



# ROTRISC DEX ARM

*Энциклопедия пользователя*

## Аннотация

Rotrisc Dex ARM – многофункциональный универсальный робот-манипулятор, с возможностью гравировки по дереву, рисованию, 3D-печати. С помощью языка программирования Python достигается возможность автоматизации промышленных процессов и использования машинного зрения

Мольганов А.А.

Jb723505@gmail.com

Данная книга знакомит читателя с роботом Rotrics DexArm, который помогает обучаться в различных дисциплинах и компетенциях – программирование, робототехника, мехатроника, 3D-печать и электроника.

Издание предназначено для школьников, студентов, разработчиков и преподавателей, желающих обучиться программированию, робототехнике, мехатронике и моделированию, а также обучать других с помощью данной книги.

Благодаря модульной конструкции роботизированная рука Rotrics может легко переключаться между различными функциями, такими как писание и рисование, лазерная гравировка, 3D-печать и сбор, и размещение.

Благодаря простому в использовании программному обеспечению Rotrics предоставляет вам интуитивно понятный и интерактивный способ управления и воплощения ваших идей всего за несколько кликов.

Компания Rotrics также предоставляет разработчикам свободный API на нескольких языках, таких как Python и G-Code (Marlin). Вы можете легко управлять роботом с помощью языков программирования и SDK, а также с легкостью интегрировать в свой существующий проект.

# СОДЕРЖАНИЕ

	стр
Предисловие	
Глава 1. Взаимодействие с роботом	
1.1. Конструкция робота	
1.2. Начало работы	
1.3. Пространственная модель перемещения робота	
Глава 2. Программирование робота	
2.1. Программирование на языке Scratch	
2.1.1.	
2.2. Программирование на языке Python	
2.2.1.	
2.3. Программирование на языке C++	
2.3.1.	
2.4. Программирование с помощью пакета ROS	
2.4.1.	
Эпилог	
Дополнительные материалы	
Список использованных материалов	
Список использованных графических материалов	

## ВВЕДЕНИЕ

Робототехника – очень сложная наука, находящаяся на стыке математики, физики и информатики. Для реализации самого простого робота надо знать несколько законов из электротехники, иметь опыт программирования микроконтроллеров и знать математические основы движения робота в пространстве.

Но с помощью Rotrics Dex ARM занятия по робототехнике станут увлекательнее, проще и намного разнообразнее в плане создания творческой атмосферы для личных и образовательных сфер.

Rotrics Dex ARM снижает порог вхождения в робототехнику, с помощью упрощения некоторых незначительных, но одного из самых трудоемких процессов – программирования микроконтроллера.

Высокоточный манипулятор программируется на языке Scratch, понятным даже для детей школьного возраста с помощью простых и удобных визуальных конструкций. Язык Scratch является полностью программируемым, то есть на нем можно реализовать почти все программные теории и методы, которые применяется при разработке полнофункционального программного обеспечения.

Но самое главное преимущество робота – модульность. Робот был сконструирован с упором на модульность – когда пользователь можно поменять любой модуль на абсолютно другой. Это действительно очень просто и увлекательно!

Данная книга расширяет горизонты применения робота, и использует в своем арсенале такой мощный, гибкий и простой в использовании язык программирования – Python. С помощью данного языка программирования можно автоматизировать робот и придумать самые различные творческие сценарии.

Например – автоматизация производства. Вы никогда не сортировали ящики по цвету? Это просто, круто и что самое главное – доступно для всех. И все это в этой книге.

**Удачного пути!**

# ЧАСТЬ 1. ОСНОВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С РОБОТОМ

Rotrics Dex Arm – универсальный настольный робот-манипулятор для обучения различным компетенциям и направлениям – программирование, робототехника, мехатроника, электроника и промышленная автоматизация.



Благодаря модульной конструкции роботизированная рука может легко переключаться между различными функциями, такими как роспись, рисование, лазерная гравировка, 3D-печать, сбор, перемещение и сортировка предметов.

Благодаря простому в использовании программному обеспечению, Rotrics Dex Arm предоставляет вам интуитивно понятный и интерактивный способ управления и воплощения ваших идей всего за несколько кликов мыши.



# 1.1. ВВЕДЕНИЕ В КОНСТРУКЦИЮ РОБОТА

Спецификации робота включают в себя следующие характеристики и массогабаритные свойства:

- Точность операций робота: ~ 0.05 мм;
- Размер упаковки робота: 220x155x160 мм;
- Размер полностью собранного робота: 175x128x315мм;
- Вес: ~ 2.4\* кг (Вес робота указан без дополнительных модулей)

Робот в стандартной комплектации включает в себя следующие составные компоненты:

1. Rotrics Dex Arm;
2. Мобильное пульт управления (Touchscreen);
3. Кабеля и сервисные инструкции;
4. Модуль «Мягкий держатель»;
5. Модуль «Твердый держатель»;
6. Модуль «2.5W Лазер»;
7. Модуль «3D-принтер»;

Конструкция робота представляет из себя 4DOF-манипулятор (Манипулятор с поддержкой 4-х зон пространственного перемещения). Сменные модули позволяют переключаться с одной операции на другую без дополнительной аппаратной и программной настройки робота или управляющего компьютера.

Благодаря открытому API, роботом можно управлять с помощью языка программирования Python, и не использовать программу для управления роботом от Rotrics, под названием «Rotrics Studio». API представляет собой набор функций и переменных, уже определенных в программе, необходимых для управления роботом.

## 1.2. НАЧАЛО РАБОТЫ С РОБОТОМ

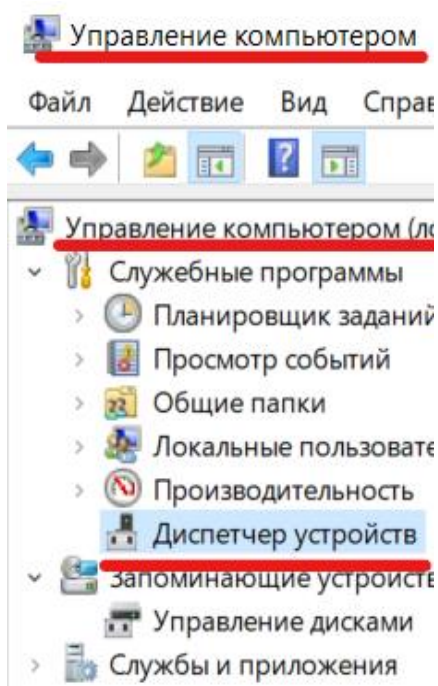
Алгоритм настройки робота состоит из следующих действий:

1. Извлеките коробку с роботом из транспортной упаковки;
2. После удаления транспортной упаковки, извлеките робота из коробки;
3. Поставьте робота на чистую, ровную, гладкую и не маркую поверхность;
4. Скачайте программное обеспечение «Rotrics Studio» -



<https://rotrics.com/pages/downloads>;

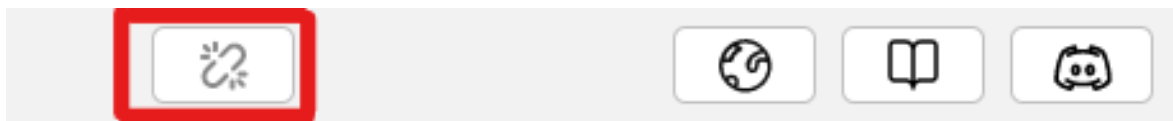
5. После установки необходимого ПО, подключите к роботу питание с помощью кабеля «Power Adapter». Порт USB Type-C предназначен для



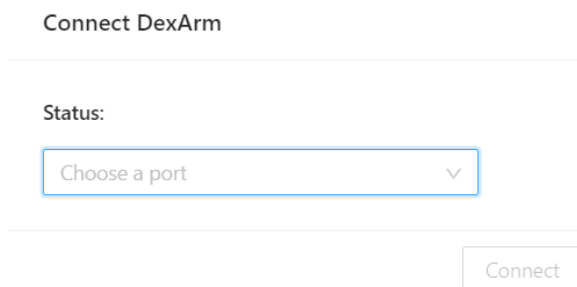
подключения к роботу, а порт USB Type-A для подключения к компьютеру; 6.ВНИМАНИЕ! Не используйте двойной кабель USB Type-C для подключения к персональному компьютеру. Данный кабель используется только для подключения дополнительных модулей к роботу; 7.После подключения робота к персональному компьютеру, убедитесь, что подключение прошло успешно. Перейдите в меню «Пуск», и найдите утилиту «Управление компьютером», как показано ниже:



8. В открывшемся окне, найдите подменю «Диспетчер устройств»;
9. В открывшемся подменю будет показан подключенный робот с

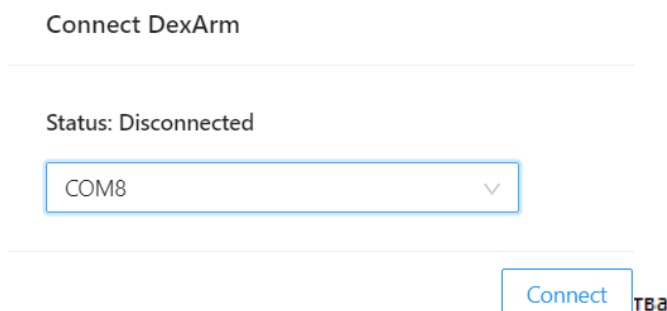


номером порта к которому он подключен. (COMN, где N – номер

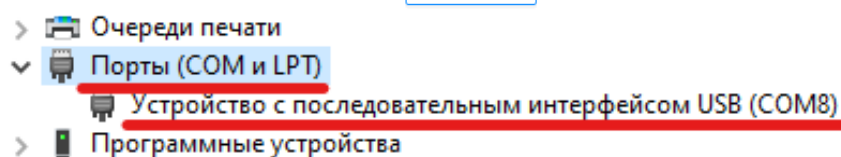


порта);

10. После успешного подключения робота, откройте установленную программу «Rotrics Studio» и на верхней панели инструментов выберите кнопку, изображенную ниже:
11. В открывшемся диалоговом окне, в поле «Status», выберите доступный в данный момент COM-порт для соединения с роботом:
12. После выбранного COM-порт для соединения, нажмите

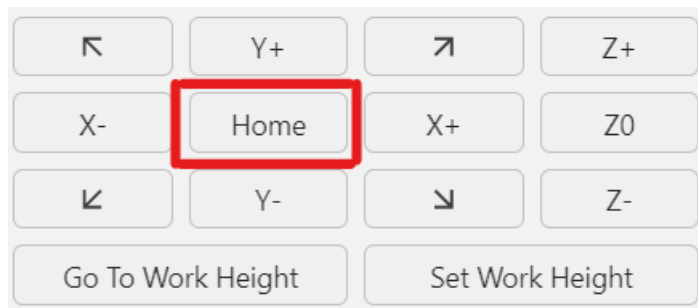


кнопку  
«Connect» для  
подключения:





13. После успешного подключения к роботу, поле «Status» изменится с «Disconnected» на «Connected»;
14. В главном меню «Rotrics Studio», в правой части найдите панель управления, и нажмите кнопку «Home» для перемещения



робота в начальную позицию.

После выполнения всех пунктов данного подглавы, попробуйте начать взаимодействовать с роботом через панель управления, а также с помощью «Мобильного пульта управления».

## 1.3. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ РОБОТА

Рассмотрим некоторые физические законы, по которому робот перемещается в пространстве и выполняет операции.

## **ЧАСТЬ 2. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ РОБОТА**

Программирование на языке Scratch  
Программирование на языке Python  
Программирование на языке C++  
Программирование с помощью ROS

**ДОПОЛНИТЕЛЬНО**





