

РОБОРУКА Р1

Руководство по эксплуатации Робот-манипулятор РобоРука Р1 (MR-RT-RH3-P1)

ВНИМАНИЕ!

*Прежде чем начать использовать
робота-манипулятор РобоРука Р1
внимательно ознакомьтесь с
настоящим руководством по
эксплуатации.*



Maxxlife Robot® & МРобот®

2016 Revision 3.0

От авторов

Спасибо за то, что Вы приобрели наш продукт РобоРука Р1.

Вас приветствует команда разработчиков роботов и мехатронных устройств Maxxlife Robot® и интернет-магазин МРобот (mrobot.by)!

Наша команда обеспечивает все условия для развития сообщества по робототехнике и “сделай сам” устройствам. Наша цель – это предоставить любому желающему возможность воплотить свои мечты в реальность

Специально для этого мы создали робота-манипулятор РобоРука Р1. Это образовательный комплект по робототехнике, к которому и прилагается эта инструкция, чтобы ты мог творить с удовольствием!

У нас существует **Поддержка клиентов**. Связаться с нами можно по почте **maxxlifefrobot@gmail.com** и задать любой интересующий Вас вопрос по использованию нашего робота и решению какой-либо проблемы, связанной с нашим продуктом РобоРука Р1.

Предлагаю перейти “ты”, так будет проще взаимодействовать с Вами.

Авторское право

Руководство по эксплуатации “РобоРука Р1”

от Maxxlife Robot® и МРобот.

Copyright © 2016 Максим Массальский

Мои контакты:

[VK.com/maxxlife](https://vk.com/maxxlife)

[FB.com/teammaxxlife](https://fb.com/teammaxxlife)

maxxlifrobot@gmail.com

mrrobot.by

Оглавление

| | |
|---|----|
| От авторов | 2 |
| Авторское право | 3 |
| 1. Введение | 5 |
| 1.1 Поддержка клиентов | 6 |
| 1.2 Меры предосторожности | 6 |
| 2. Описание робота-манипулятора РобоРука Р1 | 7 |
| 2.1 Решение проблем с роботом-манипулятором РобоРука Р1 8 | |
| 2.2 Анатомия робота-манипулятора РобоРука Р1 | 9 |
| 2.3 Подключения в роботе-манипуляторе РобоРука Р1 и его питание 13 | |
| 3. Первое включение робота-манипулятора РобоРука Р1 | 14 |
| 3.1 Запуск робота-манипулятора РобоРука Р1 | 14 |
| 3.2 Управление роботом-манипулятором РобоРука Р1 | 18 |
| 2.1 Программирование робота в среде Arduino IDE | 20 |
| 4. Обслуживание робота | 21 |

1. Введение

Ты читаешь общее Руководство по эксплуатации на наш продукт РобоРука Р1. Она подходит для следующих версий РобоРука Р1:

Робот-манипулятор РобоРука Р1 Arduino-версия.

В настоящем руководстве подробно описан наш продукт и как им грамотно пользоваться. Мы знаем, что ты хочешь скорее запустить устройство, но очень важно, чтобы ты ознакомился с настоящим Руководством по эксплуатации.

1.1 Поддержка клиентов

У нас существует **Поддержка клиентов**. Связаться с нами можно по почте **maxxlifefrobot@gmail.com** и задать любой интересующий тебя вопрос по использованию нашего робота и решению какой-либо проблемы, связанной с нашим продуктом! Техническая поддержка также доступна на **mrobot.by** по телефонам, которые указаны на сайте.

Техническая поддержка доступна с понедельника по пятницу с 7.00 AM по 15.00 PM (UTC-время).

Maxxlife Robot® и МРобот® предлагает полный спектр услуг по ремонту и техническому обслуживанию. Техническое обслуживание и запасные детали могут быть приобретены непосредственно у Maxxlife Robot® и МРобот® по телефону или в Интернете по адресу **mrobot.by**. Ты можешь сэкономить время, приобретая запасные части от местного дилера.

Не стесняйся обращаться к нам с любым вопросом по поводу наших продуктов. Мы хотим, чтоб ты был полностью доволен при использовании наших устройств.

1.2 Меры предосторожности

Мы хотим, чтобы ты мог спокойно наслаждаться своим новым устройством. Меры предосторожности, изложенные в настоящем руководстве, должны быть строго соблюдены.

- Это устройство не предназначено для использования детьми в возрасте до 10 лет без присмотра ответственного либо знающего взрослого.
- Всегда выключай устройство после использования.
- Никогда не допускай короткого замыкания контактов аккумулятора.
- Не допускай переполюсовок при подключении датчиков.
- Не допускай попадания воды устройство.
- Если сервоприводы ощутимо нагреваются, то немедленно прекрати работу!
- Не пытайся поворачивать сервоприводы вручную, когда робот манипулятор находится в рабочем состоянии.
- Самое главное -это используй здравый смысл во все времена и любой ситуации.

2. Описание робота-манипулятора РобоРука Р1

РобоРука Р1 –это манипулятор с четырьмя степенями свободы (4DOF) и клешней-захватом #РобоКлешня Х1S либо клешней-захватом #РобоКлешня Z1S. Такой манипулятор позволит изучить кинематику на самом высоком уровне, ведь одна из самых сложных задач робототехники –это программирование робота-манипулятора!

Главные особенности манипулятора РобоРука Р1:

1. Плата управления Arduino Uno.
2. Отдельная плата управления сервоприводами.
3. Большое основание робота с возможностью крепления его к поверхности стола, чтобы обеспечить устойчивость механизма и дать возможность поднимать тяжелые предметы без риска опрокидывания.
4. Поворотная платформа робота-манипулятора может поворачиваться более чем на 160 градусов вокруг своей оси.
5. Шесть шариковых подшипников в поворотной платформе, позволяют избежать большого трения, а также равномерно распределяют нагрузку на основание робота! Совсем как в настоящих промышленных роботах-манипуляторах!
6. В плечевом и локтевом суставе робота стоят два сервопривода Hitec HS-805BB+ гигантского размера, чтобы дать манипулятору большую грузоподъемность, а также высокую точность перемещения выходного звена.
7. В кистевом суставе робота, в поворотной платформе и в захвате-клешне манипулятора стоят стандартные сервоприводы с высоким крутящим моментом.
8. В плечевом, локтевом и кистевом суставе робота стоит по одному шариковому подшипнику. Тем самым перемещения звеньев происходят плавно и без заеданий.
9. Робот-манипулятор питается от блока питания с выходным током до 4А и напряжением в 5В! Такой блок питания с запасом обеспечивает робота энергией, которая необходима для работы всех сервоприводов и платы управления.
10. Для того, чтобы процесс изучения робота-манипулятора проходил без трудностей, мы оснастили робота программным обеспечением для Arduino IDE.
11. Клешня-захват манипулятора способна поднимать предметы весом до 400 г.

Решение проблем с роботом-манипулятором РобоРука Р1

Робот-манипулятор является довольно сложным устройством. Наши специалисты постарались максимально упростить работу с нашим роботом-манипулятором РобоРука Р1. Однако, мы не исключаем такой возможности, что некоторые проблемы могут возникнуть в ходе работы и с нашим устройством. При возникновении любой проблемы, пиши к нам в Поддержку.

myrobot.by

2.1 Анатомия робота-манипулятора Роборука Р1

Рис. 2.2-2.1-1 Роборука Р1 Вид сбоку

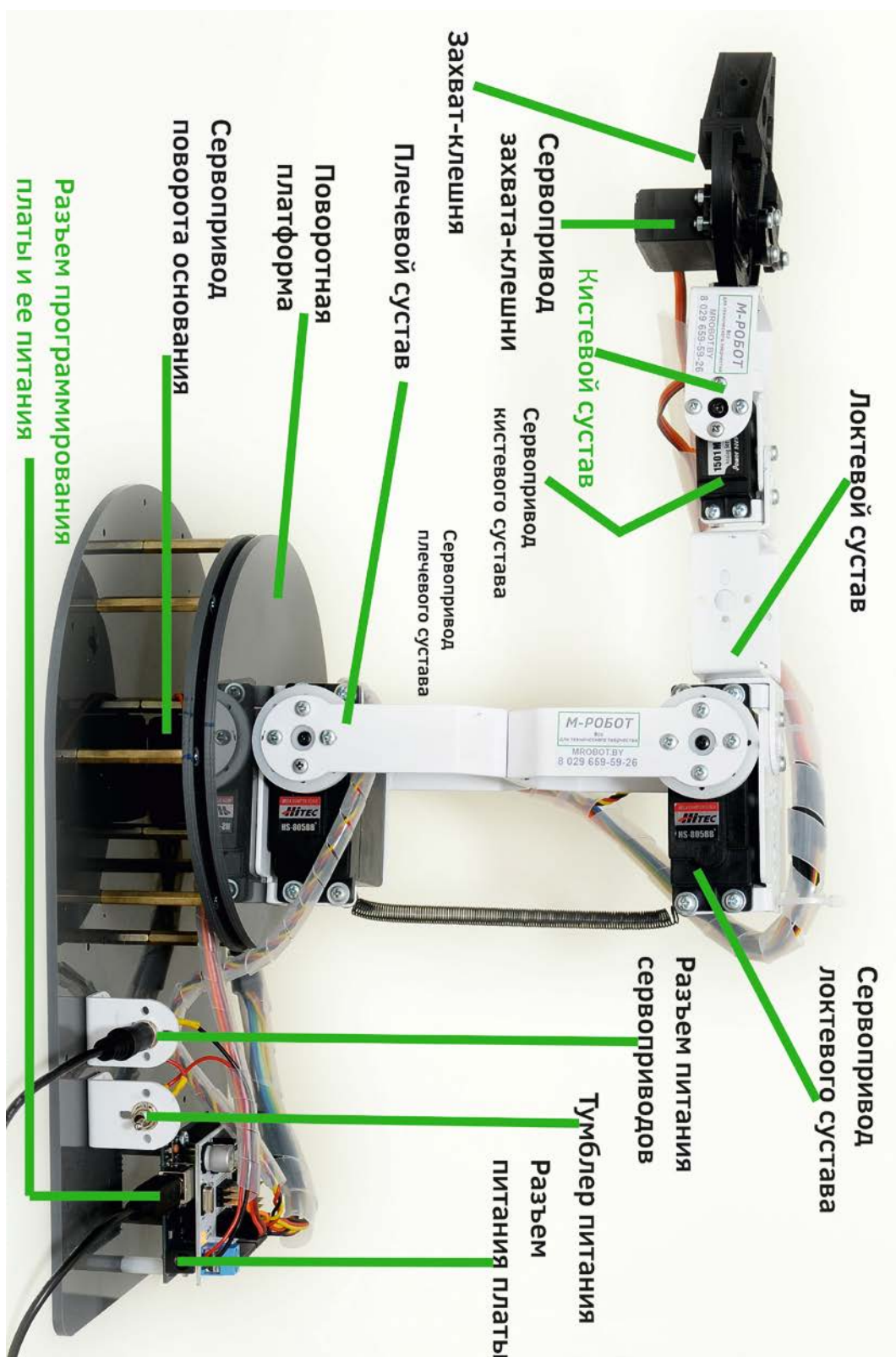


Рис. 2.1-2 Направление осей в роботе-манипуляторе РобоРука Р1

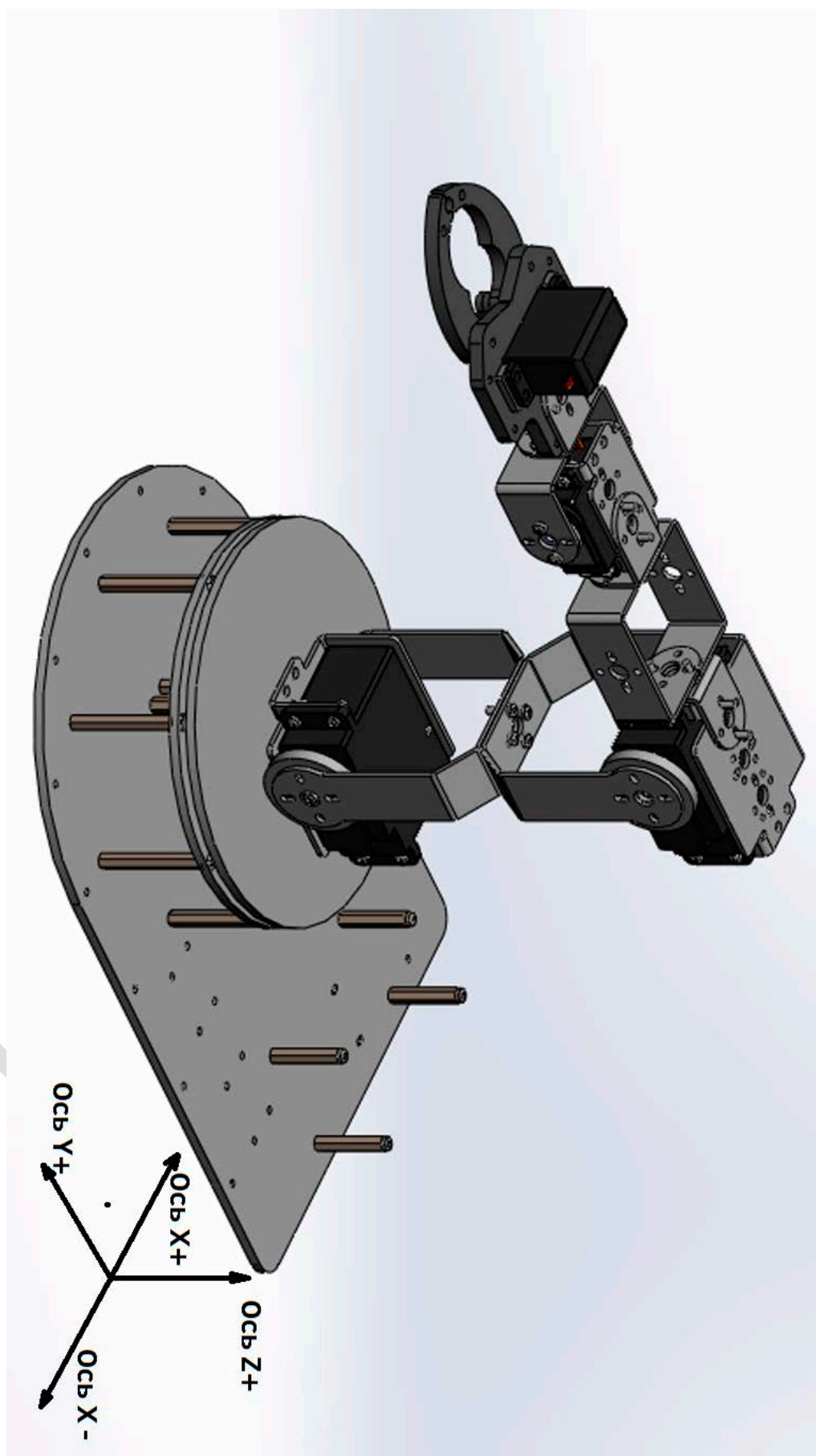


Рис. 2.2-3 Ограничения по углам поворота звеньев робота-манипулятора Вид 1

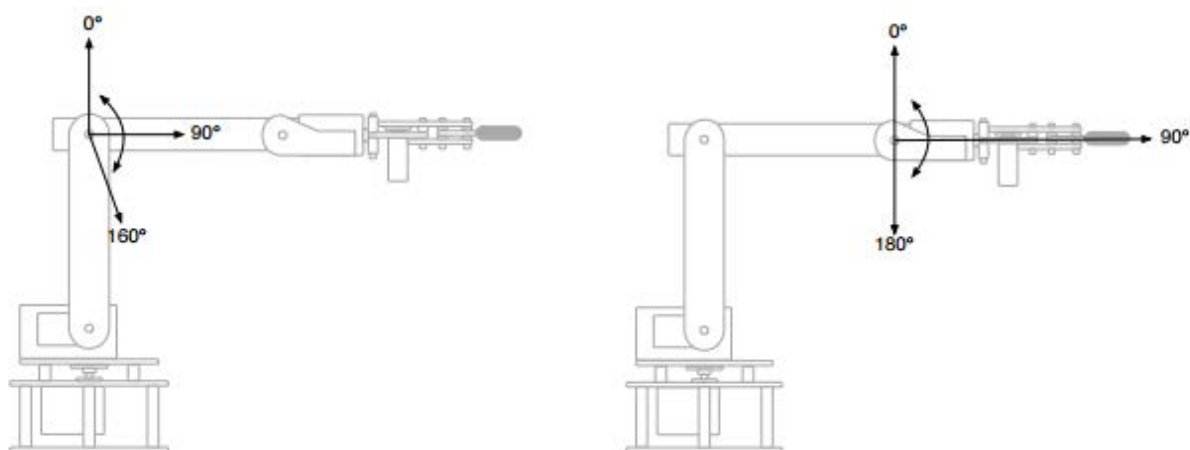


Рис. 2.2-4 Ограничения по углам поворота звеньев робота-манипулятора Вид 2

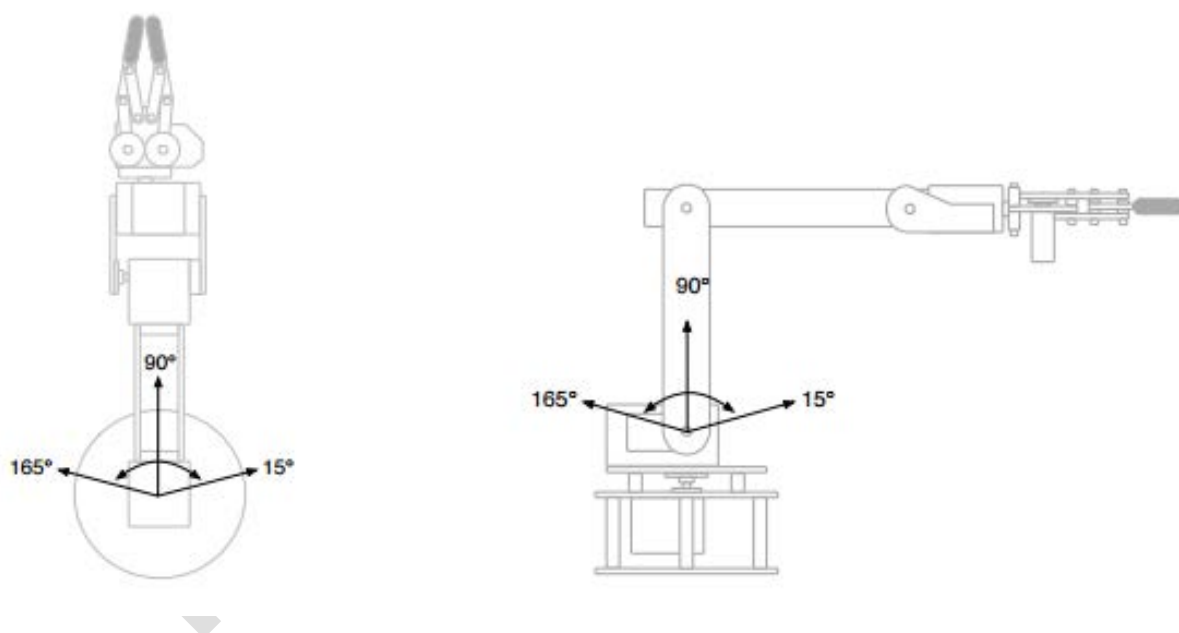
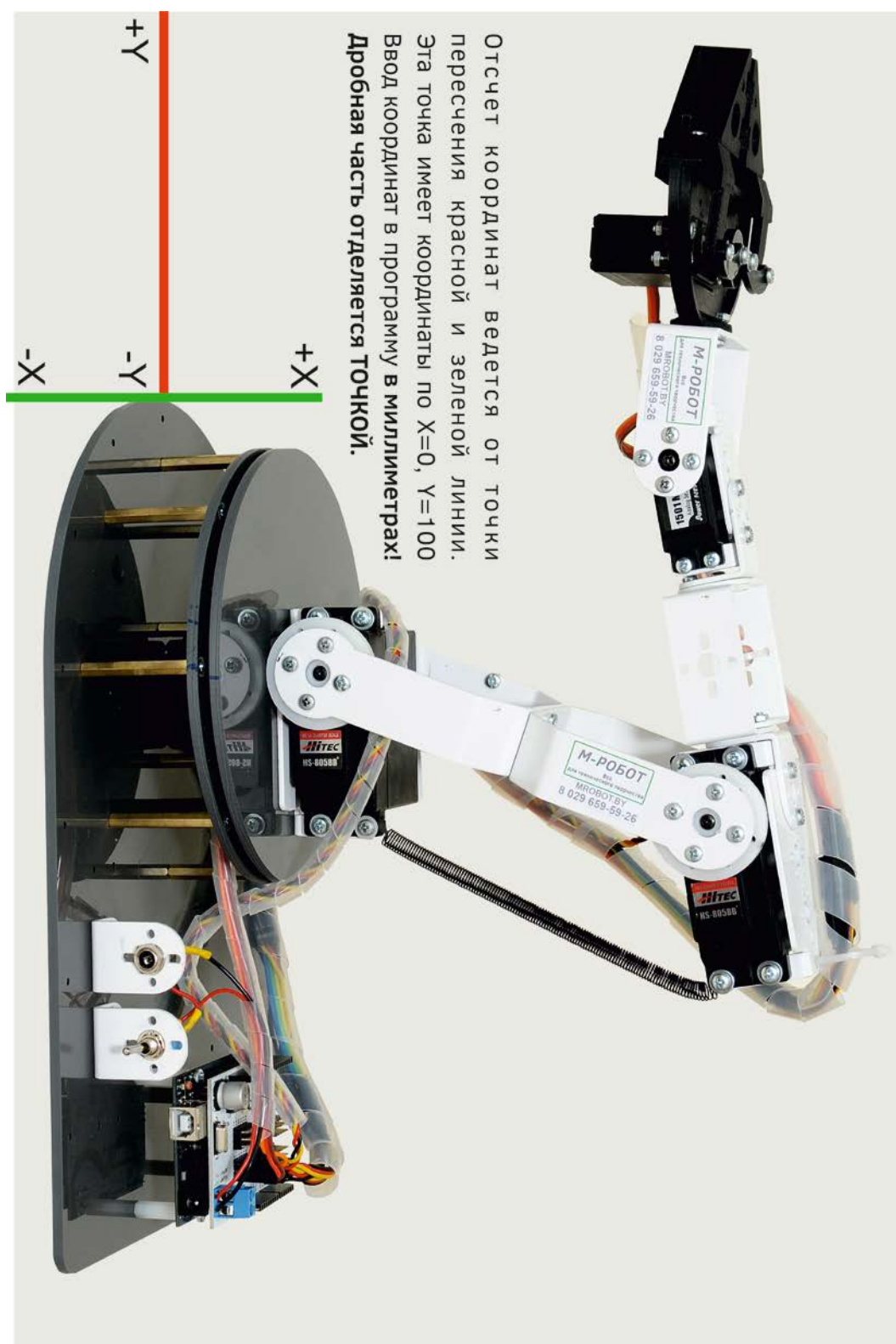


Рис. 0-3 Отсчет координат для робота-манипулятора РобоРука Р1



2.2 Подключения в роботе-манипуляторе РобоРука Р1 и его питание

Сервопривод поворота основания:

- Желтый (оранжевый) провод к выводу серводрайвера D0
- Красный провода к центральному выводу V+
- Черный (коричневый) провод к выводу GND

Сервопривод плечевого сустава:

- Желтый (оранжевый) провод к выводу серводрайвера D1
- Красный провода к центральному выводу V+
- Черный (коричневый) провод к выводу GND

Сервопривод локтевого сустава:

- Желтый (оранжевый) провод к выводу серводрайвера D2
- Красный провода к центральному выводу V+
- Черный (коричневый) провод к выводу GND

Сервопривод кистевого сустава:

- Желтый (оранжевый) провод к выводу серводрайвера D3
- Красный провода к центральному выводу V+
- Черный (коричневый) провод к выводу GND

Сервопривод захвата-клешни:

- Желтый (оранжевый) провод к выводу серводрайвера D4
- Красный провода к центральному выводу V+
- Черный (коричневый) провод к выводу GND

Питание платы управления и серводрайвера происходит от Разъема программирования платы через компьютер. Также питание может производиться через Разъем питания платы от 5В-12В.

Питание сервоприводов происходит от Блока питания через Разъем питания сервоприводов.

Тумблер питания включает и выключает питание от сервоприводов.

3. Первое включение робота-манипулятора Роборука Р1

3.1 Запуск робота-манипулятора Роборука Р1

По умолчанию, в роботе уже загружена программа, которая позволяет ему принимать значения координат от пользователя и устанавливать захват робота в нужном для пользователя положении.

Для того чтобы запустить манипулятор, выполни следующее.

1. Для настройки среды программирования Arduino IDE пройди по этой ссылке (сразу же начнется скачивание .exe файла программы): https://www.arduino.cc/download_handler.php
2. Открой Arduino IDE.
3. Подключи Arduino Uno к компьютеру при помощи шнура, который идет в комплекте.

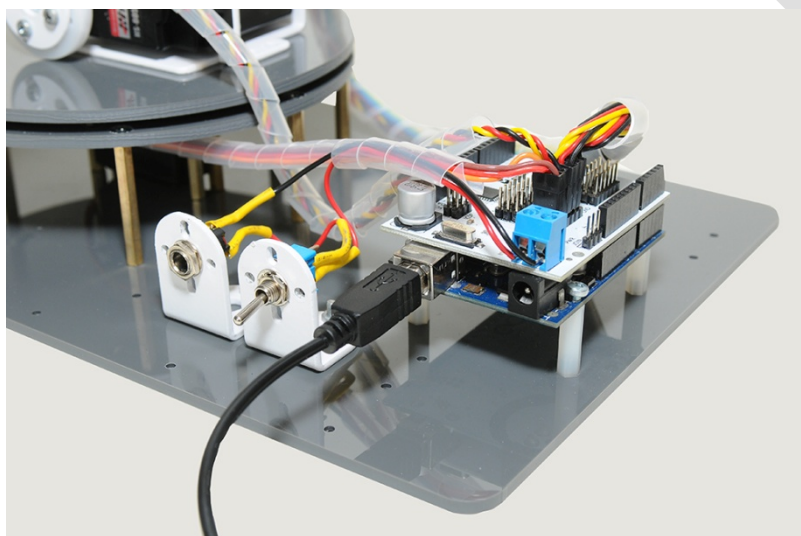


Рис. 3.1-1

4. В Arduino IDE открой Монитор последовательного порта. Находится в верхнем правом углу (кликни по белому квадратику).

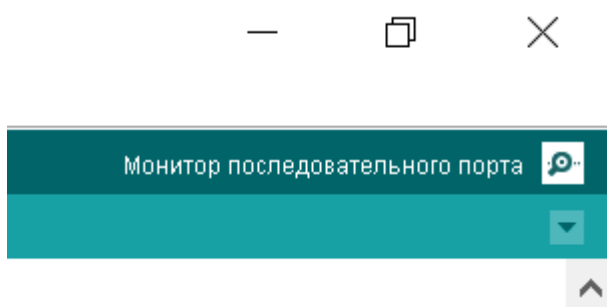


Рис. 3.1-2

5. Убедись, что тумблер стоит в нижнем положении.



Рис. 3.1-3

6. Подсоедини вилку Блока питания к розетке.
7. Подсоедини разъем Блока питания в Разъем питания сервоприводов робота-манипулятора.

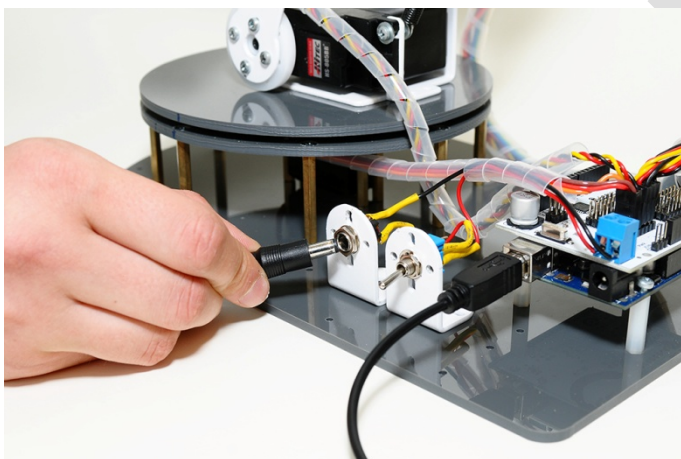


Рис. 3.1-4

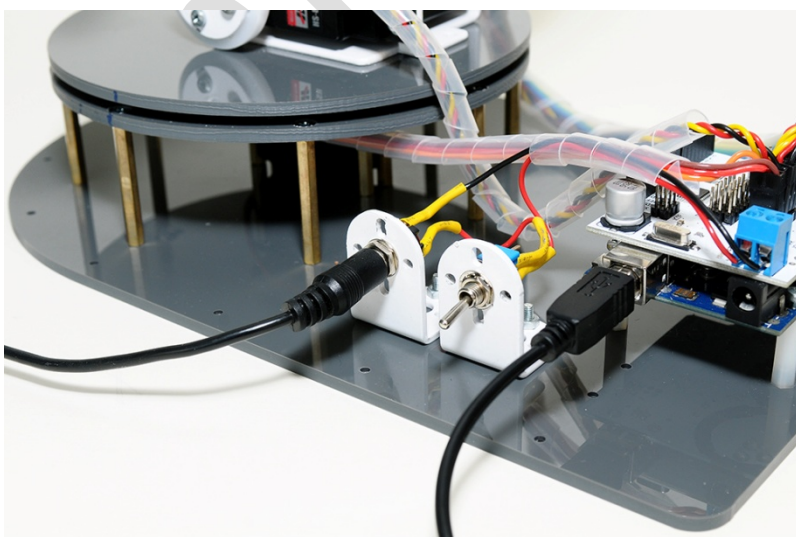


Рис. 3.1-5

8. Установи робота-манипулятора в Начальное положение.

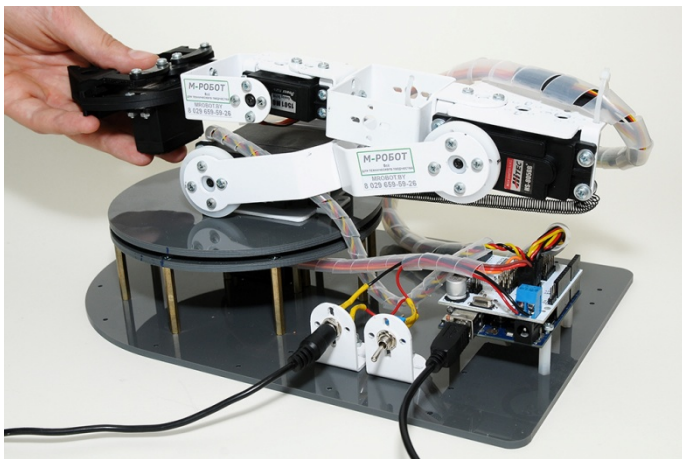


Рис. 3.1-6

9. Нажми на кнопку RESET на плате Arduino Uno.

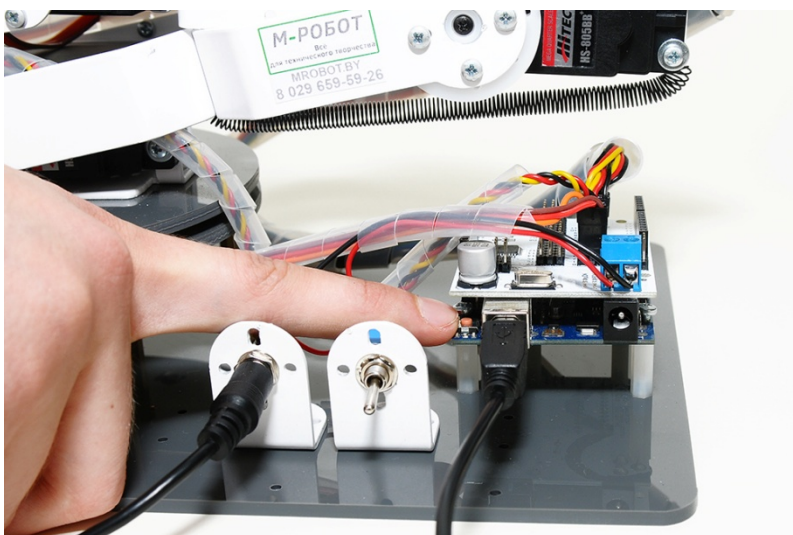


Рис. 3.1-7

10. После этого **сразу же** поставь тумблер в верхнее положение.

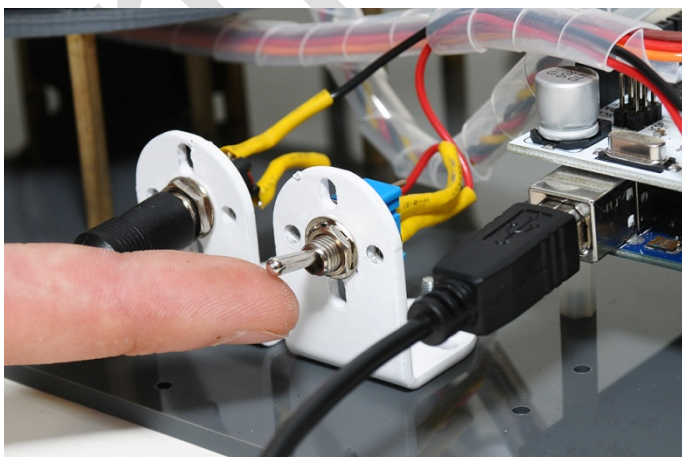


Рис. 3.1-8

11. Через некоторое время робот-манипулятор запустится и примет данное положение. Теперь он в Режиме ожидания команд от пользователя.

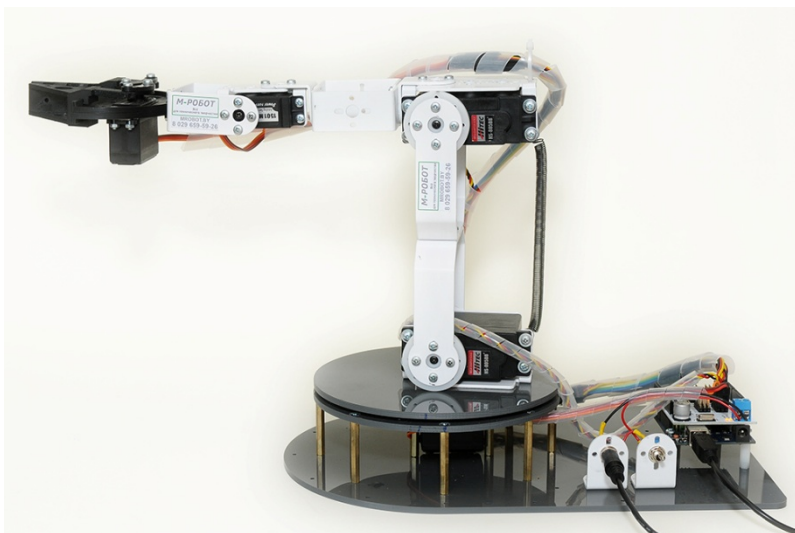


Рис. 3.1-9

12. После этого в Мониторе последовательного порта можно будет последовательно вводить координаты X, Y, Z для робота-манипулятора (см. п. 3.2).
13. Чтобы полностью выключить робота, сначала поставь Тумблер питания в нижнее положение, а потом отсоедини шнур от платы Arduino Uno.

3.2 Управление роботом-манипулятором Роборука Р1

После того как выполнен пункт 3.1, робот находится в Режиме ожидания команд. Теперь необходимо вводить координаты робота. Все координаты вводятся в **миллиметрах**. Координата X может иметь отрицательные и положительные значения. Координаты Y и Z могут иметь только положительные значения.

Внимание! Все координаты вводятся в миллиметрах! Дробная часть, если есть, отделяется точкой!

1. В окне Монитора последовательного порта необходимо выбрать Новая строка и скорость 9600 бод.

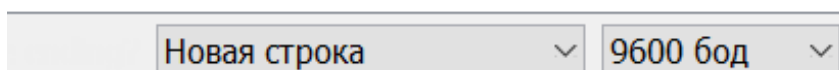


Рис. 3.2-1

2. В Мониторе последовательного порта появится надпись:

Enter value for X. Press ENTER.

В окне ввода команд теперь необходимо ввести поочередно координаты X, Y, Z. Сначала вводи координату X, нажимай Enter. Потом вводи координату Y, нажимай Enter. После вводи координату Z, нажимай Enter.

3. Далее появится надпись и выведутся на экран твои введенные координаты.

If coordinates is correct Enter digit 1. If incorrect Enter digit 0. Press ENTER.

Необходимо подтвердить правильность введенной информации. Если ты ввел координаты правильно, то введи цифру 1 и нажми клавишу Enter. Если ты ошибся при вводе, то введи цифру 0 и нажми клавишу Enter. После чего ты сможешь заново ввести координаты без ошибок.

4. Если ты ввел координаты, которые манипулятор не может физически выполнить, то на экране появится надпись об ошибке. Повтори ввод снова, но уже с другими координатами.
5. После того как ты подтвердил правильность информации, манипулятор начнет приходить в то положение, которое было указано пользователем.

Устранение неполадок и пометки:

1. При вводе координат всегда представляй себе как манипулятор будет дотягиваться до какой-либо точки. Т.е. например ты ввел координату по X=500, а манипулятор физически только может принять положение с

координатой $X=400$, то программа выдаст тебе ошибку и укажет, какая из координат неверная и ее ограничения.

2. Никогда не закрывай и не открывай снова Монитор последовательного порта при включенных сервоприводах робота-манипулятора! При повторном открытии Монитора последовательного порта происходит перезапуск контроллера и манипулятора будет вести себя непредсказуемо. Если необходимо открыть заново Монитор, то сначала выключи питание на сервоприводах через Тумблер питания (поставь в нижнее положение), поставь робота в Начальное положение, потом открой Монитор последовательного порта, после чего сразу же ставь Тумблер питания в верхнее положение.

3. ВСЕГДА при повторной подаче питания на сервоприводы через Тумблер питания надо сначала:

- Ставить робота-манипулятор P1 в Начальное положение (см. 3.1-7).
- Потом нажимать на кнопку RESET на Arduino Uno.
- А потом сразу же ставить Тумблер питания в верхнее положение.

3.3 Программирование робота в среде Arduino IDE

Для того чтобы начать программировать робота-манипулятор выполни следующее.

- Для настройки среды программирования Arduino IDE пройди по этой ссылке (сразу же начнется скачивание .exe файла программы): https://www.arduino.cc/download_handler.php
- В этом руководстве не описано подробно как создавать свою программу, предлагаю тебе приобрести для этого Набор Роботов А1 <http://mrobot.by/shop/product/view/109/1141>
- Наша компания предоставляет для РобоРука Р1 1 версию программного обеспечения. В скором времени тебе надоеет просто задавать координаты для манипулятора и ты захочешь его программировать. Все программы имеют комментарии к коду, благодаря которому у тебя без труда получится дорабатывать или создавать свои программы для робота.
- В роботе по умолчанию загружена программа по приему координат от пользователя и выставления манипулятора в нужное положение.

Наша компания предоставляет для РобоРука Р1 1 версию программного обеспечения. В скором времени тебе надоеет просто запускать робота и ты захочешь его программировать. Программа имеет комментарии к коду, благодаря которому у тебя без труда получится дорабатывать или создавать свои программы для робота-манипулятора.

- Скачать программу можно с сайта github.com по ссылке:

https://github.com/mrobotby/RoboHand_P1_Start

Данная программы позволяет выставлять робота-манипулятор в нужное положение, в зависимости от того, какие координаты ввел пользователь. Также позволяет открывать или закрывать захват-клешню. В программе используется Инверсная кинематика для определения положения звеньев в зависимости от координат.

В программе много комментариев к коду, которые позволят тебе с ней разобраться.

4. Обслуживание робота

Робот-манипулятор является довольно сложным устройством, которому требуется правильное обслуживание. Отнесись к следующим процедурам очень серьезно.

1. Контролируй температуру сервоприводов робота. Если сервоприводы слишком сильно греются, то выключи робота и дай сервоприводам остыть.
2. Если сервоприводы греются без нагрузки, то свяжись с нами.
3. Всегда контролируй состояние разъемов и проводов робота. Не допускай отсоединения проводов.
4. Ищи трещины, изогнутые или поврежденные детали.
5. Проверяй затяжку винтов.
6. Проверяй проводку на наличие каких-либо перетертых проводов.
7. Держи робота в чистоте.
8. Аккуратно обращайся с роботом и он будет долго служить тебе.

У нас существует **Поддержка клиентов**. Связаться с нами можно по почте **maxxlifefrobot@gmail.com** и задать любой интересующий Вас вопрос по использованию нашего робота и решению какой-либо проблемы, связанной с нашим продуктом РобоРовер М1! Техническая поддержка также доступна на **mrobot.by**.

Техническая поддержка доступна с понедельника по пятницу с 7.00 AM по 15.00 PM (UTC-время).

Еще раз спасибо за то, что ты приобрел наш продукт.

С уважением, команда разработчиков роботов и мехатронных устройств Maxxlife Robot® и интернет-магазин МРобот (mrobot.by)!

