

Ровер B5 (BroverMax)



Инструкция

Робототехническая платформа для образования
и проектной деятельности

Версия: 04.2025

www.voltbro.ru

ВНИМАНИЕ!!

 **Не забывайте проверять заряд аккумулятора!**

Для обеспечения бесперебойной работы и продления срока службы аккумуляторной батареи **рекомендуется проверять ее заряд не реже одного раза в 6 месяцев.**

 **Почему это важно?**

- Предотвращает глубокий разряд, который может вывести аккумулятор из строя.
- Поддерживает оптимальную ёмкость и производительность.
- Снижает риск внезапного отказа оборудования.

Если аккумулятор используется редко или находится в режиме длительного хранения, проверяйте его заряд и при необходимости подзаряжайте.

Своевременный контроль — залог надёжности! 

Введение

Модель ровера B5 - самая крупная в линейке образовательных продуктов компании “Братья Волыт” для изучения Robot Operating System и проектной деятельности.

Это полноценный робот, полностью настроенный и совместимый с ROS. Если вы уже занимались робототехникой и изучали ROS с использованием робота Turtlebro или работали на соревнованиях с малой платформой “Ровер Е”, то полученных знаний хватит, чтобы быстро начать использовать Ровер B5.

Ровер сделан специально для проектной деятельности – не бойтесь собирать и разбирать робота, делать в корпусе отверстия, подключать к нему дополнительное оборудование.

Раскрой для оригинальных корпусных панелей робота вы можете скачать на нашем сайте в разделе с документацией.

Каркас робота сделан из популярного конструкционного профиля сечением 20x20мм. Используя системы креплений такого профиля и сам профиль вы можете легко менять конфигурацию робота.

Подключение дополнительного оборудования осуществляется сетевыми средствами ROS, в корпусе робота уже установлен роутер.

В отсеке с электроникой робота установлен микрокомпьютер Raspberry PI который отвечает за все служебные функции робота, на нем же запущен ROS-Master.

Стандартный образ ПО для Raspberry PI для возвращения заводских настроек также можно скачать и восстановить их в любой момент.

Удачного творчества!

Меры предосторожности

Ровер B5 - образовательный робот, разработанный специально для проектной деятельности и может подвергаться модификации, однако важно отметить следующие особенности:

Безопасность:

- Несмотря на пониженные мощность и скорость приводов, робот имеет значительный вес, что требует особой осторожности при его эксплуатации
- Обеспечьте безопасную зону для тестирования робота, исключив возможность неконтролируемого перемещения
- Робот не предназначен для перемещения по ступеням

Работа с аккумуляторами:

1. Используйте только оригинальные зарядные устройства, предназначенные для литиевых аккумуляторов с максимальным напряжением 28.8В, (совместимые с LiFePO4 8s2P)
2. Перед выполнением любых работ с роботом обязательно отключите и извлеките аккумуляторную батарею
3. При длительном хранении обеспечьте периодическую подзарядку аккумуляторов (не реже одного раза в месяц) во избежание их выхода из строя

Рекомендации:

- Тщательно изучите инструкцию производителя аккумуляторов (компания Li-Force)
- Строго соблюдайте все правила техники безопасности при работе с робототехническим оборудованием

Помните: правильная эксплуатация оборудования - залог его надежной работы и вашей безопасности.

Комплектация

- Робот Ровер В5 - 1 шт.
- Аккумулятор LiFePO4 8s2P - 2 шт.
- Зарядное устройство - 2 шт.
- Стойка с камерой робота - 1 шт.
- Wi-Fi антенна - 1 шт.
- GSM антенна - 1 шт.
- Роутер для работы на улице - 1 шт.
- Штатив для закрепления роутера
- Крепеж для работы с профилем 20x20 - набор
- Ethernet кабель

Распаковка

Аккуратно снимите верхнюю крышку транспортировочного ящика, открыв все защелки.



Транспортировочный ящик

Достаньте из ящика все коробки (Роутер, штатив и др.). Отцепите такелажные ремни. Для этого нажмите язычок в храповом механизме и раскройте его на 180 градусов.

После этого ремень вытянется. Вдвоем возьмитесь за тяги дифференциала и аккуратно достаньте робота.



Вес робота около 50 килограмм. Также робота удобно переносить, держась за корпуса моторов.

Первое включение робота

Установка антенн

В транспортном положении антенны откручены от робота и привязаны к дифференциалу. Вам необходимо установить их на штатные места.



Разрежьте стяжки закрепляющие антенны

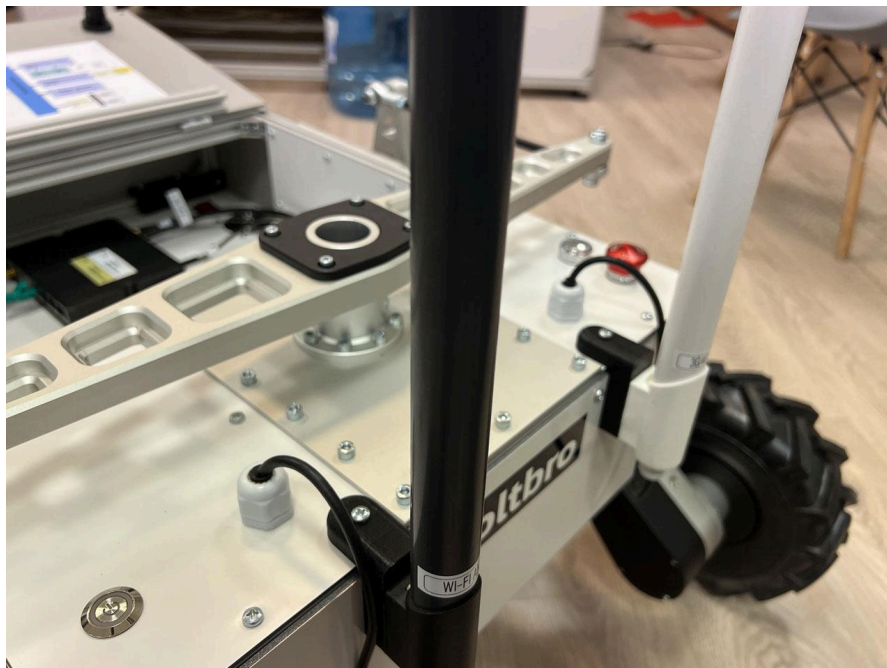
На верхней задней панели робота располагаются два винта более длинные чем остальные. Это крепления антенн.



Аккуратно выкрутите винт, проденьте его сквозь отверстие в креплении антенны и прикрутите назад. Проведите эту операцию для обеих антенн.



Проверьте подключение антенн робота к роутеру. Антенна помеченная как WiFi должна подключаться к разъему WiFi main, антенна помеченная как GSM должна подключаться ко входу Main на роутере



Установленные антенны



Разъемы на роутере

Ethernet кабель с разъемом RJ 45 должен подключаться в любой LAN порт роутера.

Для подключения робота к внешней сети (например для обновления пакетов из интернет) используйте WAN порт роутера.

Установите на робота камеру

Откройте верхнюю крышку робота. Для этого необходимо одновременно нажать на кнопки замков и потянуть крышку вверх за ручки.



Открывание крышки



Установите в верхнее отверстие дифференциала камеру робота таким образом, чтобы она смотрела вперед. Ориентируйтесь по стрелке на корпусе робота.

USB-провод камеры должен спуститься внутрь робота через отверстие, в которое вы установили камеру.



Установка камеры



Установка камеры

Подключите камеру в USB разъем рядом с правым бортом робота.



USB разъем



USB разъем

Установка аккумулятора

В роботе предусмотрено два отсека для закрепления аккумуляторов, можно использовать как один так и два аккумулятора одновременно. По умолчанию робот работает от более заряженного аккумулятора, переключаясь между ними автоматически.



Установка аккумуляторов



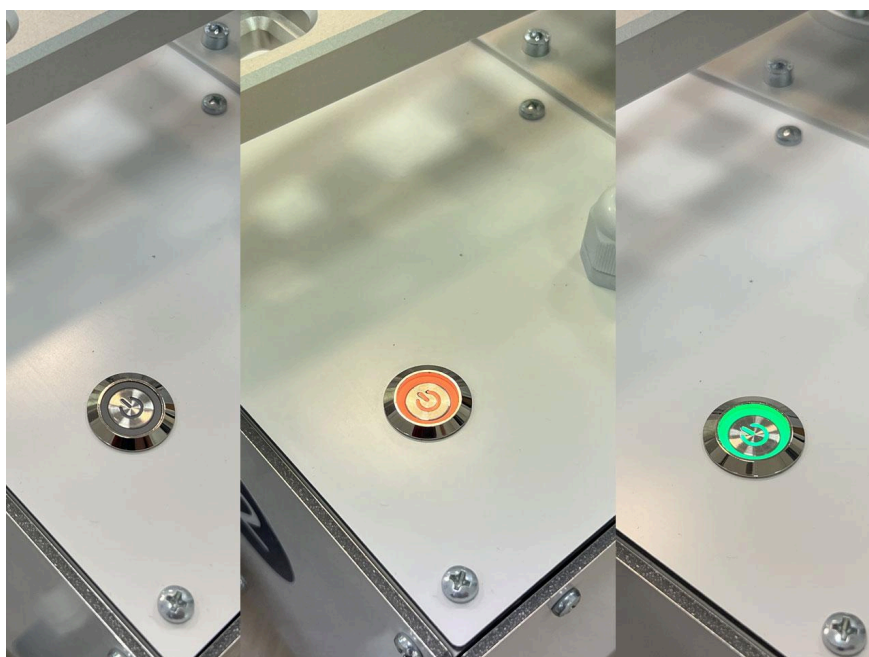
Подключение питания

Если вы работаете в отладочном режиме рекомендуем использовать один аккумулятор, а второй в это время заряжать с помощью зарядного устройства из набора. Можно использовать любой порт питания. Так же вместо аккумулятора можно использовать лабораторный блок питания, но не превышайте напряжение 27 Вольт. Рекомендуемый доступный блока питания ток 5-10А.

Закройте крышку робота - до щелчка на обеих защелках.

Включение

Робот готов к включению. Если включить переключатель на задней верхней панели робота – робот включится. После включение кнопка засветится желто-оранжевым цветом. Когда робот загрузится кнопка станет зеленой.

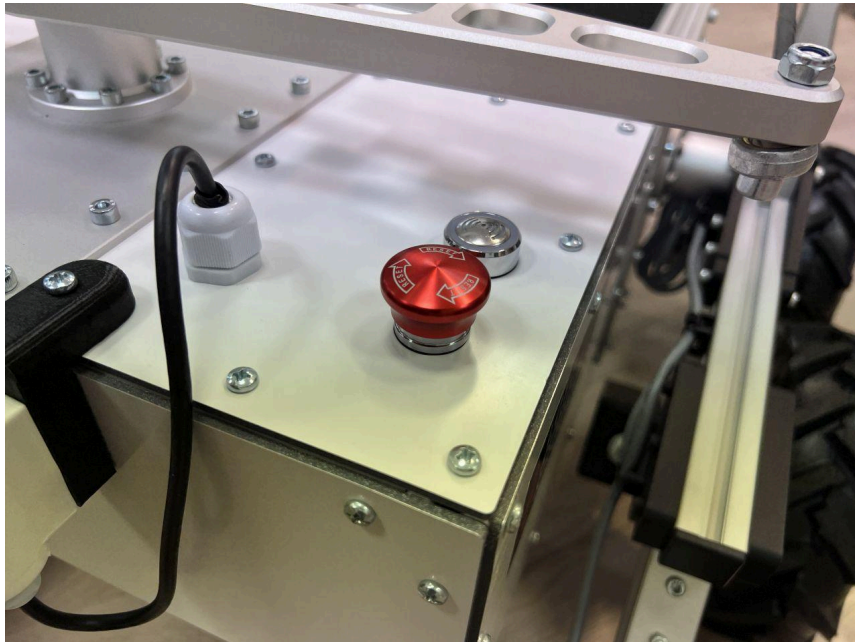


Выключатель питания робота

Загрузка робота может занимать значительное время в зависимости от запущенных ROS пакетов и в среднем составляет 45-120 секунд.

Работа с аварийным выключателем

Ровер B5 оборудован аварийным выключателем для экстренной остановки робота.



Аварийный выключатель

При нажатии кнопки аварийного выключателя отключается питание электродвигателей и робот останавливается. Логическая часть робота продолжает работать.

Важно:

Нажатие аварийного выключателя не тоже самое что отключение робота от питания. В первом режиме у вас робот ключен, загружен компьютер и роутер. однако нет питания на двигателях.

Подключение к роботу

После включения робота, включается встроенный роутер, который запускает WiFi сеть. Название сети BroverNN, где NN номер робота (Например Brover42). Пароль для доступа к wifi: turtlew001



После подключения к WiFi сети робота, вы можете подключиться к бортовому компьютеру RaspberryPI (ip адрес 192.168.2.2) IP роутера 192.168.2.1. Если вам необходим доступ в интернет при работе с роутером, рекомендуем подключить робот кабелем к вашему роутеру с интернетом. Для этого подключите сетевой кабель в разъем роутера "WAN".

Управление встроенным роутером <http://192.168.2.1> login: root пароль: broadmin

Внешний роутер для усиления связи (опция)

Опционально (зависит от комплектации), в комплекте с роботом у вас может поставляться настроенный роутер для усиления связи в условиях улицы

Роутер предназначен для доступа к роботу с компьютера, на котором отсутствует Wi-Fi карта, или встроенная карта не позволяет работать на максимально необходимом удалении. Штатив на котором можно закрепить роутер с помощью стяжек из набора также входит в поставку.



Роутер из комплекта робота, заранее настроен для подключения к WiFi робота.

Роутер настроен для работы в режиме сетевого адаптера!

Доступ для управления внешним роутером 192.168.2.5 пользователь: admin пароль: broadmin

Включение пользовательского роутера

Достаньте роутер, установите на штатив, подключите длинным кабелем из набора роутер к POE адаптеру.



Роутер, штатив, кабель



Подключение кабеля к POE адаптеру.

Кабель из гнезда POE подсоедините к роутеру, кабель от гнезда LAN подсоедините к компьютеру.



Подключение кабеля к роутеру.

Подключите роутер к сети питания и к компьютеру. Подсоедините POE адаптер к сети питания. Выход POE должен идти к роутеру, второй выход подключите к компьютеру.



Подключение к компьютеру

WEB-интерфейс и SSH

Если вы подключились в сеть робота, вы можете подключиться к роботу по ssh

ssh pi@192.168.2.1

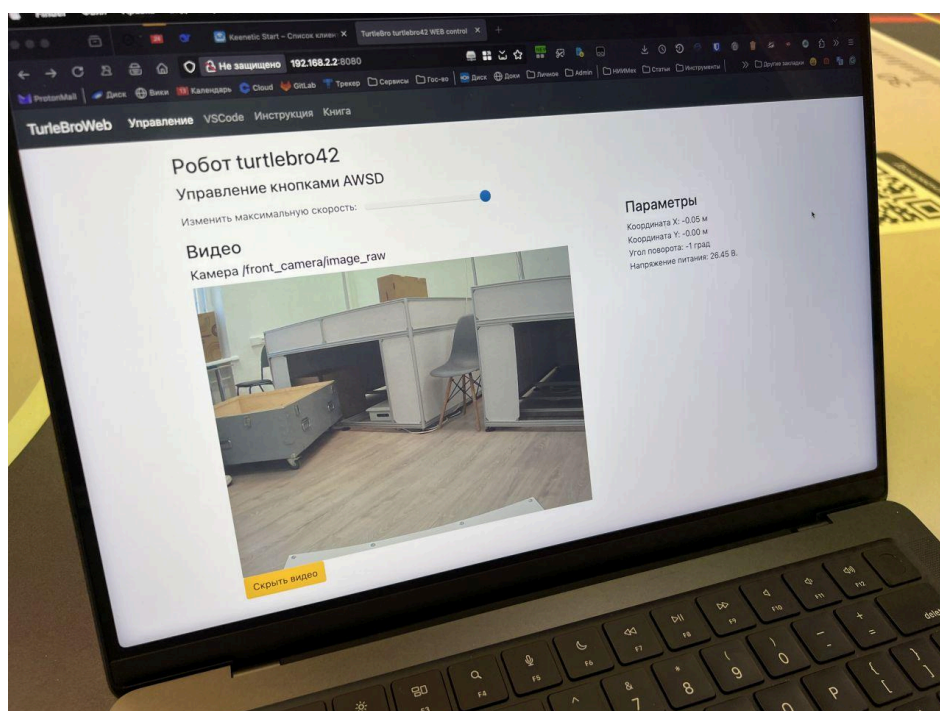
Пароль: brobro



Подключение по SSH

Также по адресу <http://192.168.2.1:8080> работает веб панель робота.

На этой странице будут доступны основные данные робота и изображение, получаемое с камеры. Роботом можно управлять кнопками AWSD.



Веб-интерфейс робота

Программное обеспечение

Робот работает под управлением Robot Operating System (ROS). После включения автоматически запускаются все необходимые ноды. Подключившись к компьютеру робота по SSH вы можете видеть доступные ROS-топики.

Список основных топиков

Топик	Описание
<code>/bat</code>	Информация о батарее
<code>/cmd_vel</code>	Управление скоростью перемещения робота
<code>/front_camera/image_raw</code>	Данные камеры в RAW формате
<code>/front_camera/image_raw/compressed</code>	Данные камеры в сжатом (compressed) формате
<code>/hmi/beeper</code>	Управление встроенной "пищалкой" платы powerboard
<code>/hmi/led</code>	Управление встроенным светодиодом платы
<code>/imu</code>	Данные IMU датчика (обработанные)
<code>/joy</code>	Данные с радио-джойстика
<code>/odom</code>	Данные одометрии робота (положение робота)
<code>/odom_pose2d</code>	Данные одометрии в упрощенном формате

<code>/wheels/bl</code>	Управление скоростью колеса (Back/Left)
<code>/wheels/bl/feedback</code>	Данные о скорости колеса (Back/Left)
<code>/wheels/br</code>	Управление скоростью колеса (Back/Right)
<code>/wheels/br/feedback</code>	Данные о скорости колеса (Back/Right)
<code>/wheels/fl</code>	Управление скоростью колеса (Front/Left)
<code>/wheels/fl/feedback</code>	Данные о скорости колеса (Front/Left)
<code>/wheels/fr</code>	Управление скоростью колеса (Front/Right)
<code>/wheels/fr/feedback</code>	Данные о скорости колеса (Front/Right)
<code>/wheels/ml</code>	Управление скоростью колеса (Mid/Left)
<code>/wheels/ml/feedback</code>	Данные о скорости колеса (Mid/Left)
<code>/wheels/mr</code>	Управление скоростью колеса (Mid/Right)
<code>/wheels/mr/feedback</code>	Данные о скорости колеса (Mid/Right)

Вы можете создавать собственные программы, используя удобный вам язык программирования.

Управление сервисами робота

Управление сервисом обработки CAN сообщений

```
sudo systemctl stop canhat
```

```
sudo systemctl start canhat
```

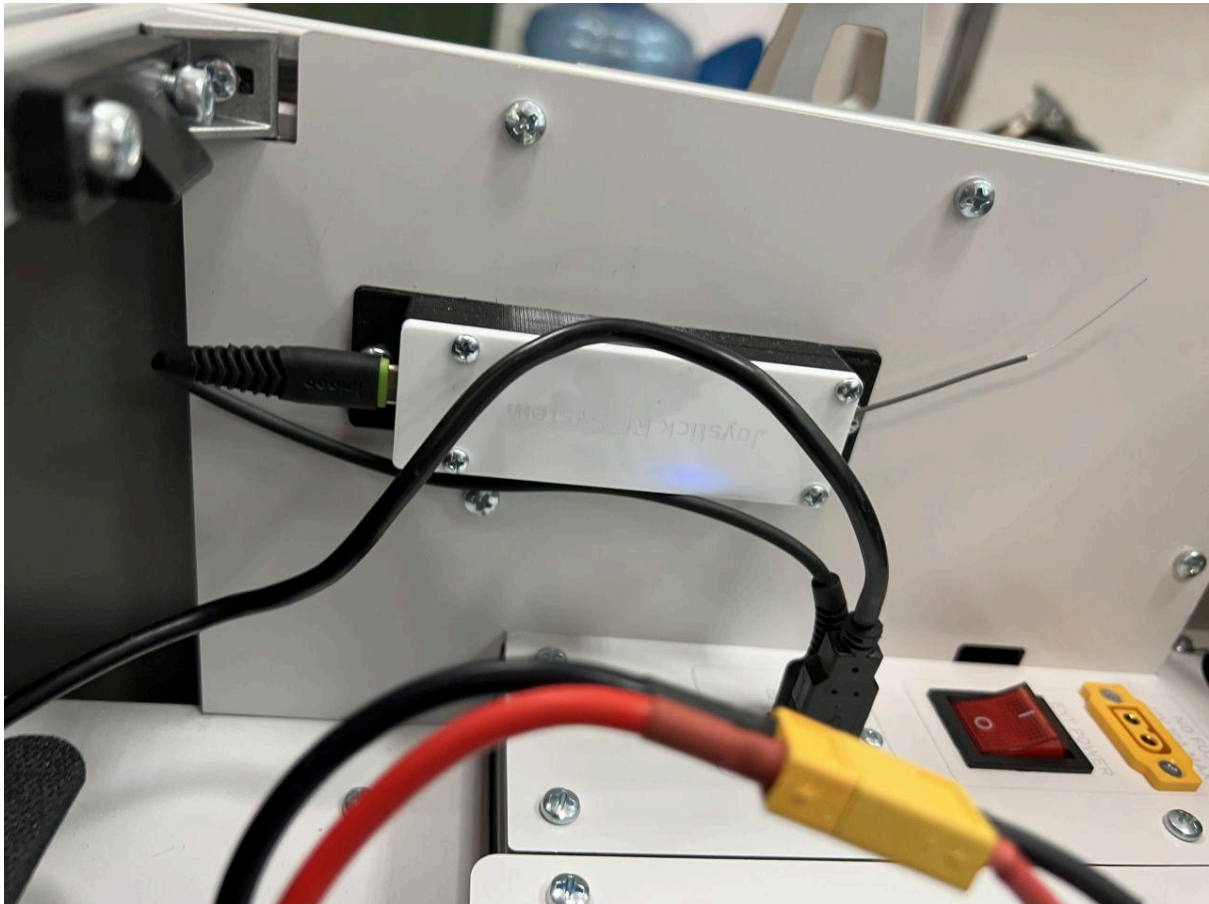
Управление необходимыми нодами ROS

```
sudo systemctl stop brover
```

```
sudo systemctl start brover
```

Работа с джойстиком

Рover B5 комплектуется джойстиком Radiolink. Приемник джойстика закреплен внутри отсека полезной нагрузки робота и подключен в USB разъем.



Расположение приемника джойстика

Джойстик заряжается через USB разъем. Для включения джойстика нажмите и удерживайте круглую кнопку в середине джойстика. Для того чтобы робот начал реагировать на джойстик правый нижний курок должен быть переведен в нижнее положение.



Включение джойстика

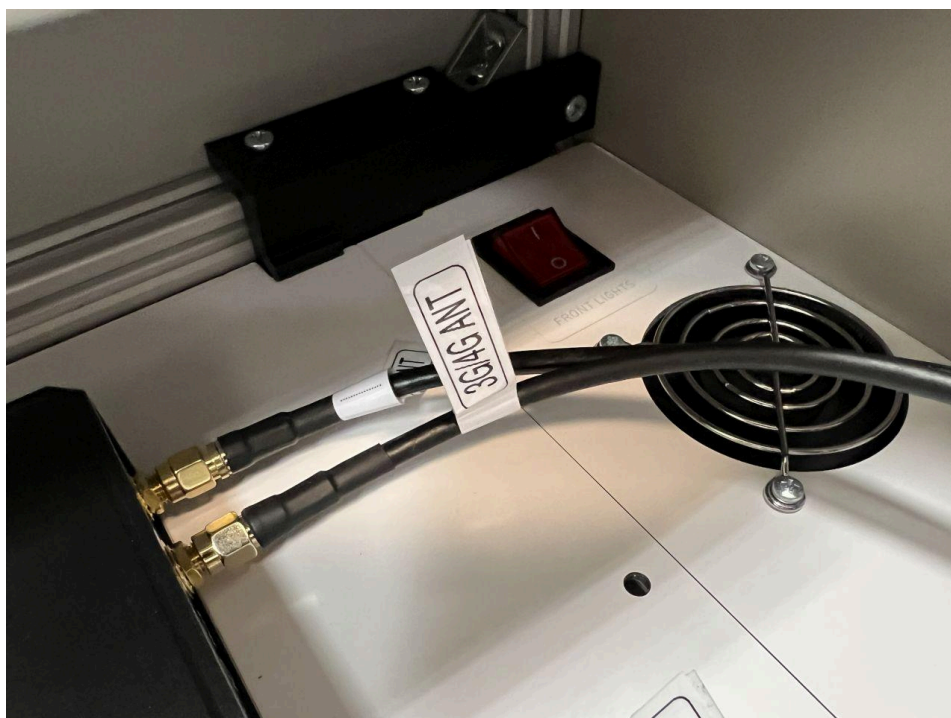
Когда правый нижний курок джойстика (CH5) находится в нижнем положении в топике движения начинают публиковаться сообщения с джойстика и робот перемещается (управление происходит правым “стиком”). Если вы управляете роботом программно то правый курок джойстика необходимо перевести из нижнего в верхнее положение, чтобы сообщения джойстика перестали публиковаться в топике движения.

Левый курок джойстика (CH7) переключает скорости робота.

Работа с роботом

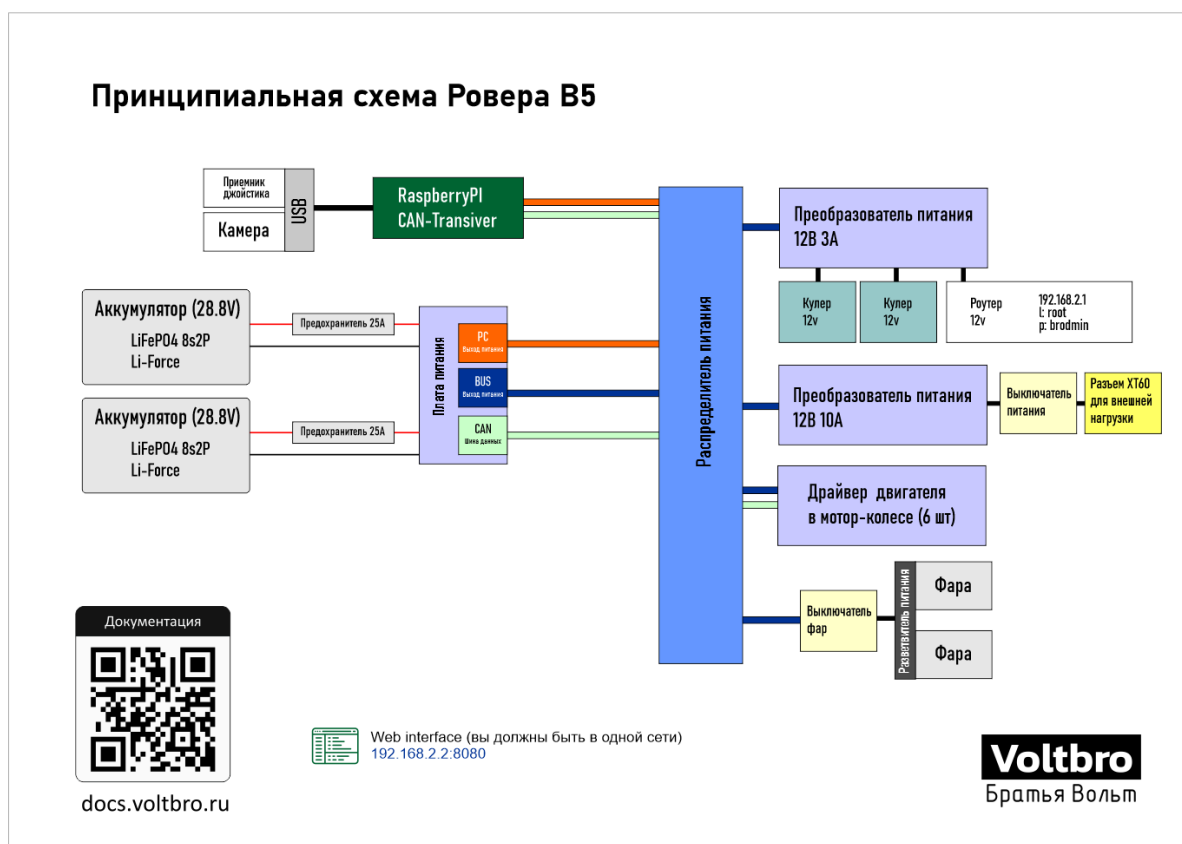
1. Вы можете использовать для вашего оборудования все свободное пространство внутри корпуса робота.
2. Вы можете свободно модифицировать панели корпуса робота - чертежи корпусных панелей доступны в разделе с документацией.
3. Не перекрывайте отверстия вентиляции отсека электроники и не блокируйте работу вентиляторов.

Кнопка включения-выключения фар находится внутри робота справа и спереди от панели, закрывающей отсек электроники.



Выключатель фар

Принципиальная схема робота наклеена на нижней стороне крышки отсека полезной нагрузки робота и доступна в документации.



Принципиальная схема робота

При подключении к роботу каких-либо самостоятельно разработанных полезных на-

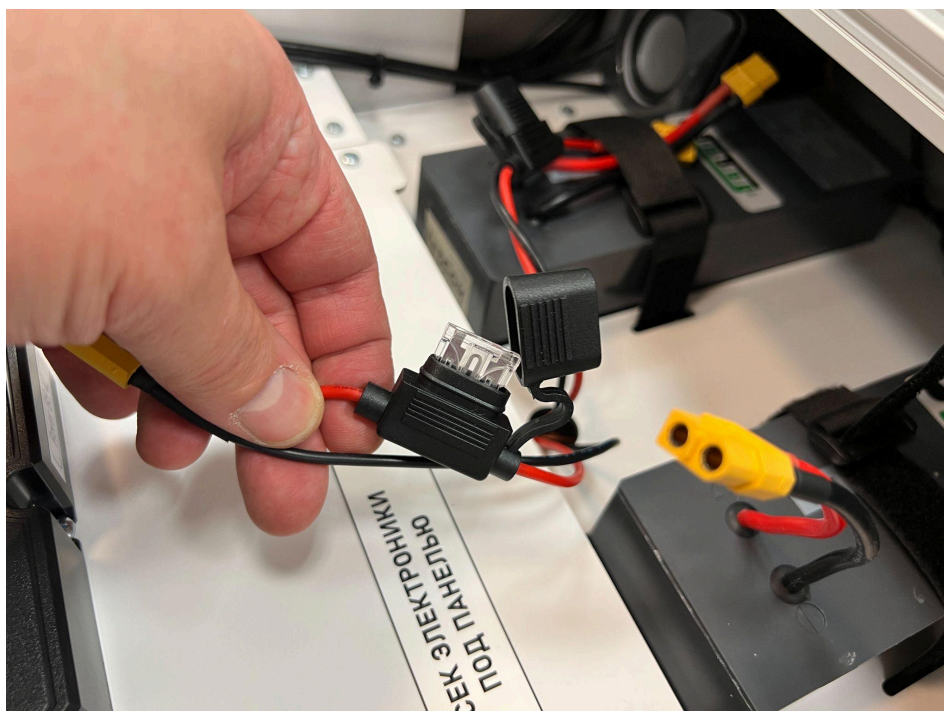
грузок внимательно следите за управляющими напряжениями, соблюдением полярности и отсутствием коротких замыканий.

В роботе выведено питание 12В 10А через отдельный преобразователь питания и выключатель. Разъем для подсоединения XT60.



Разъем питания ПН

В роботе установлен предохранитель на линиях подключения аккумуляторов. Разъем для предохранителя находится на проводе подключения аккумулятора. При необходимости заменить предохранитель используйте предохранитель номиналом 20-25А. Для каждой линии аккумулятора отдельный предохранитель.



Предохранитель

Поддержка и документация

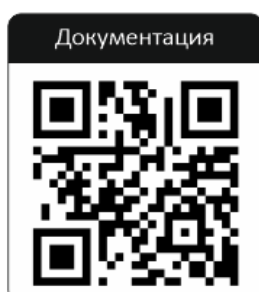
Документация для всех продуктов доступна по адресу:

<http://docs.voltbro.ru>

Консультационная поддержка доступна в нашем телеграмм канале

"ROS в образовании":

<https://t.me/+HKgmtMhIXeVjMDEy>



Voltbro
Братья Вольт

