствительными компонентами, которые следует защищать от следующих воздействий:

сильный прямой свет (например, от источника направленного лазерного излучения);

высокие температуры;

любые механические контакты;

воздействие жидкости или тонкодисперсной токопроводящей пыли.





**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Необходимо регулярно очищать поверхность датчика приближения струей сжатого воздуха под низким давлением (менее 5 бар) с расстояния 5 см. Сильные загрязнения следует удалять с помощью ватной палочки, смоченной изопропиловым спиртом.

**Толщина пальца**

По умолчанию установлена толщина для стандартных наконечников пальцев; ее нельзя изменить в настройках ПО. При использовании нестандартных наконечников пальцев пользователю необходимо самостоятельно скорректировать значение толщины.

**RG2**

Общие характеристики	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Соответствие нагрузки  силы полезной 2 Kg	- -	- -	2 4,4	[кг] [фунт]
Соответствие полезной  формы нагрузки 5 Kg	- -	- -	5 11	[кг] [фунт]
Общий ход (настраиваемый)	0 0	- -	110 4,33	[мм] [дюйм]
Шаг перемещения пальцев	- -	0,1 0,004	- -	[мм] [дюйм]
Точность повторений	- -	0,1 0,004	0,2 0,007	[мм] [дюйм]
Люфт при смене направления	0,1 0,004	- -	0,3 0,011	[мм] [дюйм]
Сила захвата (настраиваемая)	3	-	40	[Н]
Отклонение силы захвата		±25		%
Скорость движения захвата*	38	-	127	[мм/с]
Время срабатывания захвата**	0,06	-	0,21	[с]
Точность наклона регулируемого кронштейна	-	< 1	-	°
Температура хранения	0 32	- -	60 122	[°C] [°F]
Двигатель	Встроенный бесщеточный эл. двигатель пост. тока			
Классификация IP	IP54			
Размеры	213 x 149 x 36 8,3 x 5,9 x 1,4			[мм] [дюйм]
Масса	0,78 1,72			[кг] [фунт]

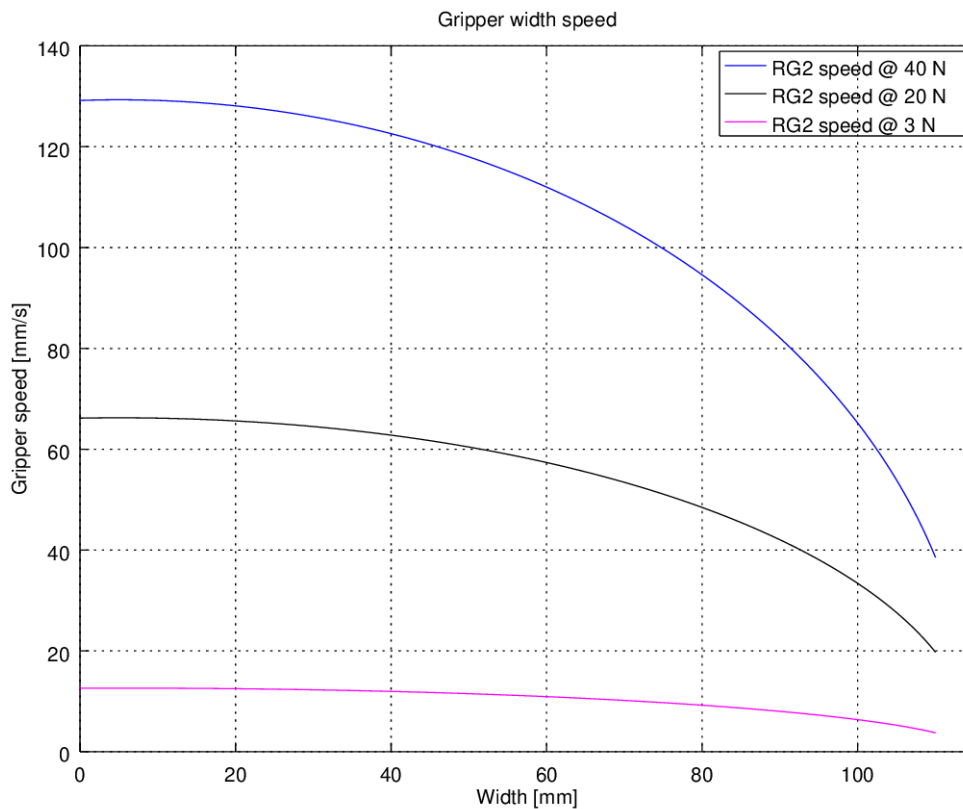
\* См. таблицу на следующей странице.

\*\* С учетом полного перемещения 8 мм между пальцами. Скорость прямо пропорциональна силе. Дополнительная информация приведена в таблице на следующей странице.

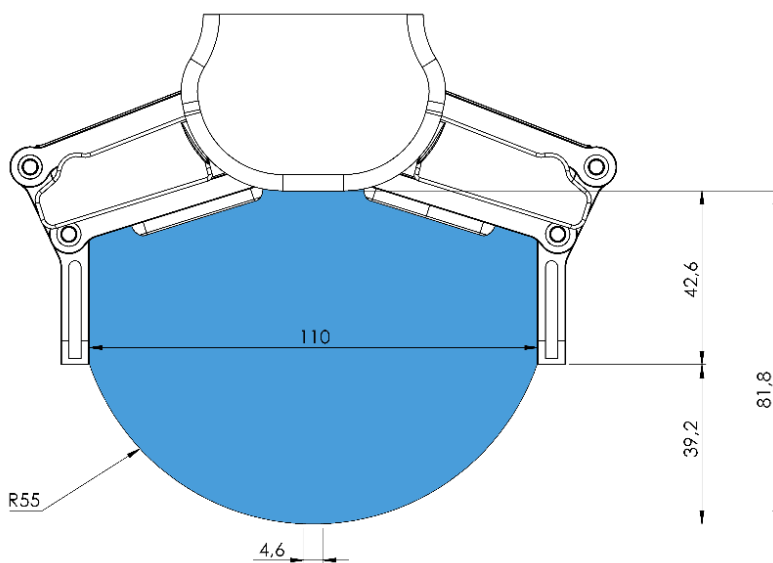
Условия работы	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Источник питания	20	24	25	[В]
Потребление тока	70	-	600*	[мА]
Рабочая температура	5 41	- -	50 122	[°C] [°F]
Относительная влажность (без конденсации)	0	-	95	[%]
Расчетное значение наработки на отказ MTBF (срок службы)	30 000	-	-	[Часы]

\*Пики тока до 3 А (макс. 6 мс) могут возникать при отпускании.

**График скорости движения захвата RG2**

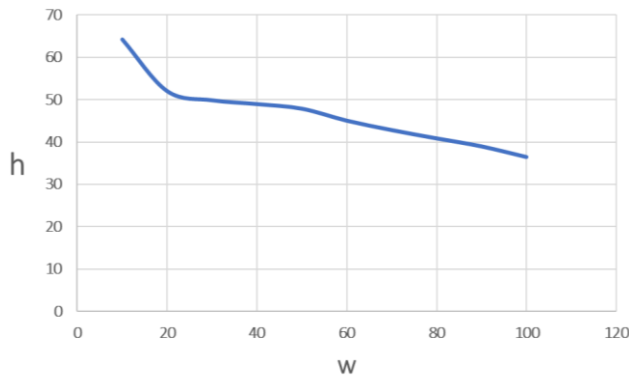


**Рабочий диапазон захвата RG2**



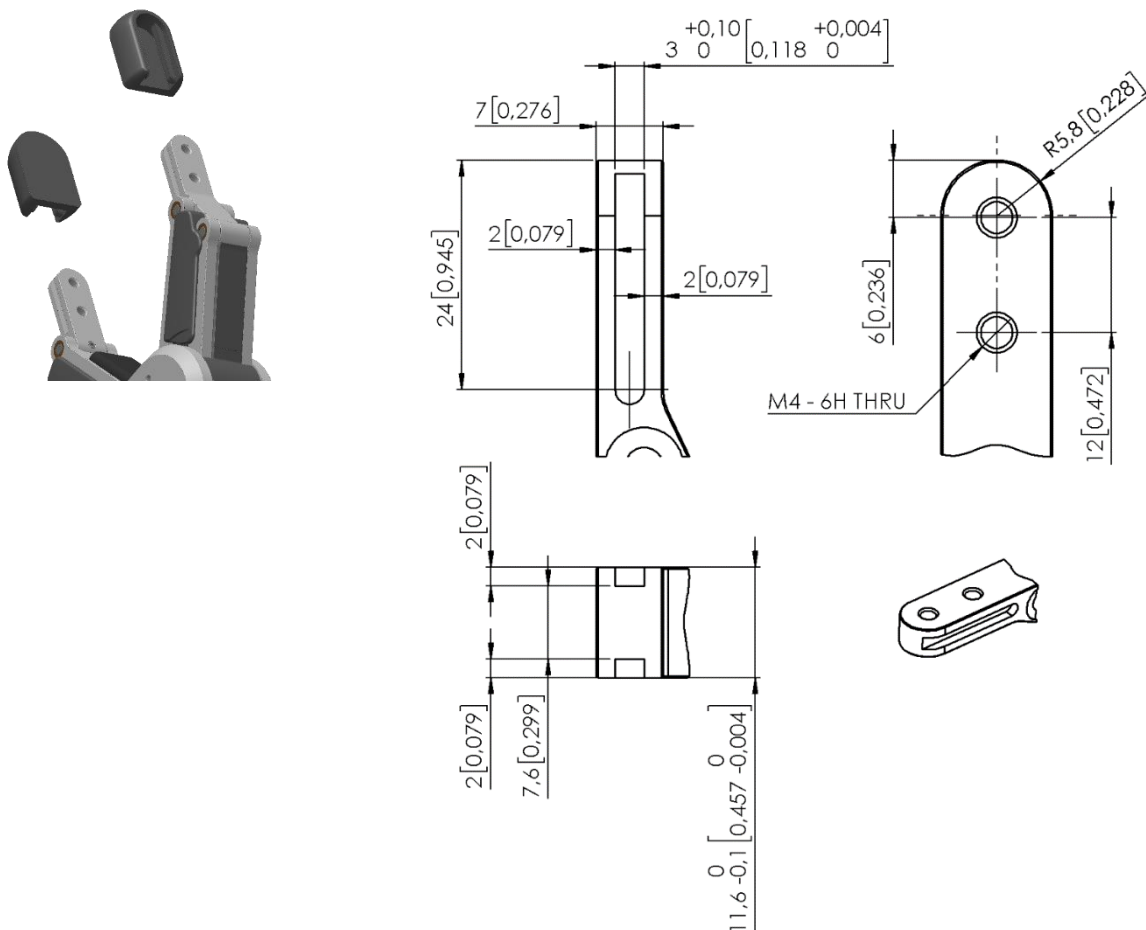


Захват длинных предметов может случайно активировать предохранительные переключатели. Максимальная высота заготовки (рассчитывается от конца наконечников пальцев) зависит от ширины захвата (w). Для различных значений ширины предел высоты (h) указан ниже:





### Наконечники пальцев

Стандартные наконечники пальцев можно использовать для выполнения широкого круга задач. Если требуются специальные наконечники пальцев, их можно изготовить в соответствии со следующими размерами (мм) пальцев захватного устройства.



**RG6**

Общие характеристики	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Соответствие нагрузки  силы полезной	-	-	6 13,2	[кг] [фунт]
Соответствие полезной  формы нагрузки	-	-	10 22,04	[кг] [фунт]
Общий ход (настраиваемый)	0	-	160 6,3	[мм] [дюйм]
Шаг перемещения пальцев	-	0,1	-	[мм]
	-	0,004	-	[дюйм]
Точность повторений	-	0,1	0,2	[мм]
	-	0,004	0,007	[дюйм]
Люфт при смене направления	0,1	-	0,3	[мм]
	0,004	-	0,011	[дюйм]
Сила захвата (настраиваемая)	25	-	120	[Н]
Отклонение силы захвата		±25		%
Скорость движения захвата*	51	-	160	[мм/с]
Время срабатывания захвата**	0,05	-	0,15	
Точность наклона регулируемого кронштейна		< 1		°
Температура хранения	0		60	[°C]
	32		122	[°F]
Двигатель	Встроенный бесщеточный эл. двигатель пост. тока			
Классификация IP	54			
Размеры	262 x 212 x 42			[мм]
	10,3 x 8,3 x 1,6			[дюйм]
Масса	1,25			[кг]
	2,76			[фунт]

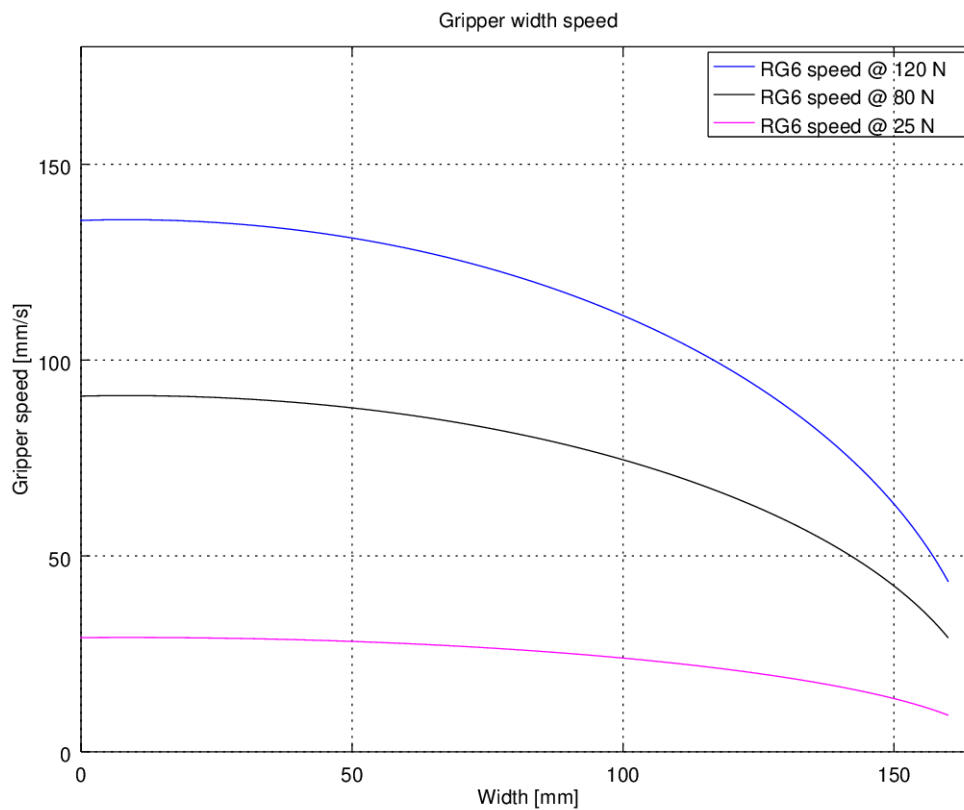
\* См. таблицу на следующей странице.

\*\* С учетом полного перемещения 8 мм между пальцами. Скорость прямо пропорциональна силе. Дополнительная информация приведена в таблице на следующей странице.

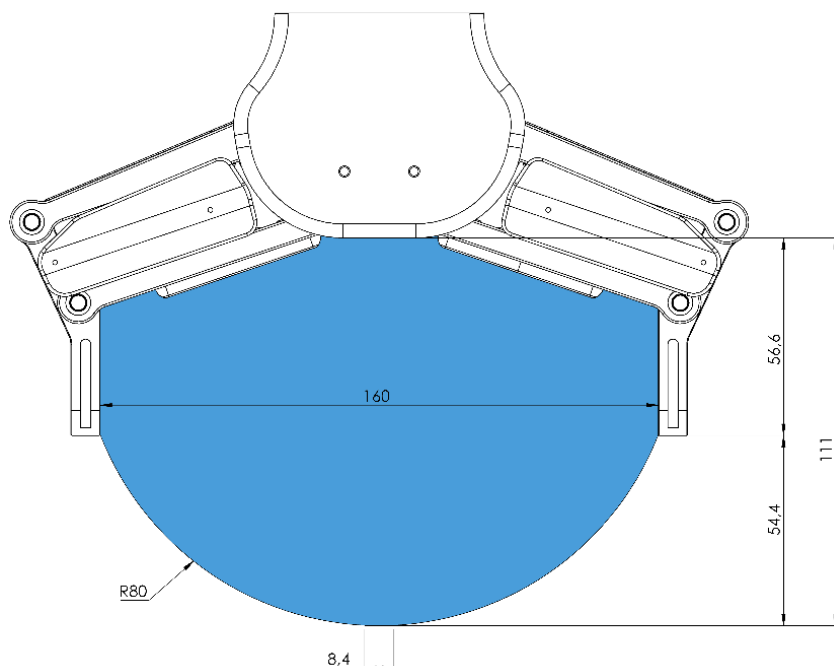
Условия работы	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Источник питания	20	24	25	[В]
Потребление тока	70	-	600*	[мА]
Рабочая температура	5	-	50	[°C]
	41	-	122	[°F]
Относительная влажность (без конденсации)	0	-	95	[%]
Расчетное значение наработки на отказ MTBF (срок службы)	30 000	-	-	[Часы]

\*Пики тока до 3 А (макс. 6 мс) могут возникать при отпускании.

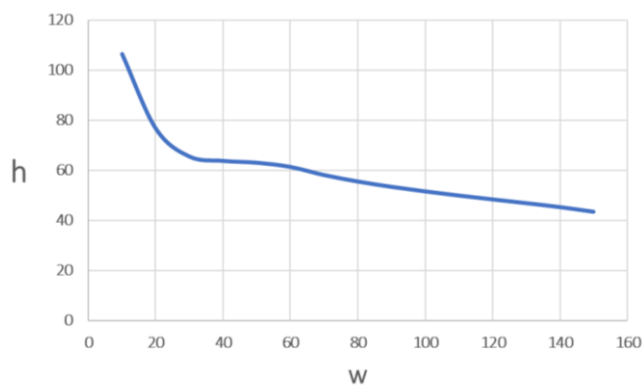
### График скорости движения захвата RG6



### Рабочий диапазон захвата RG6

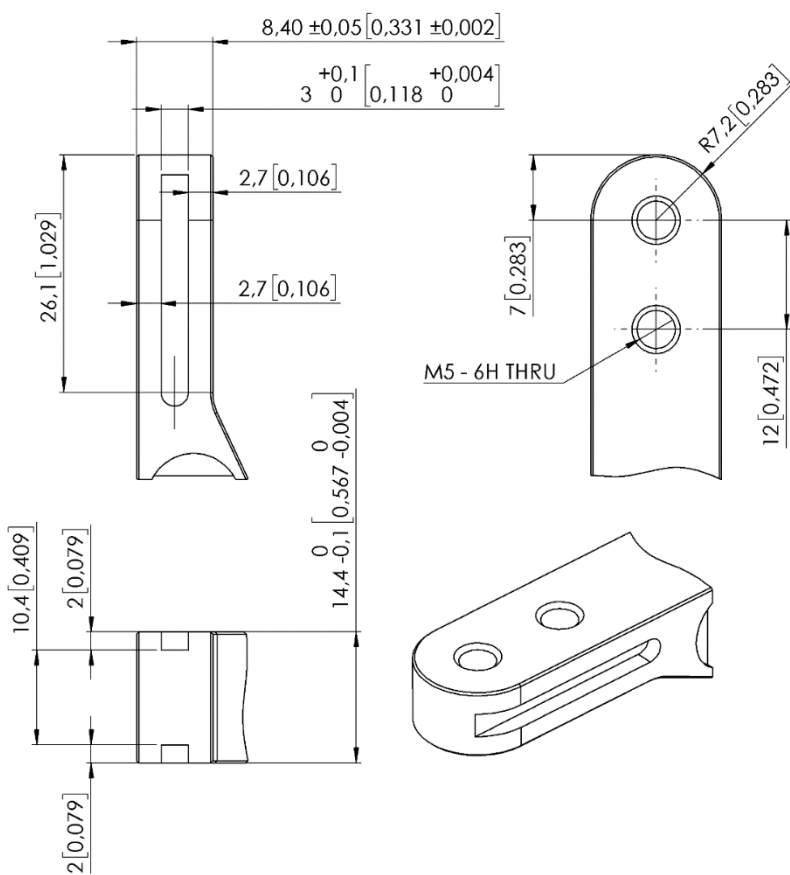
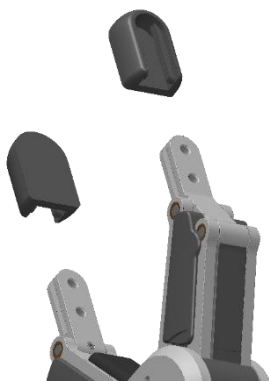


Захват длинных предметов может случайно активировать предохранительные переключатели. Максимальная высота заготовки (рассчитывается от конца наконечников пальцев) зависит от ширины захвата ( $w$ ). Для различных значений ширины предел высоты ( $h$ ) указан ниже:



### Наконечники пальцев

Стандартные наконечники пальцев можно использовать для выполнения широкого круга задач. Если требуются специальные наконечники пальцев, их можно изготовить в соответствии со следующими размерами (мм) пальцев захватного устройства:



## VG10

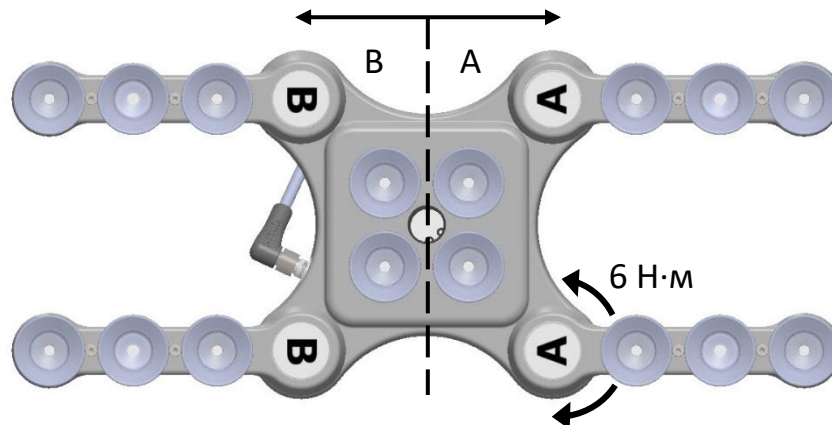
Общие характеристики		Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Вакуум		5 % -0,05 1,5	- - -	80 % -0,810 24	[Вакуум] [Бар] [дюйм Hg]
поток воздуха.		0	-	12	[л/мин]
Настройка рычагов		0	-	270	[°]
Удерживающий крутящий момент рычага		-	6	-	[Н·м]
Грузоподъемность	номинальн.	10 22			[кг] [фунт]
	Макс.	15 33			[кг] [фунт]
Вакуумные присоски		1	-	16	[шт.]
Время захвата		-	0,35	-	[с]
Время отпущения		-	0,20	-	[с]
Фут-дюйм-фут		-	1,40	-	[с]
Вакуумный насос		Встроенный бесщеточный эл. двигатель пост. тока			
Рычаги		4, регулируемые вручную			
Противопылевые фильтры		Встроенные 50 мкм, заменяемые на месте			
Классификация IP		IP54			
Размеры (в сложенном виде)		105 x 146 x 146 4,13 x 5,75 x 5,75			[мм] [дюйм]
Размеры (в разложенном виде)		105 x 390 x 390 4,13 x 15,35 x 15,35			[мм] [дюйм]
Масса		1,62 3,57			[кг] [фунт]

Условия работы	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Источник питания	20,4	24	28,8	[В]
Потребление тока	50	600	1500	[мА]
Рабочая температура	0	-	50	[°C]
	32	-	122	[°F]
Относительная влажность (без конденсации)	0	-	95	[%]
Расчетное значение наработки на отказ MTBF (срок службы)	30 000	-	-	[часы]

### Позиционирование рычагов и каналов VG10

Рычаги можно установить в нужное положение, просто потянув за них. Для преодоления трения в поворотных шарнирах требуется значительный крутящий момент (6 Н·м). Это позволяет рычагам оставаться неподвижными при работе с грузами массой до 15 кг.

Чашечные присоски VG10 разделены по двум независимым каналам.



Установив четыре рычага в нужное положение, рекомендуется наклеить входящие в комплект наклейки со стрелками. Это облегчает повторное выравнивание и замену различных рабочих элементов.



### Грузоподъемность

Грузоподъемность захватных устройств VG зависит главным образом от следующих параметров:

- Вакуумные присоски
- Вакуум
- поток воздуха.

### Вакуумные присоски

Необходимо правильно подбирать вакуумные присоски в соответствии с вашей задачей. Захватные устройства VG поставляются с широко используемыми силиконовыми вакуумными присосками диаметром 15, 30 и 40 мм (см. таблицу ниже), которые эффективно работают с твердыми и плоскими поверхностями, однако не очень хороши для неровных поверхностей и могут оставлять микроскопические следы силикона на детали, что может привести в дальнейшем к сложностям при некоторых видах окраски.

Изображение	Наружный диаметр, [мм]	Внутренний диаметр, [мм]	Область захвата, [мм2]
	15	6	29
	30	16	200
	40	24	450

Для работы с непористыми материалами настоятельно рекомендуется использовать вакуумные присоски OnRobot. Ниже приведены некоторые из наиболее распространенных непористых материалов:

- Композитные материалы
- Стекло
- Плотный картон
- Плотная бумага
- Металлы
- Пластик
- Пористые материалы с непористой поверхностью
- Лакированное дерево

В таблице ниже приведено количество и размер вакуумных присосок, требуемых для работы с деталью в зависимости от ее массы и используемого вакуума. Значения указаны для идеальных условий, когда при работе с деталями из непористого материала через поверхность не просачивается воздух.



**Число присосок, необходимое для работы с деталями из непористого материала с учетом их массы и вакуума:**

Payload (kg)	15mm				30mm				40mm			
	Vacuum (kPa)				Vacuum (kPa)				Vacuum (kPa)			
	20	40	60	75	20	40	60	75	20	40	60	75
0.1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	13	7	5	4	2	1	1	1	1	1	1	1
1	-	13	9	7	4	2	2	1	2	1	1	1
2	-	-	-	14	8	4	3	2	4	2	2	1
3	-	-	-	-	12	6	4	3	5	3	2	2
4	-	-	-	-	15	8	5	4	7	4	3	2
5	-	-	-	-	-	10	7	5	9	5	3	3
6	-	-	-	-	-	12	8	6	10	5	4	3
7	-	-	-	-	-	13	9	7	12	6	4	4
8	-	-	-	-	-	15	10	8	14	7	5	4
9	-	-	-	-	-	-	12	9	15	8	5	4
10	-	-	-	-	-	-	13	10	-	9	6	5
11	-	-	-	-	-	-	14	11	-	9	6	5
12	-	-	-	-	-	-	15	12	-	10	7	6
13	-	-	-	-	-	-	16	13	-	11	8	6
14	-	-	-	-	-	-	-	14	-	12	8	7
15	-	-	-	-	-	-	-	15	-	13	9	7



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для использования с VGC10 большего количества вакуумных присосок (больше 7 для присосок диаметром 15 мм, больше 4 для присосок диаметром 30 мм или больше 3 для присосок диаметром 40 мм) требуется установка индивидуальной переходной пластины.

Для приведенной выше таблицы использовалась указанная ниже формула, уравнивающая подъемную силу с нагрузкой учетом ускорения 1,5 g.

$$\text{Amount}_{\text{Cups}} * \text{Area}_{\text{Cup}}[\text{mm}] = 14700 \frac{\text{Payload} [\text{kg}]}{\text{Vacuum} [\text{kPa}]}$$

Часто бывает полезно использовать больше вакуумных присосок, чем требуют расчеты, на случай возможных вибраций при перемещении, утечках и других непредусмотренных факторов. Однако, чем больше вакуумных присосок, тем больше утечек воздуха может возникнуть, при этом также увеличивается поток воздуха в месте захвата, что увеличивает время срабатывания захвата.

При работе с пористыми материалами вакуум, который может быть достигнут при использовании вакуумных присосок OnRobot, будет зависеть от свойств материала и находиться в пределах диапазона значений, приведенного в технических характеристиках оборудования. Ниже приведены некоторые из наиболее распространенных непористых материалов:

- Ткани

## Технические характеристики аппаратного обеспечения

- Вспененный материал
- Вспененный материал с открытыми порами
- Картон низкой плотности
- Бумага низкой плотности
- Перфорированные материалы
- Дерево с необработанной поверхностью

В таблице ниже приведены общие рекомендации для случаев, когда для работы с определенными материалами требуются особые вакуумные присоски.

Поверхность детали	Форма вакуумной присоски	Материал вакуумной присоски
Твердая и плоская	Нормальная или с двойным краем	Силикон или бутадиен-нитрильный каучук
Мягкий пластик или пластиковый пакет	Специальная, для пластиковых пакетов	Специальная, для пластиковых пакетов
Твердая, но изогнутая или неровная	Тонкий двойной край	Силикон или мягкий бутадиен-нитрильный каучук
Предполагается последующее окрашивание	Любого типа	Только бутадиен-нитрильный каучук
Переменная высота	1,5 гофры и более	Любого типа



### ПРИМЕЧАНИЕ:

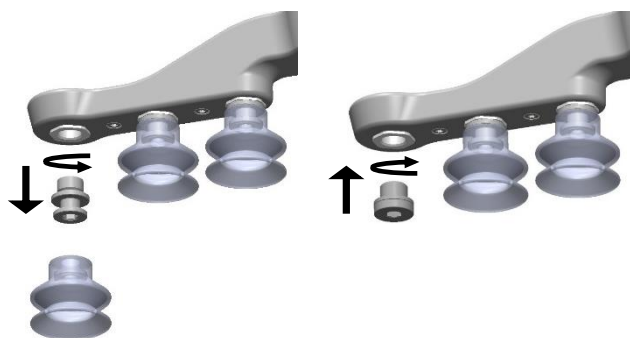
Если присоски стандартных типов не подходят, рекомендуется проконсультироваться со специалистом для подбора присосок оптимального типа.

### Фитинги и заглушки.

Чашечные присоски можно легко снять, просто потянув их и сняв с фитингов. Снятие вакуумных присосок диаметром 15 мм может быть затруднено. В этом случае попробуйте оттянуть силикон на одну сторону, а затем потяните и снимите присоску.

Неиспользуемые отверстия можно заглушить потайным винтом, а фитинг можно заменить на другой, соответствующий устанавливаемой чашечной присоске. Фитинги и заглушки можно закручивать (момент затяжки 2 Н·м) или откручивать с помощью входящего в комплект торцового шестигранного ключа 3 мм.

## Технические характеристики аппаратного обеспечения



В креплениях используется широко распространенная резьба G1/8", что позволяет устанавливать стандартные фитинги, потайные винты и удлинители непосредственно на захватное устройство VG.

### Вакуум

Величина вакуума определяется как процент абсолютного вакуума относительно атмосферного давления, а именно:

% вакуума	бар	кПа	дюймов рт.ст.	Типовое использование
0 %	0,00 (отн.) 1,01 (абс.)	0,00 (отн.) 101,3 (абс.)	0,0 (отн.) 29,9 (абс.)	Вакуум отсутствует / грузоподъемность нулевая
20 %	0,20 (отн.) 0,81 (абс.)	20,3 (отн.) 81,1 (абс.)	6,0 (отн.) 23,9 (абс.)	Картон и тонкий пластик
40 %	0,41 (отн.) 0,61 (абс.)	40,5 (отн.) 60,8 (абс.)	12,0 (отн.) 18,0 (абс.)	Легкие детали и длительный срок службы вакуумной присоски
60 %	0,61 (отн.) 0,41 (абс.)	60,8 (отн.) 40,5 (абс.)	18,0 (отн.) 12,0 (абс.)	Тяжелые детали и прочно закрепленные захваты
80 %	0,81 (отн.) 0,20 (абс.)	81,1 (отн.) 20,3 (абс.)	23,9 (отн.) 6,0 (абс.)	Макс. вакуум. Использование не рекомендуется.

Установка значения в килопаскалях (кПа) является значением целевого вакуума. Насос будет работать с максимальной скоростью, пока не будет достигнут целевой вакуум, а затем перейдет на пониженную скорость, необходимую для поддержания значения целевого вакуума.

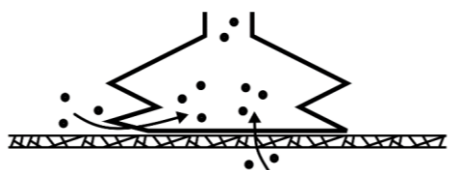
Атмосферное давление меняется в зависимости от погоды, температуры и высоты над уровнем моря. Захватное устройство VG автоматически компенсирует высоту до 2 км над уровнем моря, на которой атмосферное давление составляет около 80 % от давления на уровне моря.

### поток воздуха.

Значение потока воздуха — это количество воздуха, которое необходимо откачивать для поддержания целевого вакуума. В полностью герметичной системе поток воздуха отсутствует, однако в реальных условиях существуют небольшие утечки воздуха, которые могут происходить в двух местах:

- утечка через края вакуумных присосок;
- утечка через деталь.

Минимальные утечки через вакуумную присоску бывает трудно обнаружить (см. рисунок ниже).



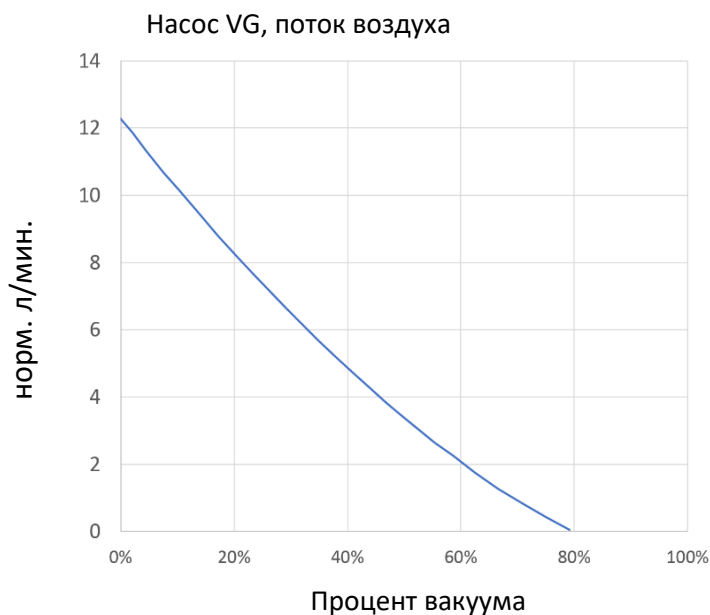
Утечки через деталь обнаружить еще сложнее. В системе захвата и детали, выглядящей полностью герметичной, могут оказаться серьезные утечки. Типичным примером являются коробки из шероховатого картона. Тонкий внешний слой картона часто требует поддержания значительного потока воздуха для создания разницы давления (см. рисунок ниже).



В свете этого пользователи должны иметь в виду следующее.

- Захватные устройства VG не подходят для большинства коробок из шероховатого картона без покрытия.
- Особое внимание следует уделять утечкам, связанным с формой вакуумной присоски и шероховатостью поверхности.

Возможности захватных устройств VG по поддержанию потока воздуха показаны на графике ниже:



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Самый простой способ проверить воздухонепроницаемость картонной коробки — это попробовать поднять ее захватным устройством VG.

При работе с гофрированным картоном высокий процент вакуума не обеспечивает более высокой грузоподъемности. В этом случае рекомендуется установить более низкое значение, например 20 %.

Низкое значение вакуума обеспечивает меньший поток воздуха и меньшее трение поверхности вакуумной присоски, благодаря чему фильтры и вакуумные присоски VG прослужат дольше.



## VGC10

Общие характеристики		Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Вакуум		5 % -0,05 1,5	- - -	80 % -0,810 24	[Вакуум] [Бар] [дюйм Hg]
поток воздуха.		0	-	12	[л/мин]
Грузоподъемность	Со стандартными креплениями	- -	- -	6* 13,2*	[кг] [фунт]
	С индивидуальными креплениями	- -	10 22	15 33,1	[кг] [фунт]
Вакуумные присоски		1	-	7	[шт.]
Время захвата		-	0,35	-	[с]
Время отпущения		-	0,20	-	[с]
Вакуумный насос		Встроенный бесщеточный эл. двигатель пост. тока			
Противопылевые фильтры		Встроенные 50 мкм, заменяемые на месте			
Классификация IP		IP54			
Размеры		101 x 100 x 100 3,97 x 3,94 x 3,94		[мм] [дюйм]	
Масса		0,814 1,79		[кг] [фунт]	

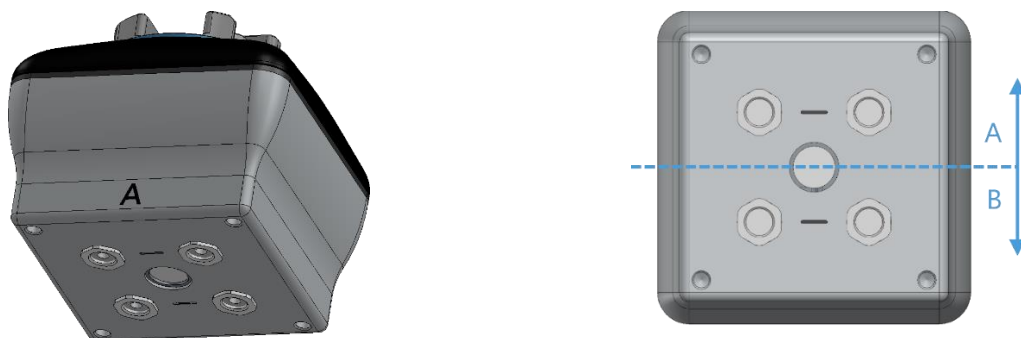
\* При использовании вакуумных присосок 40 мм. Дополнительные сведения приведены в таблице

Условия работы	Мин.	Стандартно	Макс.	Ед. изм.
Источник питания	20,4	24	28,8	[В]
Потребление тока	50	600	1500	[мА]
Рабочая температура	0 32	- -	50 122	[°C] [°F]
Относительная влажность (без конденсации)	0	-	95	[%]
Расчетное значение наработки на отказ MTBF (срок службы)	30 000	-	-	[часы]

**Число присосок, необходимое для работы с деталями из непористого материала с учетом их массы и вакуума.**

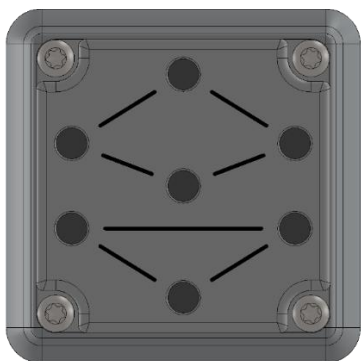
## 2 канала

У захватного устройства VGC10 имеется 4 отверстия для установки фитингов с вакуумными присосками. Если отверстия не используются, их можно закрыть заглушками. Связанные отверстия обозначены линиями на корпусе. Это удобно при независимом использовании каналов А и В для создания вакуума.

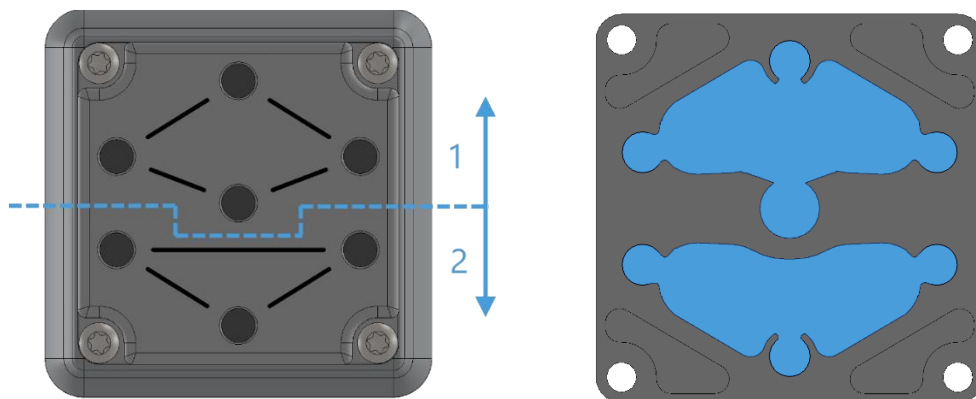


### Переходная пластина

VGC10 оснащается переходной пластиной, которая обеспечивает дополнительную гибкость в использовании различных конфигураций вакуумных присосок.

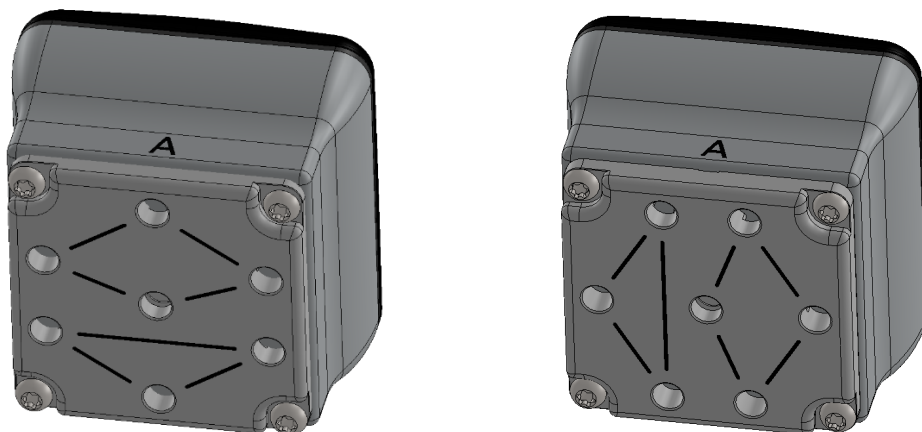


В переходной пластине имеется 7 отверстий для установки фитингов с вакуумными присосками. Если отверстия не используются, их можно закрыть заглушками. Связанные отверстия обозначены линиями на корпусе. Это удобно при независимом использовании каналов А и В для создания вакуума.

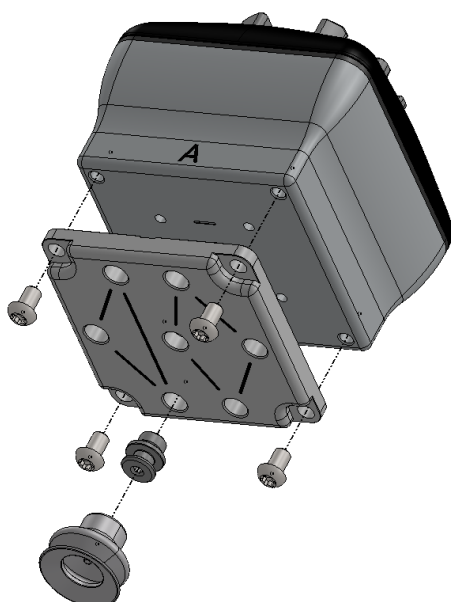


Переходную пластину можно устанавливать в различных положениях, поворачивая на 90°. На корпусе захватного устройства имеются буквы "А" и "В", что позволяет разделить каналы или использовать их вместе, установив переходную пластину соответствующим образом. На рисунке ниже (слева) показан вариант установки переходной пластины, при котором каналы разделены и могут использоваться как независимо друг от друга, так и для совместной работы. На рисунке ниже (справа) показан вариант установки переходной пластины, при котором каналы объединены для создания более мощного потока воздуха, при этом каналы могут использоваться только совместно.





Для установки переходной пластины открутите 4 винта или заглушки с захватного устройства, установите пластину в нужном положении, после чего затяните 4 винта с моментом 4 Н·м.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Следует иметь в виду, что кольцевое уплотнение переходной пластины не закреплено и может выпасть при установке. Если уплотнение выпало, просто вставьте его на место и захватное устройство будет работать как обычно.

**Удлинительная трубка**

Удлинительная трубка длиной 50 мм позволяет использовать захватное устройство для работы в узких местах.



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

При совместном использовании двух каналов не забудьте установить переходную пластину в положение объединения каналов для создания более мощного потока воздуха.

Удлинительную трубку можно установить в любое отверстие. Просто вкрутите трубку в отверстие и установите на конце трубки фитинг, как показано на рисунке ниже.

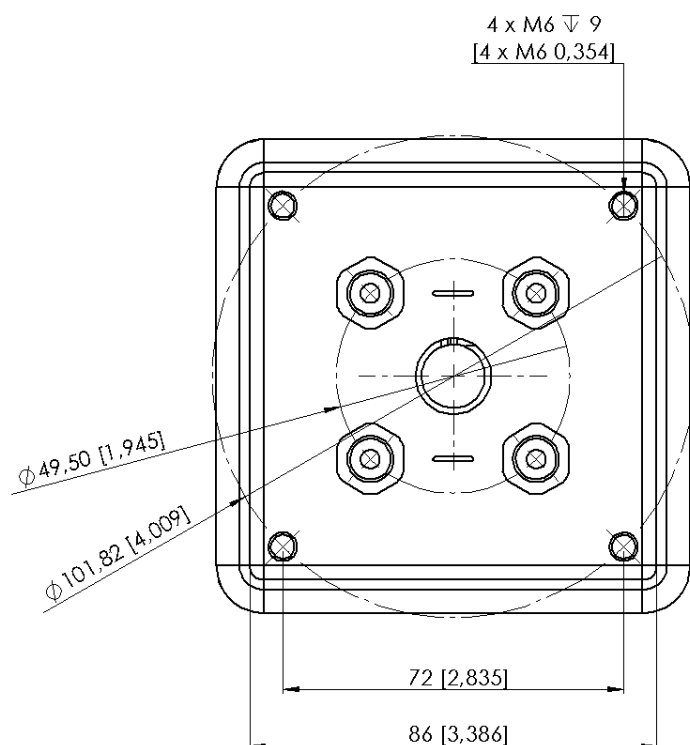


Ниже показаны варианты установки с различными креплениями.



### Индивидуальные переходные пластины и быстроразъемные фитинги

Конструкция VGC10 позволяет использовать пластины индивидуальной конструкции для создания различных конфигураций оборудования. Размеры для создания индивидуальной переходной пластины приведены на рисунке ниже.

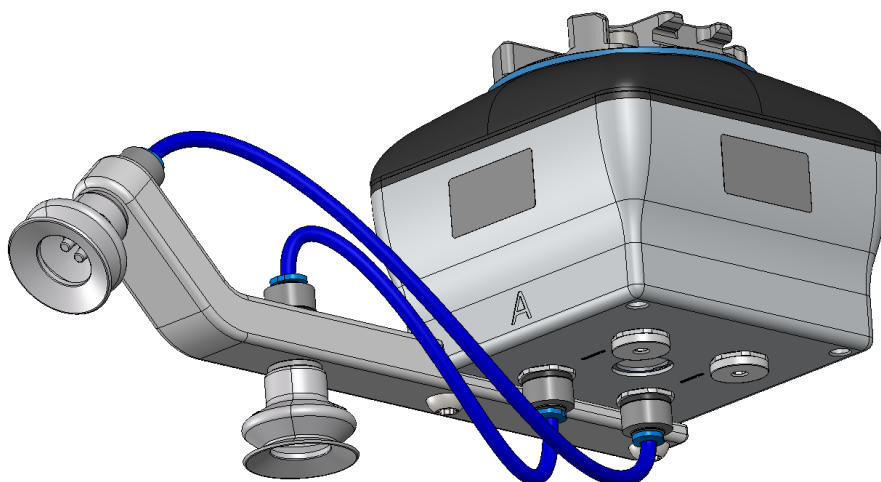


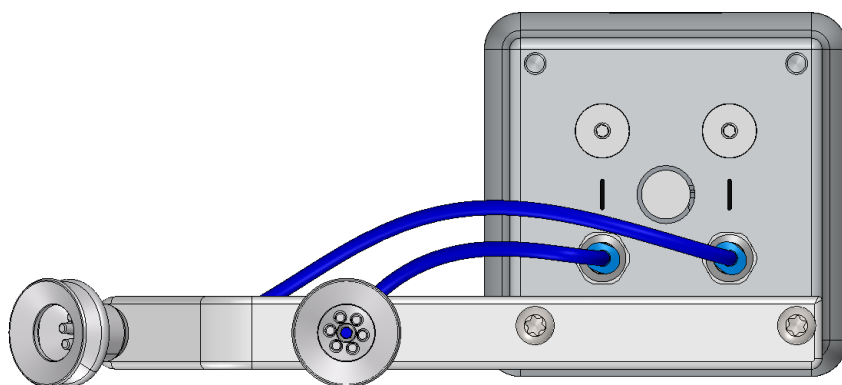
Быстроразъемные фитинги используются для установки вакуумных трубок диаметром 4 мм, которые применяются для дистанционной подачи вакуума при создании индивидуальной конфигурации оборудования. В большинстве случаев этого размера оказывается достаточно для создания необходимого вакуума с использованием насоса захватного устройства.



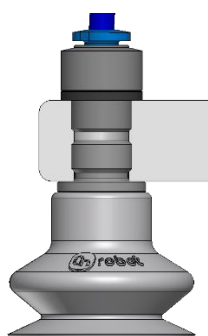
Быстроразъемный фитинг имеет коммерческое наименование "Fitting QSM-G1/8-4-I-R", которое следует использовать, если требуется приобрести подобные фитинги дополнительно.

Пример индивидуальной конфигурации с переходной пластиной собственной конструкции и дистанционной подачи вакуума показан на рисунке ниже.





На рисунке ниже показано, как совместно использовать быстроразъемные и обычные фитинги.



### Грузоподъемность

Грузоподъемность захватных устройств VG зависит главным образом от следующих параметров:

- Вакуумные присоски
- Вакуум
- поток воздуха.

### Вакуумные присоски

Необходимо правильно подбирать вакуумные присоски в соответствии с вашей задачей. Захватные устройства VG поставляются с широко используемыми силиконовыми вакуумными присосками диаметром 15, 30 и 40 мм (см. таблицу ниже), которые эффективно работают с твердыми и плоскими поверхностями, однако не очень хороши для неровных поверхностей и могут оставлять микроскопические следы силикона на детали, что может привести в дальнейшем к сложностям при некоторых видах окраски.




Изображение	Наружный диаметр, [мм]	Внутренний диаметр, [мм]	Область захвата, [мм2]
	15	6	29
	30	16	200
	40	24	450

Для работы с непористыми материалами настоятельно рекомендуется использовать вакуумные присоски OnRobot. Ниже приведены некоторые из наиболее распространенных непористых материалов:

- Композитные материалы
- Стекло
- Плотный картон
- Плотная бумага
- Металлы
- Пластик
- Пористые материалы с непористой поверхностью
- Лакированное дерево

В таблице ниже приведено количество и размер вакуумных присосок, требуемых для работы с деталью в зависимости от ее массы и используемого вакуума. Значения указаны для идеальных условий, когда при работе с деталями из непористого материала через поверхность не просачивается воздух.

**Число присосок, необходимое для работы с деталями из непористого материала с учетом их массы и вакуума:**

Payload (kg)	 15mm				 30mm				 40mm			
	Vacuum (kPa)				Vacuum (kPa)				Vacuum (kPa)			
	20	40	60	75	20	40	60	75	20	40	60	75
0.1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0.5	13	7	5	4	2	1	1	1	1	1	1	1
1	-	13	9	7	4	2	2	1	2	1	1	1
2	-	-	-	14	8	4	3	2	4	2	2	1
3	-	-	-	-	12	6	4	3	5	3	2	2
4	-	-	-	-	15	8	5	4	7	4	3	2
5	-	-	-	-	-	10	7	5	9	5	3	3
6	-	-	-	-	-	12	8	6	10	5	4	3
7	-	-	-	-	-	13	9	7	12	6	4	4
8	-	-	-	-	-	15	10	8	14	7	5	4
9	-	-	-	-	-	-	12	9	15	8	5	4
10	-	-	-	-	-	-	13	10	-	9	6	5
11	-	-	-	-	-	-	14	11	-	9	6	5
12	-	-	-	-	-	-	15	12	-	10	7	6
13	-	-	-	-	-	-	16	13	-	11	8	6
14	-	-	-	-	-	-	-	14	-	12	8	7
15	-	-	-	-	-	-	-	15	-	13	9	7



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Для использования с VGC10 большего количества вакуумных присосок (больше 7 для присосок диаметром 15 мм, больше 4 для присосок диаметром 30 мм или больше 3 для присосок диаметром 40 мм) требуется установка индивидуальной переходной пластины.

Для приведенной выше таблицы использовалась указанная ниже формула, уравнивающая подъемную силу с нагрузкой учетом ускорения 1,5 g.

$$\text{Amount}_{\text{Cups}} * \text{Area}_{\text{Cup}}[\text{mm}] = 14700 \frac{\text{Payload} [\text{kg}]}{\text{Vacuum} [\text{kPa}]}$$

Часто бывает полезно использовать больше вакуумных присосок, чем требуют расчеты, на случай возможных вибраций при перемещении, утечках и других непредусмотренных факторов. Однако, чем больше вакуумных присосок, тем больше утечек воздуха может возникнуть, при этом также увеличивается поток воздуха в месте захвата, что увеличивает время срабатывания захвата.

При работе с пористыми материалами вакуум, который может быть достигнут при использовании вакуумных присосок OnRobot, будет зависеть от свойств материала и находиться в пределах диапазона значений, приведенного в технических характеристиках оборудования. Ниже приведены некоторые из наиболее распространенных непористых материалов:

- Ткани

## Технические характеристики аппаратного обеспечения

- Вспененный материал
- Вспененный материал с открытыми порами
- Картон низкой плотности
- Бумага низкой плотности
- Перфорированные материалы
- Дерево с необработанной поверхностью

В таблице ниже приведены общие рекомендации для случаев, когда для работы с определенными материалами требуются особые вакуумные присоски.

Поверхность детали	Форма вакуумной присоски	Материал вакуумной присоски
Твердая и плоская	Нормальная или с двойным краем	Силикон или бутадиен-нитрильный каучук
Мягкий пластик или пластиковый пакет	Специальная, для пластиковых пакетов	Специальная, для пластиковых пакетов
Твердая, но изогнутая или неровная	Тонкий двойной край	Силикон или мягкий бутадиен-нитрильный каучук
Предполагается последующее окрашивание	Любого типа	Только бутадиен-нитрильный каучук
Переменная высота	1,5 гофры и более	Любого типа



### ПРИМЕЧАНИЕ:

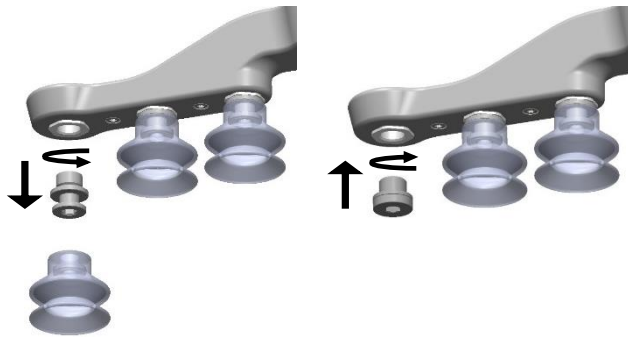
Если присоски стандартных типов не подходят, рекомендуется проконсультироваться со специалистом для подбора присосок оптимального типа.

### Фитинги и заглушки.

Чашечные присоски можно легко снять, просто потянув их и сняв с фитингов. Снятие вакуумных присосок диаметром 15 мм может быть затруднено. В этом случае попробуйте оттянуть силикон на одну сторону, а затем потяните и снимите присоску.

Неиспользуемые отверстия можно заглушить потайным винтом, а фитинг можно заменить на другой, соответствующий устанавливаемой чашечной присоске. Фитинги и заглушки можно закручивать (момент затяжки 2 Н·м) или откручивать с помощью входящего в комплект торцового шестигранного ключа 3 мм.

Технические характеристики аппаратного обеспечения



В креплениях используется широко распространенная резьба G1/8", что позволяет устанавливать стандартные фитинги, потайные винты и удлинители непосредственно на захватное устройство VG.



### Вакуум

Величина вакуума определяется как процент абсолютного вакуума относительно атмосферного давления, а именно:

% вакуума	бар	кПа	дюймов рт.ст.	Типовое использование
0 %	0,00 (отн.) 1,01 (абс.)	0,00 (отн.) 101,3 (абс.)	0,0 (отн.) 29,9 (абс.)	Вакуум отсутствует / грузоподъемность нулевая
20 %	0,20 (отн.) 0,81 (абс.)	20,3 (отн.) 81,1 (абс.)	6,0 (отн.) 23,9 (абс.)	Картон и тонкий пластик
40 %	0,41 (отн.) 0,61 (абс.)	40,5 (отн.) 60,8 (абс.)	12,0 (отн.) 18,0 (абс.)	Легкие детали и длительный срок службы вакуумной присоски
60 %	0,61 (отн.) 0,41 (абс.)	60,8 (отн.) 40,5 (абс.)	18,0 (отн.) 12,0 (абс.)	Тяжелые детали и прочно закрепленные захваты
80 %	0,81 (отн.) 0,20 (абс.)	81,1 (отн.) 20,3 (абс.)	23,9 (отн.) 6,0 (абс.)	Макс. вакуум. Использование не рекомендуется.

Установка значения в килопаскалях (кПа) является значением целевого вакуума. Насос будет работать с максимальной скоростью, пока не будет достигнут целевой вакуум, а затем перейдет на пониженную скорость, необходимую для поддержания значения целевого вакуума.

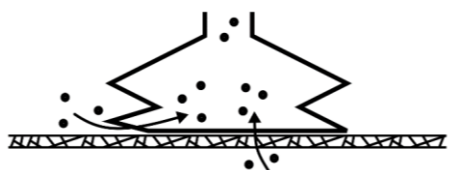
Атмосферное давление меняется в зависимости от погоды, температуры и высоты над уровнем моря. Захватное устройство VG автоматически компенсирует высоту до 2 км над уровнем моря, на которой атмосферное давление составляет около 80 % от давления на уровне моря.

### поток воздуха.

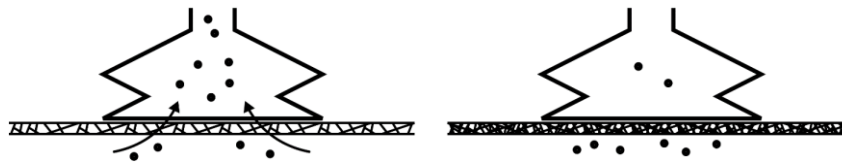
Значение потока воздуха — это количество воздуха, которое необходимо откачивать для поддержания целевого вакуума. В полностью герметичной системе поток воздуха отсутствует, однако в реальных условиях существуют небольшие утечки воздуха, которые могут происходить в двух местах:

- утечка через края вакуумных присосок;
- утечка через деталь.

Минимальные утечки через вакуумную присоску бывает трудно обнаружить (см. рисунок ниже).



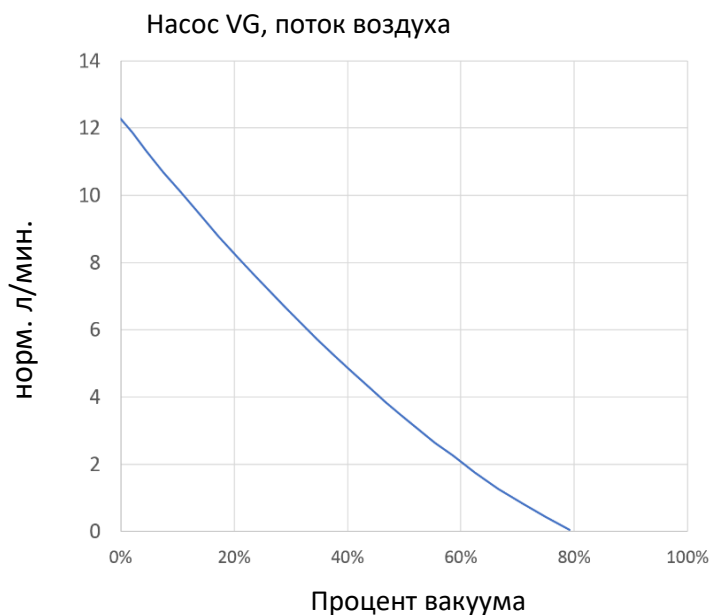
Утечки через деталь обнаружить еще сложнее. В системе захвата и детали, выглядящей полностью герметичной, могут оказаться серьезные утечки. Типичным примером являются коробки из шероховатого картона. Тонкий внешний слой картона часто требует поддержания значительного потока воздуха для создания разницы давления (см. рисунок ниже).



В свете этого пользователи должны иметь в виду следующее.

- Захватные устройства VG не подходят для большинства коробок из шероховатого картона без покрытия.
- Особое внимание следует уделять утечкам, связанным с формой вакуумной присоски и шероховатостью поверхности.

Возможности захватных устройств VG по поддержанию потока воздуха показаны на графике ниже:



**ПРИМЕЧАНИЕ:**

Самый простой способ проверить воздухонепроницаемость картонной коробки — это попробовать поднять ее захватным устройством VG.

При работе с гофрированным картоном высокий процент вакуума не обеспечивает более высокой грузоподъемности. В этом случае рекомендуется установить более низкое значение, например 20 %.

Низкое значение вакуума обеспечивает меньший поток воздуха и меньшее трение поверхности вакуумной присоски, благодаря чему фильтры и вакуумные присоски VG прослужат дольше.






## 7.2 Механические чертежи

---

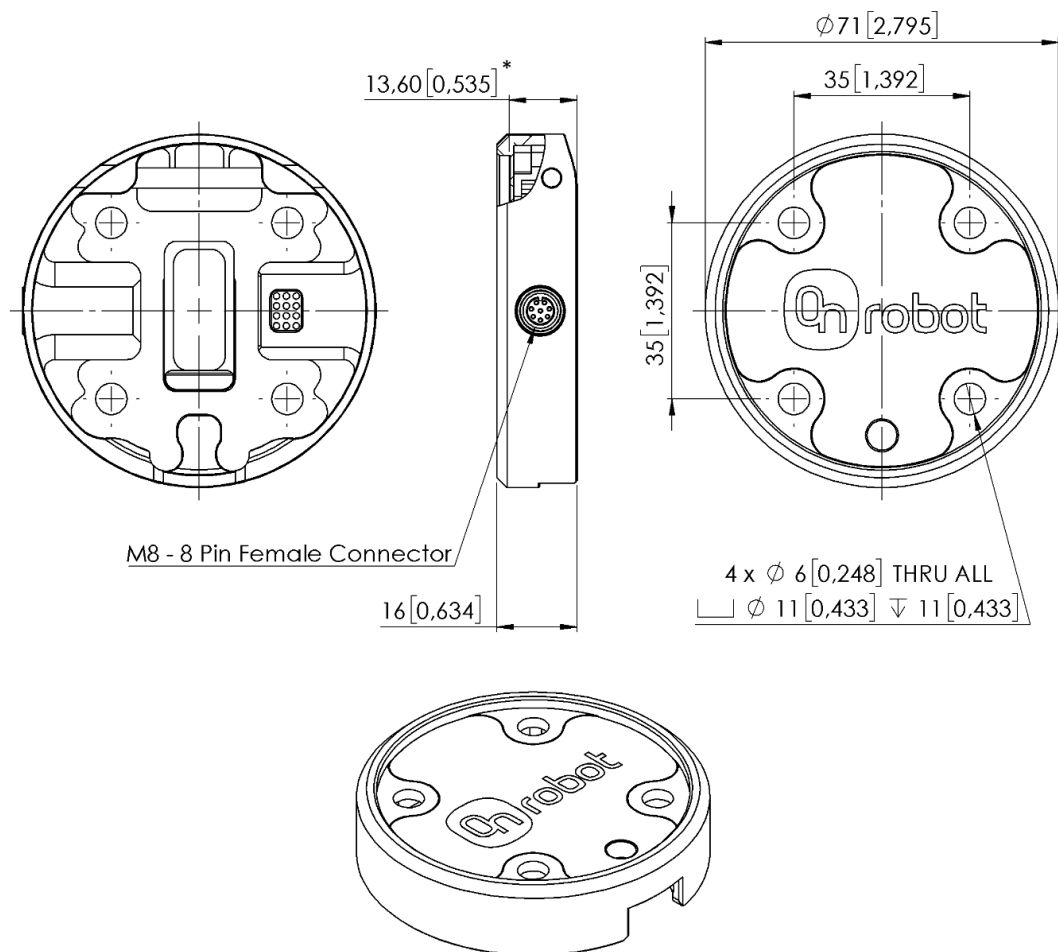
### 7.2.1 Переходная пластина(ы)

Переходные пластины не требуются.

### 7.2.2 Крепления

	Quick Changer - Robot side .....	197
	Dual Quick Changer.....	198
	HEX-E/H QC .....	199

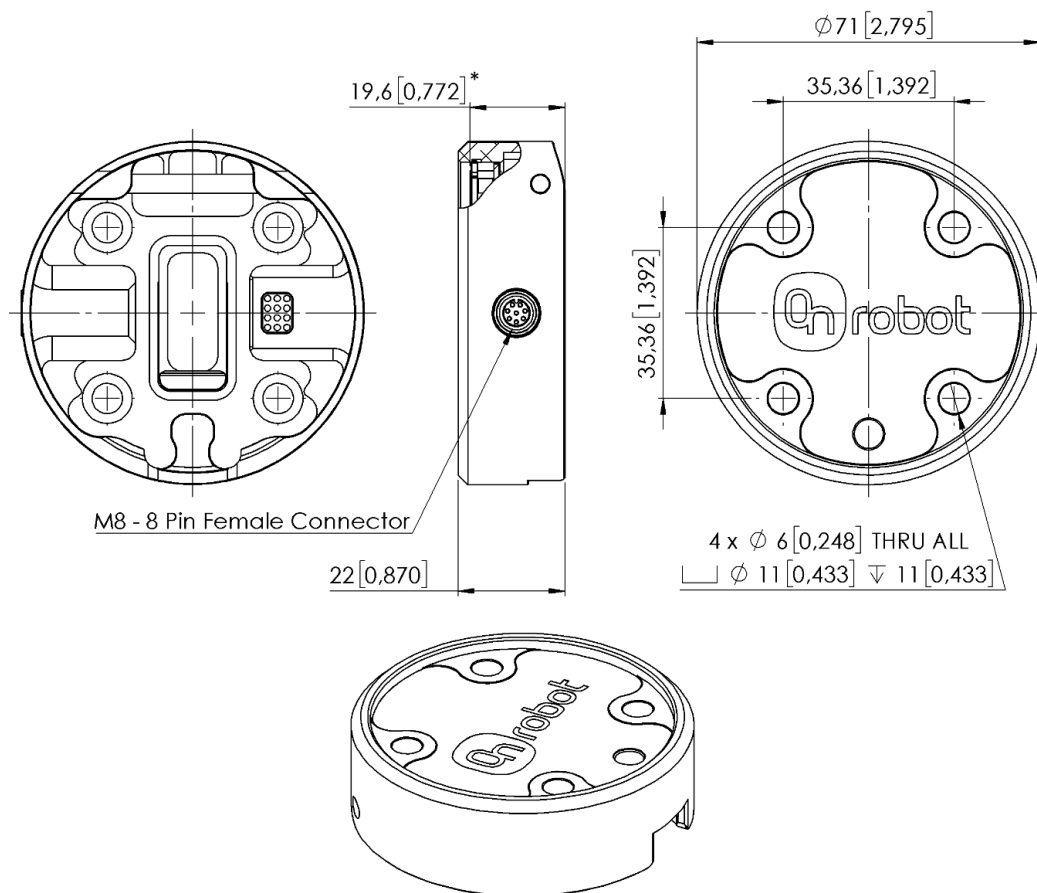
**Интерфейс Quick Changer (со стороны роботов)**



\* Расстояние от фланцевого интерфейса робота до инструмента OnRobot.

Все размеры приведены в мм и [дюймах].

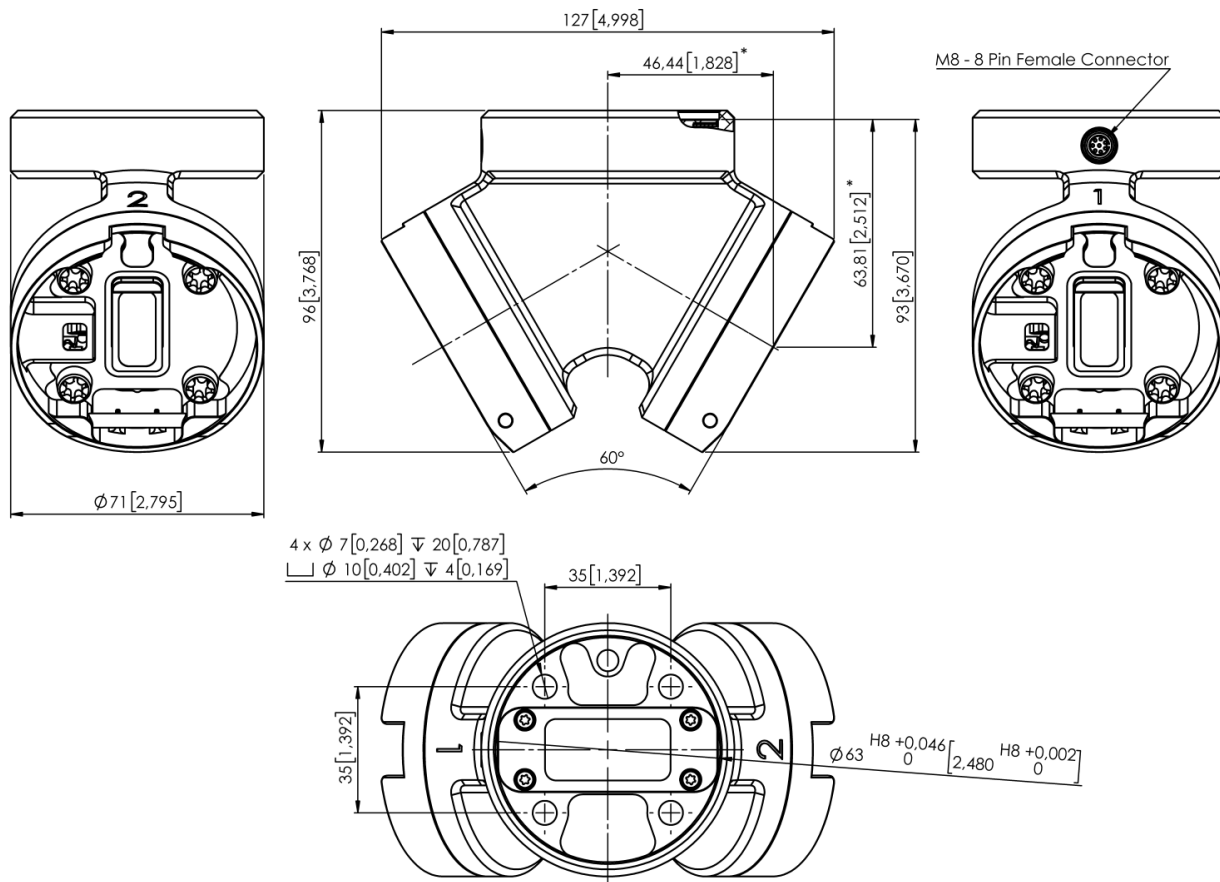
**Интерфейс Quick Changer для ввода/вывода (со стороны робота)**



\* Расстояние от фланцевого интерфейса робота до инструмента OnRobot

Все размеры приведены в мм и [дюймах].

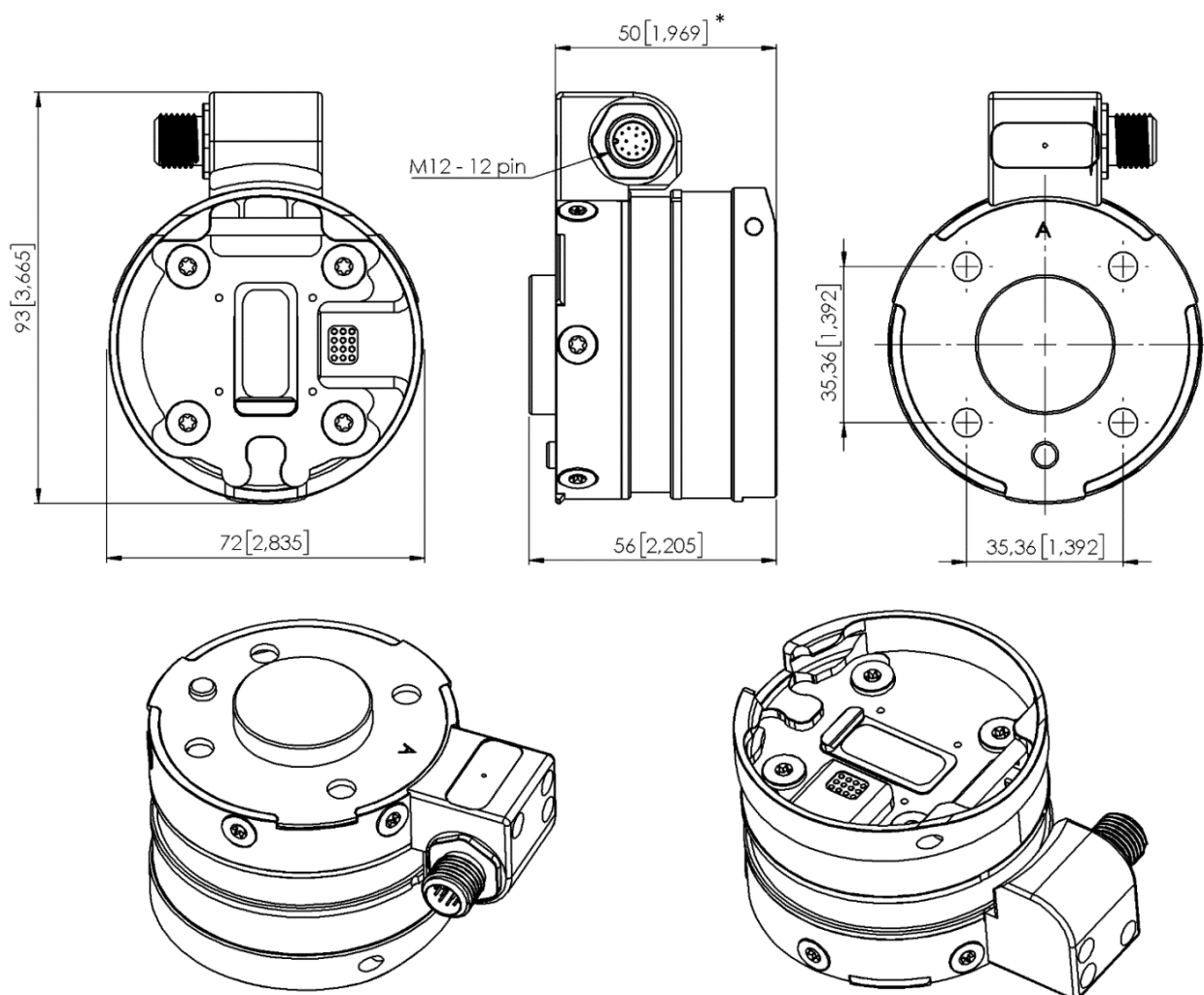
**Двойной Quick Changer**



\* Расстояние от фланцевого интерфейса робота до инструмента OnRobot

Все размеры приведены в мм и [дюймах].








HEX-E/H QC



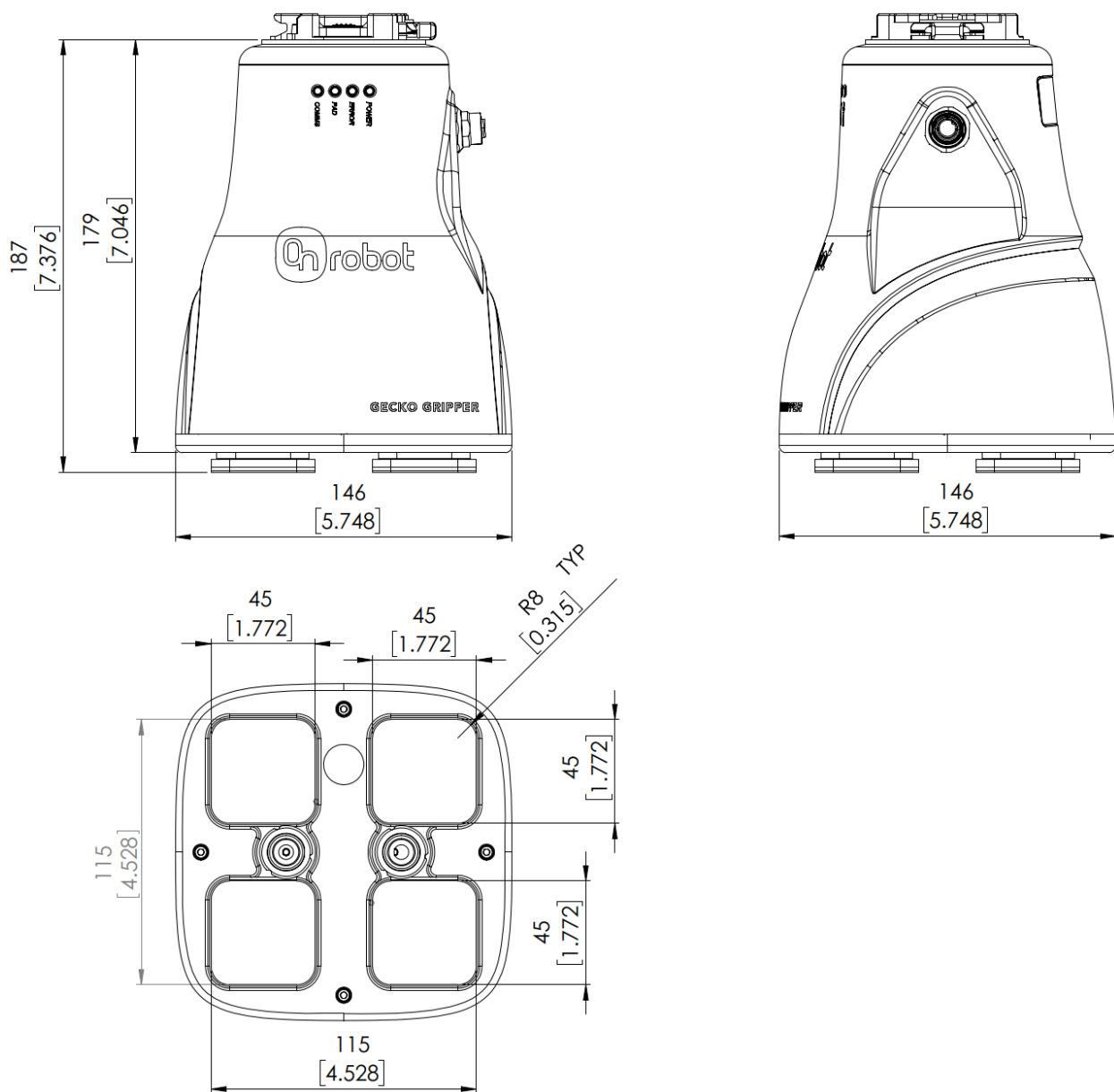
\* Расстояние от фланцевого интерфейса робота до инструмента OnRobot  
 Все размеры приведены в мм и [дюймах].



### 7.2.3 Инструменты

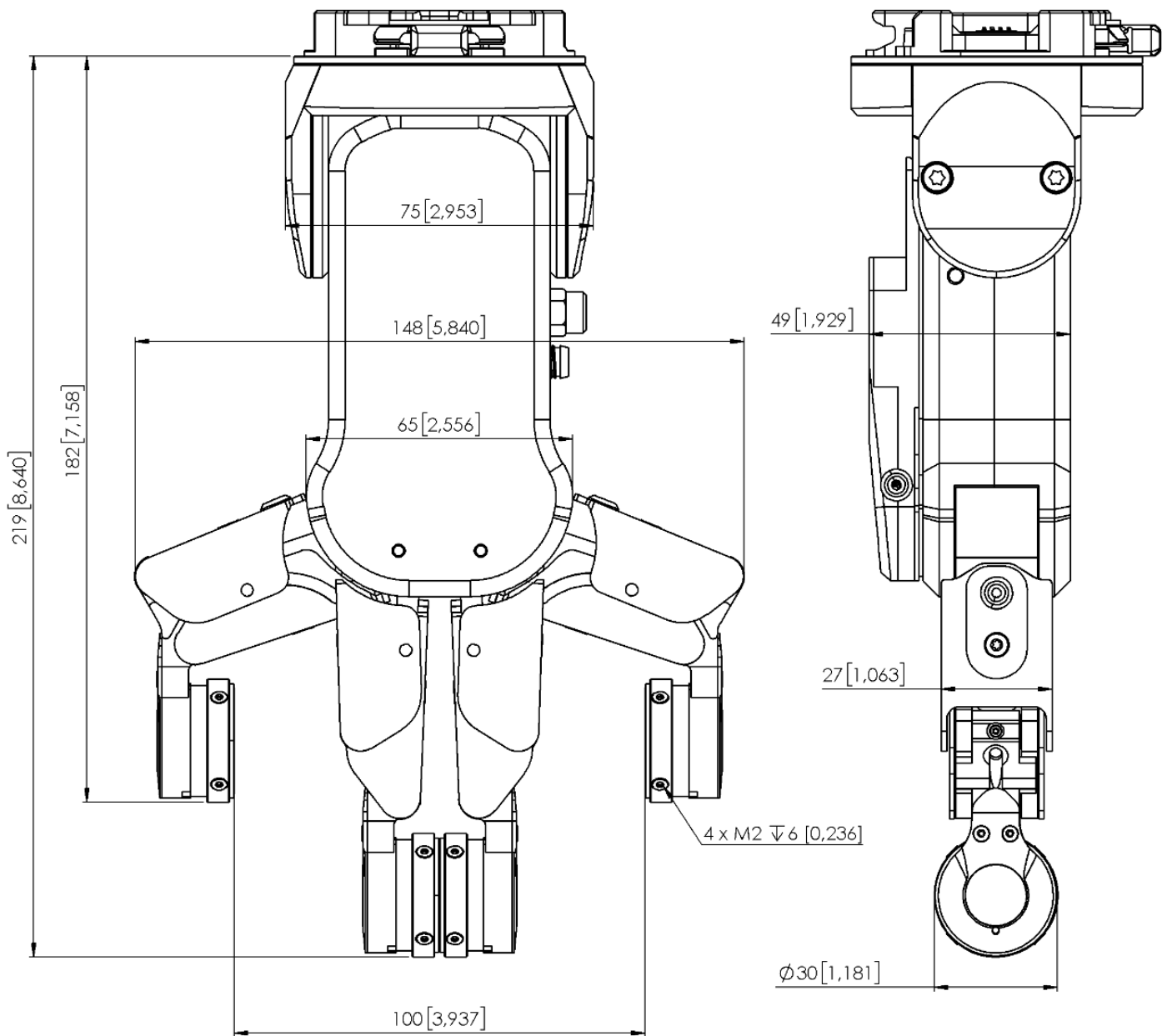
	<b>Gecko .....</b>	<b>202</b>
	<b>RG2-FT.....</b>	<b>203</b>
	<b>RG2 .....</b>	<b>204</b>
	<b>RG6 .....</b>	<b>205</b>
	<b>VG10 .....</b>	<b>206</b>
	<b>VGC10 .....</b>	<b>208</b>
	<b>Quick Changer - Tool side .....</b>	<b>210</b>

Gecko



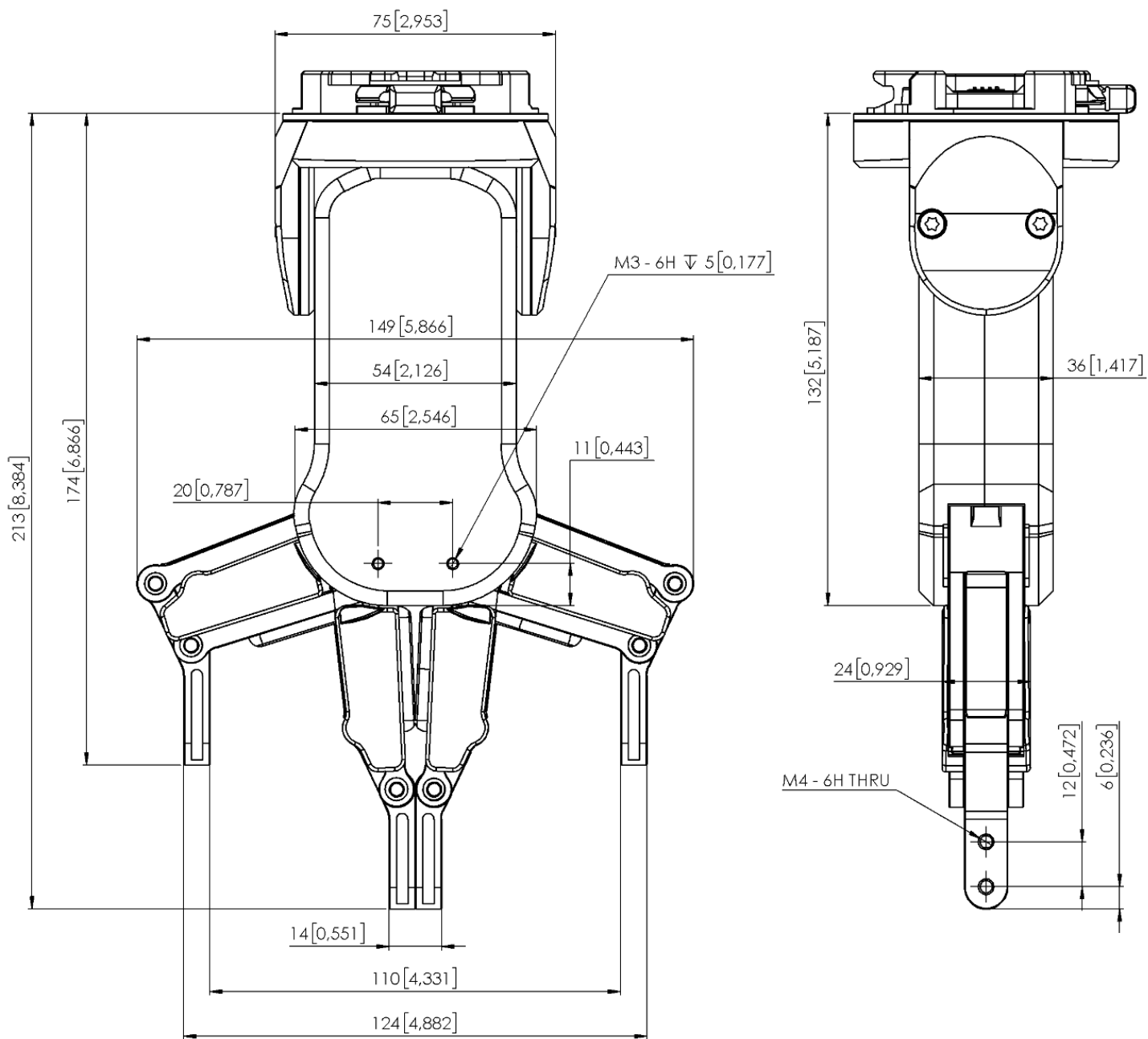
Все размеры приведены в мм и [дюймах].

**RG2-FT**



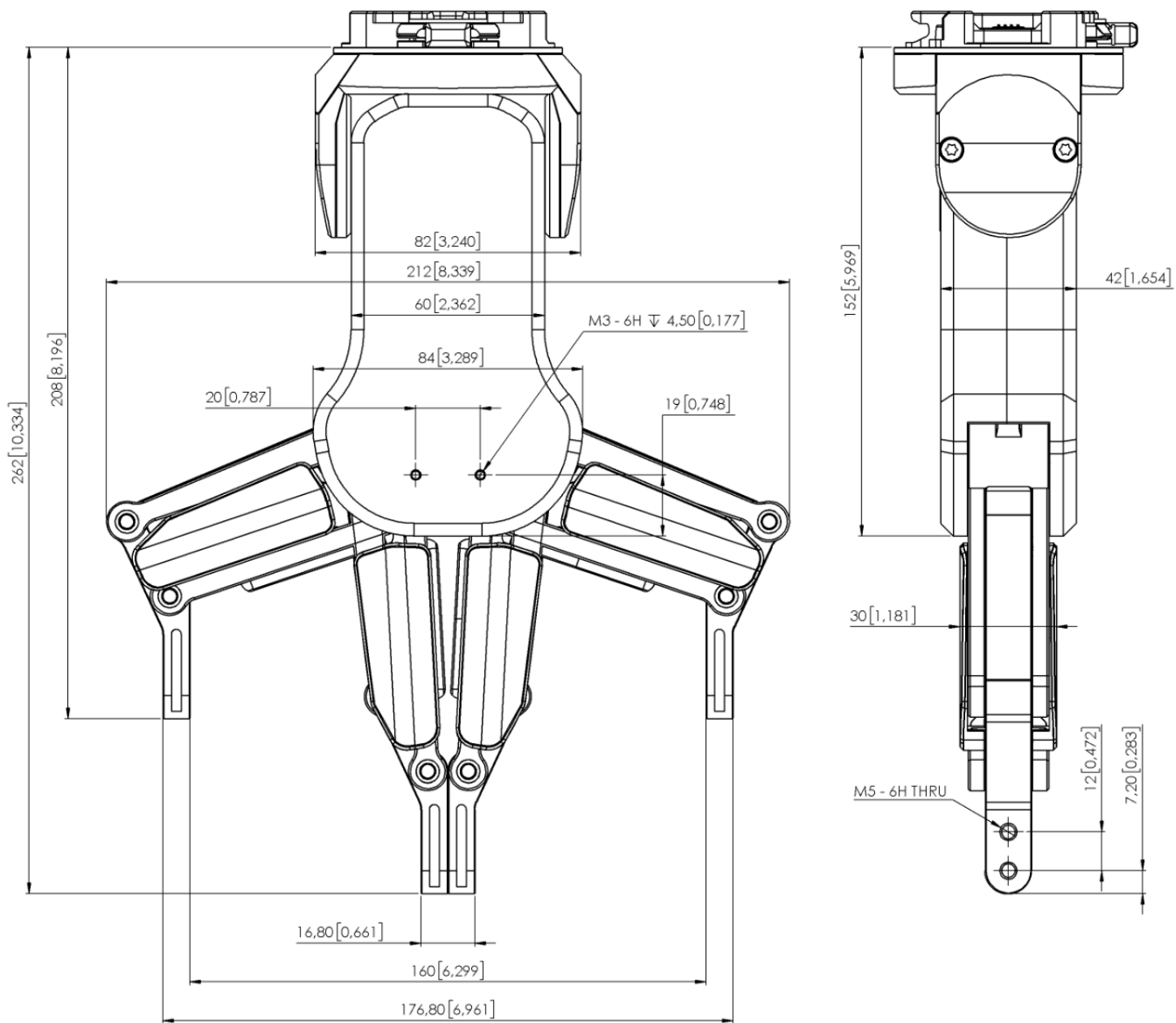
Все размеры приведены в мм и [дюймах].

RG2



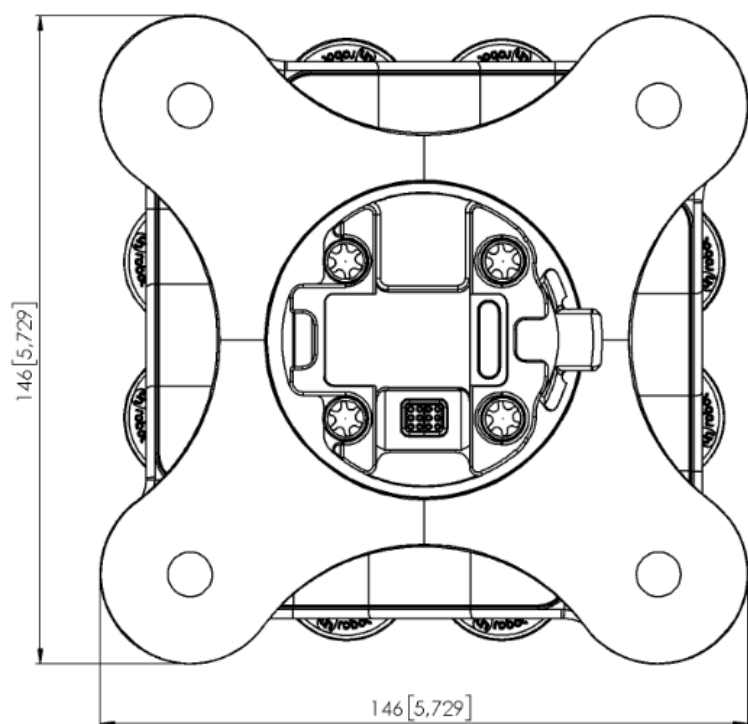
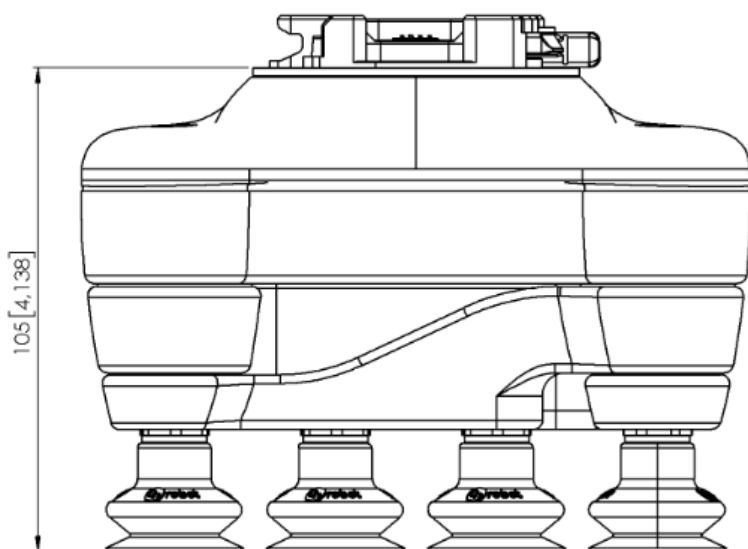
Все размеры приведены в мм и [дюймах].

**RG6**

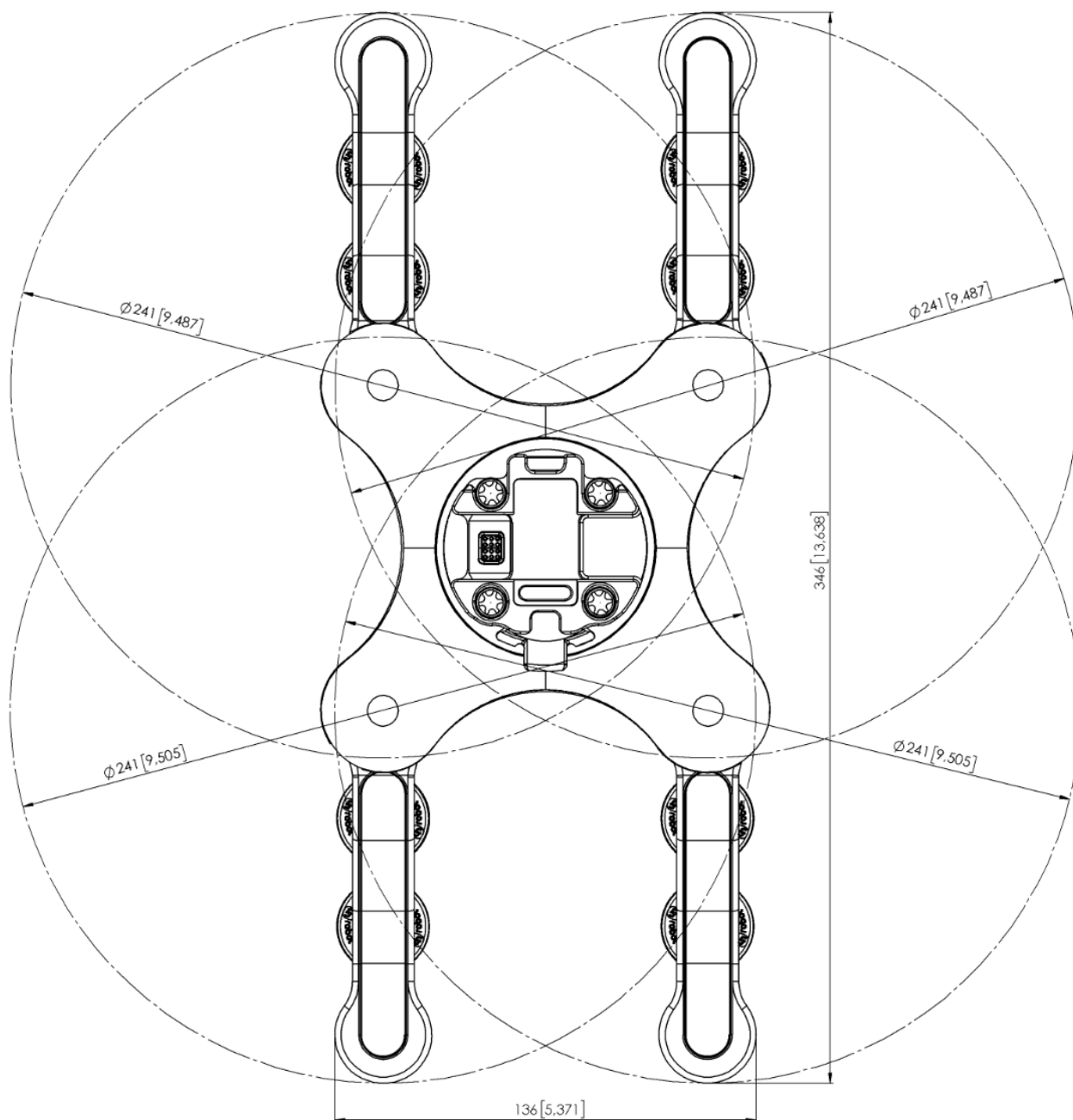


Все размеры приведены в мм и [дюймах].

VG10

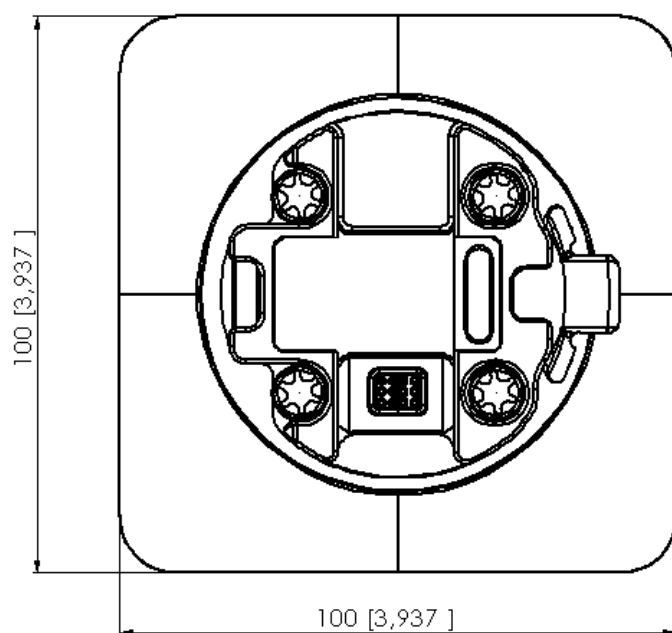
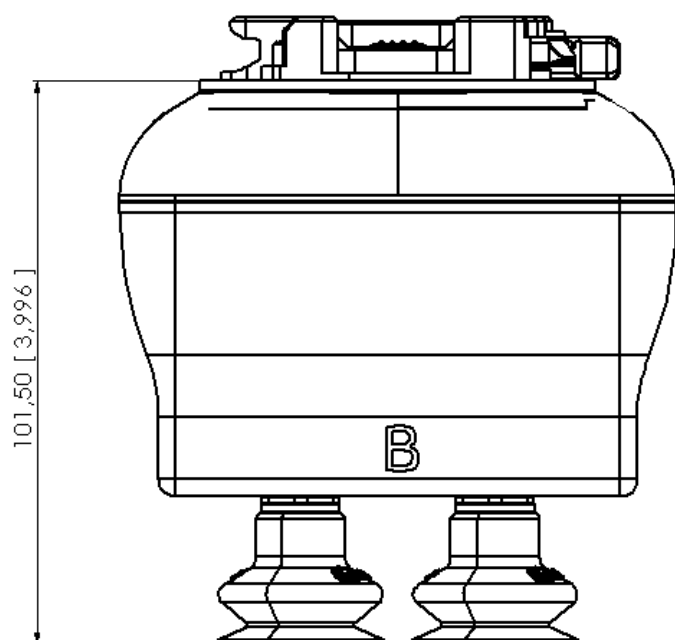


Все размеры приведены в мм и [дюймах].



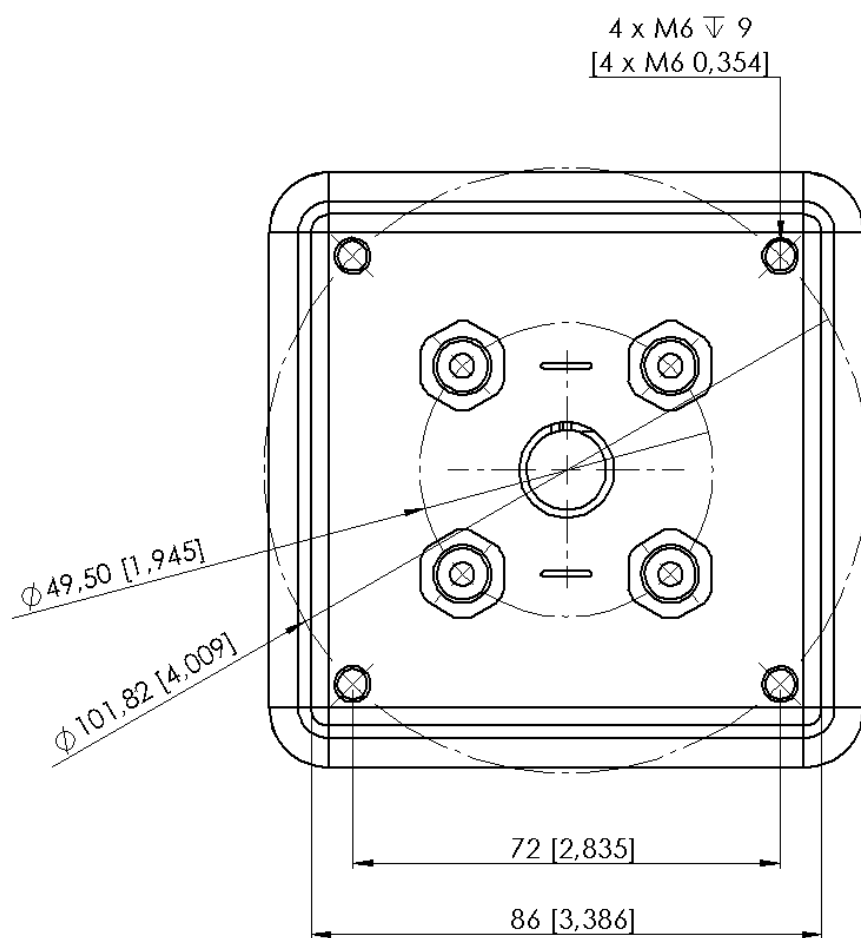
Все размеры приведены в мм и [дюймах].

VGC10



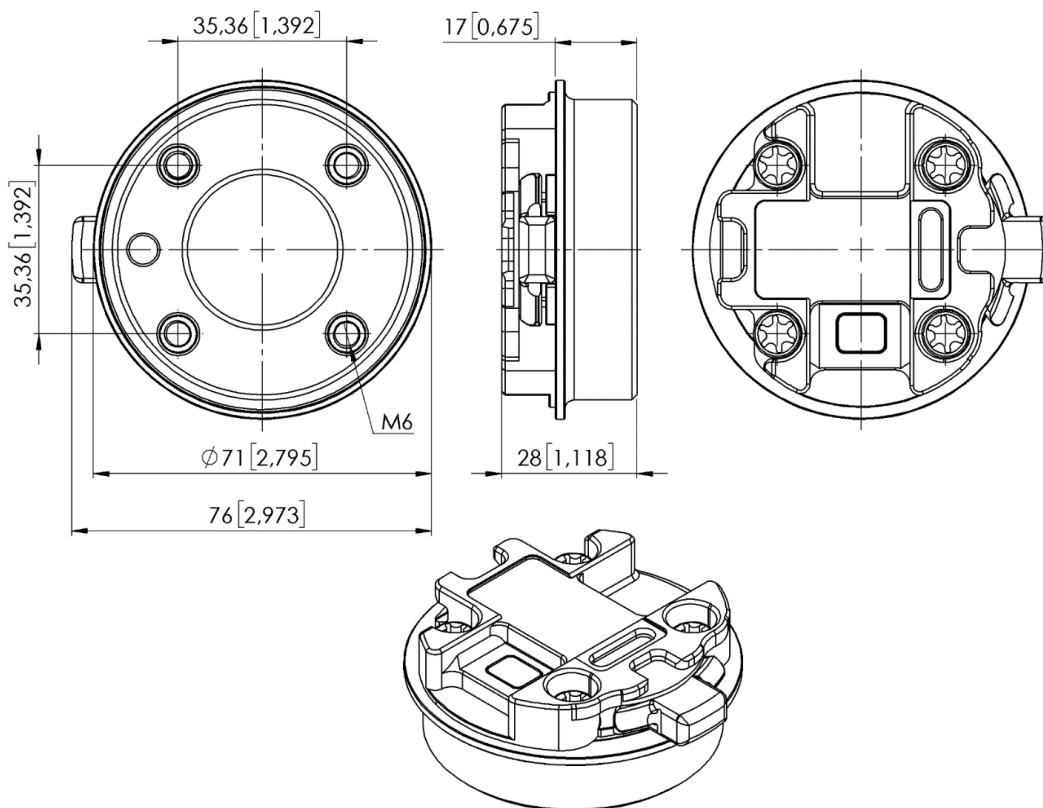
Все размеры приведены в мм и [дюймах].





Все размеры приведены в мм и [дюймах].

Интерфейс Quick  
Changer (со  
стороны  
инструмента)



Все размеры приведены в мм и [дюймах].

### 7.3 Центр тяжести

Параметры COG, TCP и массы отдельных устройств (без крепежа/адаптера):

#### HEX-E/H QC

Система координат	TCP [мм]	Центр тяжести [мм]	Масса
	X=0 Y=0 Z=50	cX=0 cY=5 cZ=20	0,35 кг 0,77 фунта

#### Гекко

Система координат	TCP [мм]	Центр тяжести [мм]	Масса
	X=0 Y=0 Z=187	cX=0 cY=0 cZ=113	2,83 кг 6,10 фунта

#### RG2-FT

Система координат	TCP [мм]	Центр тяжести [мм]	Масса
	X=0 Y=0 Z=205	cX=0 cY=0 cZ=65	0,98 кг 2,16 фунта

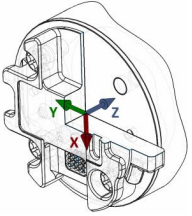
\* Установлено в 0°

#### RG2

Система координат	TCP [мм]	Центр тяжести [мм]	Масса
	X=0 Y=0 Z=200	cX=0 cY=0 cZ=64	0,78 кг 1,72 фунта

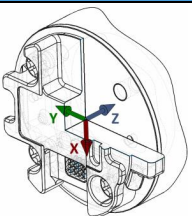
\* Установлено в 0°

**RG6**

Система координат	TCP [мм]	Центр тяжести [мм]	Масса
	X=0 Y=0 Z=250	cX=0 cY=0 cZ=90	1,25 кг 2,76 фунта

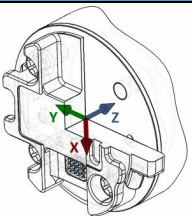
\* Установлено в 0°

**VG10**

Система координат	TCP [мм]	Центр тяжести [мм]	Масса
	X=0 Y=0 Z=105	cX=15 cY=0 cZ=54	1,62 кг 3,57 фунта

\* с манипуляторами, сложенными назад

**VGC10**

Система координат	TCP [мм]	Центр тяжести [мм]	Масса
	X=0 Y=0 Z=7	cX=-1 cY=-1 cZ=37	0,814 кг 1,79 фунт

\* Без креплений

## 8 Техническое обслуживание



**ОСТОРОЖНО:**

Необходимо регулярно проводить общий осмотр оконечного манипуляторного оборудования OnRobot, но не реже одного раза в 6 месяцев. Осмотр должен включать, помимо прочего, проверку наличия дефектов материалов, а также чистоты поверхностей захватов.

Используйте оригинальные запчасти, а также оригинальные указания по сервисному обслуживанию для оконечного манипуляторного оборудования OnRobot и робота. Несоблюдение этой инструкции может привести к возникновению непредвиденных рисков, которые могут стать причиной серьезной травмы.

Если у вас есть вопросы, касающиеся запасных частей и ремонта, посетите наш веб-сайт [www.onrobot.com](http://www.onrobot.com), чтобы связаться с нами.

📖 Gecko.....	213
📖 RG2/6.....	216
📖 RG2-FT.....	216
📖 VG10 / VGC10.....	216

### Gecko

Подушечки Gecko Gripper выполнены из силиконовой или полиуретановой пленки, полученной методом прецизионного литья и имеющей микроструктуру, напоминающую поверхность лап геккона. Контакт с острыми предметами может привести к повреждению поверхности подушечек и ухудшить их характеристики. Для максимальной производительности Gecko Gripper подушечки должны быть чистыми и сухими. Подушечки могут собирать пыль, поэтому рекомендуется использовать Gecko Gripper в чистой среде и/или установить график регулярной очистки.

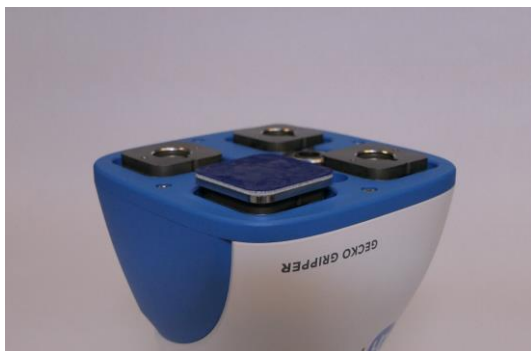
Деталь	Описание технического обслуживания	Частота
Очистка подушечек	Регулярная очистка: Станция очистки	В зависимости от условий эксплуатации. Указания:  См. руководство по использованию станции очистки
Износ подушечек	Замена из-за износа	от 150 000 до 200 000 циклов для работы с ВЫСОКОЙ предварительной нагрузкой  от 200 000 до 250 000 циклов для работы с НИЗКОЙ предварительной нагрузки

### Замена подушечек захвата

Подушечки Gecko Gripper рассчитаны на 200 000 – 300 000 рабочих циклов в стандартных условиях эксплуатации. Если вам кажется, что подушечки плохо сцепляются с объектом даже при использовании регулярной очистки (см. таблицу на предыдущей странице), мы рекомендуем полностью их заменить.

Для замены подушечек используйте входящий в комплект съемник.

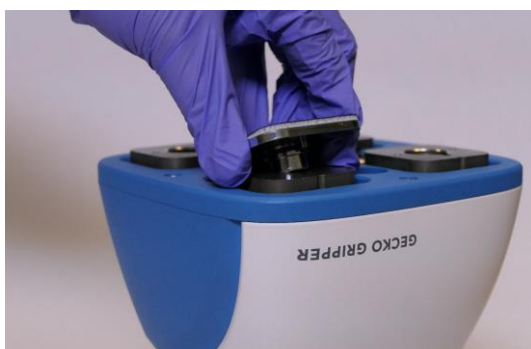
Шаг 1: Переместите подушечки в положение, в котором они максимально открыты/видимы.



Шаг 2: Вставьте край съемника между блестящей серебристой пластиной подушечки и матовой опорной пластиной. Используя съемник как рычаг, опирающийся на корпус захватного устройства, извлеките старую подушечку. Повторите процедуру для всех подушечек.



Шаг 3: Для установки новых подушечек совместите паз подушечки с выступом в установочном отверстии. Вдавливайте подушечку в захват до тех пор, пока зазор между блестящей серебристой пластиной подушечки и опорной пластиной не исчезнет.





### RG2/6



#### ОСТОРОЖНО:

Необходимо регулярно проводить общий осмотр кнопок безопасности PLd CAT3, но не реже одного раза в 6 месяцев.

### RG2-FT



#### ОСТОРОЖНО:

Необходимо регулярно очищать поверхность датчика приближения струей сжатого воздуха под низким давлением (< 5 бар) с расстояния 5 см. Сильные загрязнения следует удалять с помощью ватной палочки, смоченной изопропиловым спиртом.

### VG10 / VGC10

Захватные устройства VG оснащены фильтрами на каждой чашечной присоске и фильтром на выпуске. Частота замены фильтров зависит от типа рабочего объекта и от окружающих условий работы. При размыкании захвата захватные устройства VG автоматически очищают фильтры от пыли, однако частицы пыли все равно могут застревать в фильтре и накапливаться, снижая производительность захватного устройства.

Можно приобрести комплект обслуживания фильтра, в который входят новые фильтры и необходимый инструмент.

Комплект обслуживания фильтров VG10, № по кат. 100064

Комплект обслуживания фильтров VGC10, № по кат. 103757

Если с захватного устройства VG сняты фильтры, не следует использовать оборудование или подключать к нему питание. Пыль, волосы и более крупные частицы могут застрять в мембранах насоса и седлах клапанов, что приведет к необратимым повреждениям захватного устройства.



#### ОПАСНО:

Необходимо определить частоту обслуживания фильтров и запланировать техническое обслуживание с фиксированными интервалами, достаточно короткими, чтобы постоянно поддерживать надежность захвата.

Необходимо регулярно проводить общий осмотр захватного устройства, но не реже одного раза в 6 месяцев.

Никогда не включайте питание захватного устройства, если фильтры не установлены или установлены неправильно. Несоблюдение этой меры предосторожности может привести к необратимым повреждениям насоса или клапанов.



## 9 Гарантии

### 9.1 Патенты

Продукты OnRobot A/S защищены несколькими патентами; некоторые из них находятся в процессе публикации (ожидание патента). Все производители копий или схожих изделий, нарушающие любые патентные заявки, несут ответственность в соответствии с законодательством.

### 9.2 Гарантия на продукт

Без ограничения права пользователя (клиента) на подачу иска к дилеру или продавцу пользователю (клиенту) предоставляется гарантия производителя на следующих условиях:

В случае обнаружения производственных дефектов и/или дефектов материала у новых устройств и их компонентов в течение 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию (но не более чем через 15 месяцев с момента поставки) компания OnRobot A/S предоставляет необходимые запасные части, а клиент (пользователь) выделяет рабочее время для установки этих запасных частей, либо заменяет деталь на более современную, либо выполняет ремонт указанной детали. Данная гарантия не действует, если дефект устройства вызван ненадлежащим обращением и/или несоблюдением инструкций, указанных в руководстве пользователя. Данная гарантия не применима и не распространяется на услуги, предоставляемые авторизованными дилерами или самими клиентами (например, установка, настройка, загрузка программного обеспечения). Для применения условий гарантии в качестве подтверждения покупки требуется товарный чек с указанием даты покупки. Гарантийные претензии должны быть направлены производителю в течение двух месяцев с момента обнаружения гарантийного дефекта. Право собственности на устройства или компоненты, замененные или возвращенные OnRobot A/S, переходят к OnRobot A/S. Любые иные претензии, связанные с эксплуатацией данного устройства, не подпадают под действие этой гарантии. Данная гарантия никаким образом не ограничивает законные права клиента или ответственность производителя за смерть или травмы, случившиеся в результате небрежности производителя. Срок действия гарантии не продлевается с учетом услуг, предоставляемых в соответствии с условиями гарантии. Если дефект не покрывается гарантией, компания OnRobot A/S оставляет за собой право взимать с клиента плату за замену или ремонт компонентов. Приведенные выше положения не подразумевают возложения бремени доказывания на заказчика. В случае обнаружения дефектов устройства компания OnRobot A/S не будет нести ответственность за любые косвенные, случайные, специальные или последующие убытки, включая, помимо прочего, потерю прибыли, невозможность применения, производственные потери или повреждения другого производственного оборудования.

В случае обнаружения дефектов компания OnRobot A/S не будет покрывать любые последующие убытки, такие как производственные потери или повреждения другого производственного оборудования.

### 9.3 Заявление об ограничении ответственности

Компания OnRobot A/S продолжает улучшать надежность и производительность своих продуктов, поэтому оставляет за собой право обновлять продукт без предварительного уведомления. Компания OnRobot A/S обеспечивает точность и достоверность приведенных в данном руководстве сведений, однако не несет ответственности за любые ошибки или упущения.



## 10 Сертификаты



# ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This certifies that the company*

**OnRobot A/S**  
**Teglværksvej 47H**  
**5220 Odense SØ**  
**Denmark**

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen  
*is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated*

Fertigungsstätte: <i>Manufacturing plant:</i>	<b>OnRobot A/S</b> <b>Teglværksvej 47H</b> <b>5220 Odense SØ</b> <b>Denmark</b>
Beschreibung des Produktes: (Details s. Anlage 1) <i>Description of product:</i> (Details see Annex 1)	<b>Safety Gripper for collaborative robots</b> <b>RG2 v2 and RG6 v2</b>
Geprüft nach: <i>Tested in accordance with:</i>	<b>EN ISO 13849-1:2015 Cat. 3, PL ,d'</b>



Registrier-Nr. / <i>Registered No.</i> 44 780 18106002 Prüfbericht Nr. / <i>Test Report No.</i> 3523 2689 Aktenzeichen / <i>File reference</i> 8000489144	Gültigkeit / <i>Validity</i> von / <i>from</i> 2019-06-04 bis / <i>until</i> 2024-06-03
---	---



Zertifizierungsstelle der  
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-06-04

TÜV NORD CERT GmbH    Langemarckstraße 20    45141 Essen    [www.tuev-nord-cert.de](http://www.tuev-nord-cert.de)    [technology@tuev-nord.de](mailto:technology@tuev-nord.de)

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise  
*Please also pay attention to the information stated overleaf*



# CERTIFICATE OF REGISTRATION

This is to certify that the management system of:

## OnRobot A/S

Main Site: Teglværksvej 47 H, 5220 Odense SØ, Denmark  
Chamber of Commerce: 36492449

Additional Site: OnRobot A/S, Cikorievej 44, 5220 Odense SØ, Denmark

has been registered by Intertek as conforming to the requirements of

## ISO 9001:2015

The management system is applicable to:

Development and sales of End-of-Arms tools for industrial customers worldwide.

**Certificate Number:**

0096721

**Initial Certification Date:**

26 November 2019

**Date of Certification Decision:**

26 November 2019

**Issuing Date:**

26 November 2019

**Valid Until:**

25 November 2022



**Intertek**



Accred. no. 1639  
Certification of  
Management  
Systems  
ISO/IEC 17021-1

**Carl-Johan von Plomgren**  
MD, Business Assurance Nordics

Intertek Certification AB  
P.O. Box 1103, SE-164 22 Kista, Sweden



In the issuance of this certificate, Intertek assumes no liability to any party other than to the Client, and then only in accordance with the agreed upon Certification Agreement. This certificate's validity is subject to the organization maintaining their system in accordance with Intertek's requirements for systems certification. Validity may be confirmed via email at [certificate.validation@intertek.com](mailto:certificate.validation@intertek.com) or by scanning the code to the right with a smartphone. The certificate remains the property of Intertek, to whom it must be returned upon request.





Report Number: **B91115V1**  
 EN 61000-6-2 and EN 55011 Test Report  
*Gecko Gripper*  
 Model: *GEN2*

## GENERAL REPORT SUMMARY

This electromagnetic emission and immunity test report is generated by Compatible Electronics Inc., which is an independent testing and consulting firm. The test report is based on testing performed by Compatible Electronics personnel according to the measurement procedures described in the test specifications given below and in the "Test Procedures" section of this report.

The measurement data and conclusions appearing herein relate only to the sample tested and this report may not be reproduced without the written permission of Compatible Electronics, unless done so in full.

This report must not be used to claim product certification, approval or endorsement by NVLAP, NIST or any agency of the federal government.

Device Tested: Gecko Gripper  
 Model: GEN2  
 S/N: RAPUNZEL

Product Description: The equipment under test is a robotic attachment that makes it possible to lift flat, smooth, and level surfaces.

Modifications: The EUT was not modified in order to comply with specifications.

Customer: OnRobot Los Angeles  
 8928 Ellis Avenue  
 Los Angeles, California 90034

Test Dates: October 4; November 12, 13, 14 and 15, 2019

Test Specifications covered by Accreditation:  
 Emissions and Immunity Requirements European Standards:

EN 61000-6-2 (2005), EN 55011 (2016) + A1 (2017); IEC 61000-3-2 (2014); and IEC 61000-3-3 (2013)



EN 61000-6-2 (2005) is a product family immunity standard that references the following specifications:

EN 61000-4-2 (2009)  
 EN 61000-4-3 (2006) + A1 (2008) + A2: 2010  
 EN 61000-4-4 (2004) + A1 (2010)  
 EN 61000-4-5 (2006)  
 EN 61000-4-6 (2009)  
 EN 61000-4-8 (2009)  
 EN 61000-4-11 (2004)


**Brea Division**  
 114 Olinda Drive  
 Brea, CA 92823  
 (714) 579-0500

**Newbury Park Division**  
 1050 Lawrence Drive  
 Newbury Park, CA 91320  
 (805) 480-4044

**Lake Forest Division**  
 20621 Pascal Way  
 Lake Forest, CA 92630  
 (949) 587-0400

## Attestation of Conformity no. 119-29901-A1

FORCE Technology has performed compliance testing on electrical products since 1967. FORCE Technology is an accredited test house according to EN17025 and participates in international standardization with organizations such as CEN/CENELEC, IEC/CISPR and ETSI. This attestation of conformity with the below mentioned standards and/or normative documents is based on accredited tests and/or technical assessments carried out at FORCE Technology.

<b>Attestation holder</b> OnRobot A/S Teglværksvej 47H 5220 Odense SØ Denmark.													
<b>Product identification</b> Compute box with Power Supply Unit (PSU) VER36U240-JA. Mountings: HEX-E QC V3 (101904), QC – R v2 (102037), Dual QC v2 (101788). Tools: VG10 v2 (101661), RG2 v2 (102012), RG2-FT v2 (102075), RG6 v2 (102021).													
<b>Manufacturer</b> On Robot A/S													
<b>Technical documentation</b> Assessment no. 119-29901-A1													
<b>Standards list no. 1:</b> <table border="0"> <tr> <td>IEC 61000-3-2:2014</td> <td>EMC Directive 2014/30/EU, Article 6</td> </tr> <tr> <td>IEC 61000-3-3:2013</td> <td>EN 61000-3-2:2014</td> </tr> <tr> <td>IEC 61000-6-2:2016</td> <td>EN 61000-3-3:2013</td> </tr> <tr> <td>IEC 61000-6-4:2018</td> <td>EN 61000-6-2:2005</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EN 61000-6-2:2019</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EN 61000-6-4:2007 + A1:2011</td> </tr> </table>		IEC 61000-3-2:2014	EMC Directive 2014/30/EU, Article 6	IEC 61000-3-3:2013	EN 61000-3-2:2014	IEC 61000-6-2:2016	EN 61000-3-3:2013	IEC 61000-6-4:2018	EN 61000-6-2:2005		EN 61000-6-2:2019		EN 61000-6-4:2007 + A1:2011
IEC 61000-3-2:2014	EMC Directive 2014/30/EU, Article 6												
IEC 61000-3-3:2013	EN 61000-3-2:2014												
IEC 61000-6-2:2016	EN 61000-3-3:2013												
IEC 61000-6-4:2018	EN 61000-6-2:2005												
	EN 61000-6-2:2019												
	EN 61000-6-4:2007 + A1:2011												
<b>Standard list no. 2:</b> (applicable specifically to RG2 v2 (102012) and RG6 v2 (102021)) IEC 61326-3-1:2017, Industry locations, SIL 2													
<p>The product identified above has been assessed and complies with the specified standards/normative documents. The attestation does not include any market surveillance. It is the responsibility of the manufacturer that mass-produced apparatus have the same properties and quality. This attestation does not contain any statements pertaining to the requirements pursuant to other standards, directives or laws other than the above mentioned.</p>													
<b>Signature</b> 	Digitally signed by Knud A. Baltsen Date: 2019.11.15 19:38:04 +01'00'												
Signed by: Knud A. Baltsen, Senior Specialist, Product Compliance													



## Attestation of Conformity no. 118-33022-A1

FORCE Technology has performed compliance testing on electrical products since 1967. FORCE Technology is an accredited test house according to EN17025 and participates in international standardization with organizations such as CEN/CENELEC, IEC/CISPR and ETSI. This attestation of conformity with the below mentioned standards and/or normative documents is based on accredited tests and/or technical assessments carried out at FORCE Technology.

<b>Attestation holder</b> OnRobot A/S Teglværksvej 47H 5220 Odense SØ Denmark	
<b>Product identification</b> Gripper RG2 2.0	
<b>Manufacturer</b> OnRobot A/S	
<b>Technical documentation</b> FORCE Technology Test Report 117-29737, dated 01 September 2017 FORCE Technology Assessment Sheet 1668, dated 17 October 2017 FORCE Technology Test Report 118-33022-2 Rev. 1, dated 06 February 2019 FORCE Technology Assessment 118-33022-A1, dated 21 February 2019	
<b>Standards/Normative documents</b>	
IEC 61000-6-2:2005 IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010 IEC 61326-3-1:2017, Industrial locations, SIL 2 FCC Part 15B, Class A	EMC Directive 2014/30/EU, Article 6 EN 61000-6-2:2005 + AC:2005 EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 EN 61326-3-1:2017, Industrial locations, SIL 2
<p>The product identified above has been assessed and complies with the specified standards/normative documents. The attestation does not include any market surveillance. It is the responsibility of the manufacturer that mass-produced apparatus have the same properties and quality. This attestation does not contain any statements pertaining to the requirements pursuant to other standards, directives or laws other than the above mentioned.</p>	
<b>Signature</b>	<div style="background-color: #e6f2ff; padding: 10px; text-align: center;"> <b>Knud A. Baltzen</b>            2019-02-21  <small>Digitally signed by Knud A. Baltzen            kab@force.dk            Senior Specialist</small> </div>
Signed by: Knud A. Baltzen, Senior Specialist, Product Compliance	

## Attestation of Conformity no. 118-33022-A2

FORCE Technology has performed compliance testing on electrical products since 1967. FORCE Technology is an accredited test house according to EN17025 and participates in international standardization with organizations such as CEN/CENELEC, IEC/CISPR and ETSI. This attestation of conformity with the below mentioned standards and/or normative documents is based on accredited tests and/or technical assessments carried out at FORCE Technology.

<b>Attestation holder</b> OnRobot A/S Teglværksvej 47H 5220 Odense SØ Denmark	
<b>Product identification</b> Gripper RG6 2.0	
<b>Manufacturer</b> OnRobot A/S	
<b>Technical documentation</b> FORCE Technology Test Report 117-29737, dated 01 September 2017 FORCE Technology Assessment Sheet 1668, dated 17 October 2017 FORCE Technology Test Report 118-33022-2 Rev. 1, dated 06 February 2019 FORCE Technology Assessment 118-33022-A1, dated 21 February 2019	
<b>Standards/Normative documents</b>	
IEC 61000-6-2:2005 IEC 61000-6-4:2006 + A1:2010 IEC 61326-3-1:2017, Industrial locations, SIL 2 FCC Part 15B, Class A	EMC Directive 2014/30/EU, Article 6 EN 61000-6-2:2005 + AC:2005 EN 61000-6-4:2007 + A1:2011 EN 61326-3-1:2017, Industrial locations, SIL 2
<p>The product identified above has been assessed and complies with the specified standards/normative documents. The attestation does not include any market surveillance. It is the responsibility of the manufacturer that mass-produced apparatus have the same properties and quality. This attestation does not contain any statements pertaining to the requirements pursuant to other standards, directives or laws other than the above mentioned.</p>	
<b>Signature</b>	<div style="background-color: #e6f2ff; padding: 10px;"> <p><b>Knud A. Baltzen</b>            2019-02-21</p> <p>Digitally signed by Knud A. Baltzen            kab@force.dk            Senior Specialist</p> </div>
Signed by: Knud A. Baltzen, Senior Specialist, Product Compliance	



## 10.1 Декларация о регистрации

Gecko

### CE/EU Declaration of Incorporation (Original)

According to European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S  
Teglværskvej 47H  
DK-5220, Odense SØ  
DENMARK

declares that the product:

Type: Industrial Robot Gripper  
Model: Gecko Gripper  
Generation: V2  
Serial: 1000000000-1009999999

may not be put into service before the machinery in which it will be incorporated is declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC, including amendments, and with the regulations transposing it into national law.

The product is prepared for compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC under the correct incorporation conditions, see instructions and guidance in this manual. Compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC relies on the specific robot installation and the final risk assessment.

Technical documentation is compiled according to Directive 2006/42/EC annex VII part B and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Undersigned is based on the manufacturer address and authorized to compile this documentation.

Additionally, the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)  
2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)

Relevant essential health and safety requirements of the following EU directives are also applied:

2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)  
2012/19/EU — Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

A list of applied harmonized standards, including associated specifications, is provided in this manual.

Budapest, December 16th, 2019

Group Management



Vilmos Beskid  
CTO

HEX-E

**CE/EU Declaration of Incorporation (Original)**

According to European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S  
Teglværskvej 47H  
DK-5220, Odense SØ  
DENMARK

declares that the product:

Type: Industrial Force/Torque Sensor  
Model: HEX-E QC  
Generation: V3  
Serial: 1000000000-1009999999

may not be put into service before the machinery in which it will be incorporated is declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC, including amendments, and with the regulations transposing it into national law.

The product is prepared for compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC under the correct incorporation conditions, see instructions and guidance in this manual. Compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC relies on the specific robot installation and the final risk assessment.

Technical documentation is compiled according to Directive 2006/42/EC annex VII part B and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Undersigned is based on the manufacturer address and authorized to compile this documentation.

Additionally, the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)  
2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)

Relevant essential health and safety requirements of the following EU directives are also applied:

2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)  
2012/19/EU — Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

A list of applied harmonized standards, including associated specifications, is provided in this manual.

Budapest, December 16th, 2019

Group Management



Vilmos Beskid  
CTO

HEX-H

**CE/EU Declaration of Incorporation (Original)**

According to European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S  
 Teglværskvej 47H  
 DK-5220, Odense SØ  
 DENMARK

declares that the product:

Type: Industrial Force/Torque Sensor  
 Model: HEX-H QC  
 Generation: V3  
 Serial: 1000000000-1009999999

may not be put into service before the machinery in which it will be incorporated is declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC, including amendments, and with the regulations transposing it into national law.

The product is prepared for compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC under the correct incorporation conditions, see instructions and guidance in this manual. Compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC relies on the specific robot installation and the final risk assessment.

Technical documentation is compiled according to Directive 2006/42/EC annex VII part B and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Undersigned is based on the manufacturer address and authorized to compile this documentation.

Additionally, the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)  
 2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)

Relevant essential health and safety requirements of the following EU directives are also applied:

2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)  
 2012/19/EU — Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

A list of applied harmonized standards, including associated specifications, is provided in this manual.

Budapest, December 16th, 2019

Group Management



Vilmos Beskid  
 CTO

**RG2-FT****CE/EU Declaration of Incorporation (Original)**

According to European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S  
Teglværskvej 47H  
DK-5220, Odense SØ  
DENMARK

declares that the product:

Type:	Industrial Robot Gripper
Model:	RG2-FT
Generation:	V2
Serial:	1000000000-1009999999

may not be put into service before the machinery in which it will be incorporated is declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC, including amendments, and with the regulations transposing it into national law.

The product is prepared for compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC under the correct incorporation conditions, see instructions and guidance in this manual. Compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC relies on the specific robot installation and the final risk assessment.

Technical documentation is compiled according to Directive 2006/42/EC annex VII part B and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Undersigned is based on the manufacturer address and authorized to compile this documentation.

Additionally, the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)  
2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)

Relevant essential health and safety requirements of the following EU directives are also applied:

2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)  
2012/19/EU — Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

A list of applied harmonized standards, including associated specifications, is provided in this manual.

Budapest, December 16th, 2019

Group Management



Vilmos Beskid  
CTO

RG2

**CE/EU Declaration of Incorporation (Original)**

According to European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S  
Teglværskvej 47H  
DK-5220, Odense SØ  
DENMARK

declares that the product:

Type: Industrial Robot Gripper  
Model: RG2  
Generation: V2  
Serial: 1000000000-1009999999

may not be put into service before the machinery in which it will be incorporated is declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC, including amendments, and with the regulations transposing it into national law.

The product is prepared for compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC under the correct incorporation conditions, see instructions and guidance in this manual. Compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC relies on the specific robot installation and the final risk assessment.

Technical documentation is compiled according to Directive 2006/42/EC annex VII part B and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Undersigned is based on the manufacturer address and authorized to compile this documentation.

Additionally, the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)  
2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)

Relevant essential health and safety requirements of the following EU directives are also applied:

2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)  
2012/19/EU — Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

A list of applied harmonized standards, including associated specifications, is provided in this manual.

Budapest, December 16th, 2019

Group Management



Vilmos Beskid  
CTO

RG6

**CE/EU Declaration of Incorporation (Original)**

According to European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S  
Teglværskvej 47H  
DK-5220, Odense SØ  
DENMARK

declares that the product:

Type:	Industrial Robot Gripper
Model:	RG6
Generation:	V2
Serial:	1000000000-1009999999

may not be put into service before the machinery in which it will be incorporated is declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC, including amendments, and with the regulations transposing it into national law.

The product is prepared for compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC under the correct incorporation conditions, see instructions and guidance in this manual. Compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC relies on the specific robot installation and the final risk assessment.

Technical documentation is compiled according to Directive 2006/42/EC annex VII part B and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Undersigned is based on the manufacturer address and authorized to compile this documentation.

Additionally, the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)  
2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)

Relevant essential health and safety requirements of the following EU directives are also applied:

2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)  
2012/19/EU — Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

A list of applied harmonized standards, including associated specifications, is provided in this manual.

Budapest, December 16th, 2019

Group Management



Vilmos Beskid  
CTO

**VG10**
**CE/EU Declaration of Incorporation (Original)**

According to European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S  
 Teglværskvej 47H  
 DK-5220, Odense SØ  
 DENMARK

declares that the product:

Type:	Industrial Robot Gripper
Model:	VG10
Generation:	V2
Serial:	1000000000-1009999999

may not be put into service before the machinery in which it will be incorporated is declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC, including amendments, and with the regulations transposing it into national law.

The product is prepared for compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC under the correct incorporation conditions, see instructions and guidance in this manual. Compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC relies on the specific robot installation and the final risk assessment.

Technical documentation is compiled according to Directive 2006/42/EC annex VII part B and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Undersigned is based on the manufacturer address and authorized to compile this documentation.

Additionally, the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)  
 2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)

Relevant essential health and safety requirements of the following EU directives are also applied:

2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)  
 2012/19/EU — Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

A list of applied harmonized standards, including associated specifications, is provided in this manual.

Budapest, December 16th, 2019

Group Management



Vilmos Beskid  
 CTO

**VGC10****CE/EU Declaration of Incorporation (Original)**

According to European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S  
Teglværskvej 47H  
DK-5220, Odense SØ  
DENMARK

declares that the product:

Type:	Industrial Robot Gripper
Model:	VGC10
Generation:	V1
Serial:	1000000000-1009999999

may not be put into service before the machinery in which it will be incorporated is declared in conformity with the provisions of Directive 2006/42/EC, including amendments, and with the regulations transposing it into national law.

The product is prepared for compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC under the correct incorporation conditions, see instructions and guidance in this manual. Compliance with all essential requirements of Directive 2006/42/EC relies on the specific robot installation and the final risk assessment.

Technical documentation is compiled according to Directive 2006/42/EC annex VII part B and available in electronic form to national authorities upon legitimate request. Undersigned is based on the manufacturer address and authorized to compile this documentation.

Additionally, the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)  
2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)

Relevant essential health and safety requirements of the following EU directives are also applied:

2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)  
2012/19/EU — Waste of Electrical and Electronic Equipment (WEEE)

A list of applied harmonized standards, including associated specifications, is provided in this manual.

Budapest, December 16th, 2019

Group Management



Vilmos Beskid  
CTO