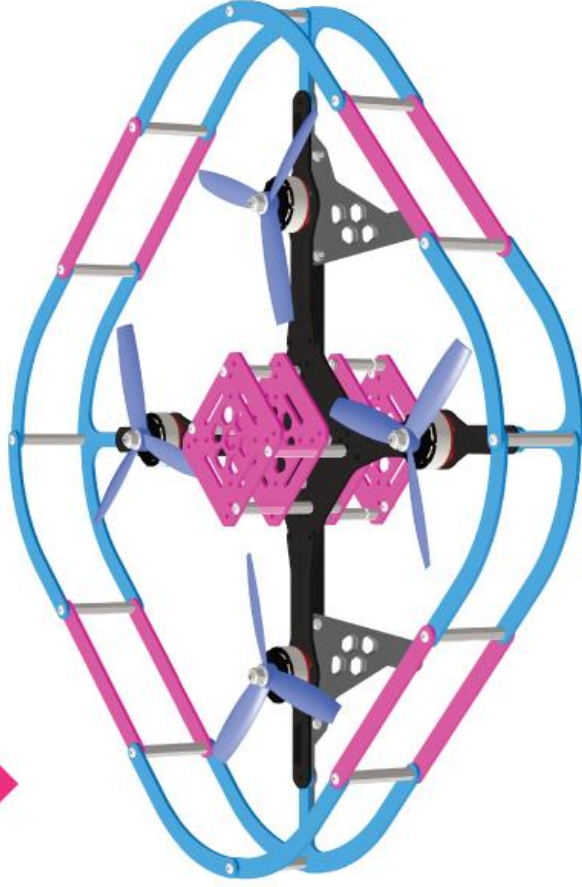




EDCOMM

EDDRON WS LIGHT
QUADROCOPTER KIT

14+



КОНСТРУКТОР ПРОГРАММИРУЕМОГО
КВАДРОКОПТЕРА (МУЛЬТИКОПТЕРА)
С РАСШИРЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ

USB-PROGRAM | LED | REMOTE CONTROL

СДЕЛАНО В РОССИИ
MADE IN RUSSIA

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение «МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ»
Юридический адрес : 111116 РФ, г. Москва, Лефортовский Вал, 7г, стр. 5, оф. 12
Сервисно-инжиниринговый центр : 111116 РФ, г. Москва, Лефортовский Вал, 7г, стр. 5, оф. 12



2.4GHz



Цифровая
видеокамера



Ручное
управление



Автоматический
возврат



Датчик
удержания
высоты
(барометр)



Время полета
до 20 минут

www.edcomm.ru
info@edcomm.ru
+7-495-252-00-42

S/n _____ / 2019 г.

Инструкция по сборке и настройке

Конструктор программируемого квадрокоптера «EDDRON WS LIGHT»

Добрый день, дорогие друзья!

Перед вами конструктор беспилотного летательного аппарата с расширенными возможностями – это учебно-методический комплекс для проведения учебного процесса в средних, специальных технических и высших учебных заведениях. И это не просто «коробочное решение», а конструктор, программно-аппаратное изделие, работа которого зависит в большей степени от точности сборки и настройки. Именно для этого вы держите в руках настоящую инструкцию. Она поможет осуществить первоначальную сборку и поднять аппарат в воздух, однако для дальнейшей работы необходимы инициативная техническая работа, творчество и навыки программирования.

В то же время, расширенные возможности конструктора EDDRON WS LIGHT позволяют постоянно его модернизировать и улучшать. Составные части, такие как рама, аккумулятор, полетный контроллер, двигатели, шасси могут быть заменены в самых разных комбинациях. Наборы серии «EDDRON WS LIGHT» могут быть дополнительно оснащены разнообразными датчиками и модулями, например, приемником GPS сигнала, что позволяет расширить область их применения.

Изменяя отдельные компоненты данного конструктора в различных комбинациях Вы сможете на практике смоделировать все основные процессы в современных БПЛА многороторного типа.

Добро пожаловать в мир мультикоптеров!

Желаем Вам успехов в работе с конструктором EDDRON WS LIGHT!

Требования по технике безопасности

Обращаем Ваше внимание на обязательное соблюдение требований безопасности при работе с конструкторами программируемого квадрокоптера серии «EDDRON WS LIGHT»!

Несмотря на проверенную конструкцию и постоянную модернизацию конструкторы представляют собой наборы для технического творчества, что предполагает работу непосредственно с источниками повышенной опасности: паяльной станцией, припоями, техническими жидкостями, клеями, электрическим током, быстро вращающимися пропеллерами, LiPo аккумуляторами и мобильными летающими дронами в целом. Отдельно стоит отметить обязательную необходимость применения средств защиты при работе с композитными материалами, углепластиковыми, "карбоном" и прочими элементами повышенной опасности.

Источники повышенной опасности требуют обязательного проведения инструктажа по соблюдению техники безопасности для учащихся и преподавателя ответственным лицом до начала работы с конструкторами, безусловное соблюдение ее на всем протяжении работы и в процессе проведения полетов на квадрокоптерах во всех режимах, в том числе в FPV режиме.

Долговременная плодотворная эксплуатация конструктора зависит от соблюдения техники безопасности, требования инструкции и выполнения требований преподавателя. Желаем вам успехов в работе!

СОДЕРЖАНИЕ

Требования по технике безопасности

Технические характеристики EDDRON WS LIGHT

Комплектация конструктора программируемого квадрокоптера EDDRON WS LIGHT

Сборка конструктора программируемого квадрокоптера EDDRON WS LIGHT

Электрические подключения

Настройка конструктора программируемого квадрокоптера EDDRON WS LIGHT

Технические характеристики EDDRON WS LIGHT

QUADROCOPTER KIT

Конструктор беспилотного летательного аппарата с расширенными возможностями программирования

Основные технические характеристики:

Тип БПЛА – квадрокоптер

Примечание: возможна комплектация различными типами рам для сборки аппаратов типа «квадрокоптер», «гексакоптер» и «октокоптер»

Примечание: в состав некоторых комплектаций не входит рама для сборки, данные комплектации предназначены для сборки на рамах, самостоятельно изготовленных учащимися в процессе обучения и конструирования БПЛА

Электромоторы – бесколлекторные 4 шт (обеспечивают тягу не менее 450 гр);

Регулятор скорости – 4 шт (выполнены на одной печатной плате или отдельно),

Полетный контроллер – 1 шт,

Плата распределения питания – 1 шт;

Комплект пропеллеров (диаметр пропеллеров 127 мм) – 1 шт;

Аккумулятор – 1 или 2 шт;

Разборная рама с защитой пропеллеров – 1 шт;

Примечание: конструктор квадрокоптера может эксплуатироваться как с установленной, так и снятой защитой пропеллеров. При наличии защиты пропеллеров полеты вблизи различных предметов и в помещении становятся более безопасными. Для быстрого монтажа и демонтажа защиты пропеллеров на квадрокоптере применяется быстросъемное соединение стойки крепления защиты пропеллеров.

Зарядное устройство для АКБ (3S/4S) – 1 шт;

Светодиодные индикаторы (LED) – 1 шт;

Набор крепежа для сборки конструктора – 1 шт:

Одноплатный компьютер – 1 шт;

Камера со шлейфом для подключения к одноплатному компьютеру – 1 шт;

Кабель microUSB–USB – 1 шт;

Инструкция по сборке и настройке – 1 шт;

Комплект учебно методических материалов – 1 шт:

Набор ArUco-маркеров – 1 шт:

Максимальное время полета до 20 минут;

Примечание: конструктор квадрокоптера позволяет устанавливать различные коллекторные и бесколлекторные электродвигатели с 2-х, 3-х и 4-х лопастными пропеллерами. При этом показания максимальной тяги могут изменяться в значительных пределах. Стоит принять к сведению, что установка дополнительного оборудования, например системы FPV, увеличивает массу квадрокоптера и дополнительно расходует энергию батареи, что приводит к уменьшению полетного времени.

Максимальная горизонтальная скорость полета до 60 км/ч;

Примечание: конструктор квадрокоптера может комплектоваться АКБ типа LiPo 3S/4S с емкостью до 3000 mAh;

Конструктор допускает установку дополнительных блоков и систем, например ультразвуковых сонаров или блока GPS

Поставляемые с конструктором квадрокоптера полетный контроллер и одноплатный компьютер допускают управление протоколу по UART и MAVLink;

Поставляемые с конструктором квадрокоптера полетный контроллер и одноплатный компьютер позволяют получать показания телеметрии от полётного контроллера на бортовой компьютер.

Поставляемый в комплекте конструктора квадрокоптера полетный контроллер и одноплатный компьютер представляют собой аппаратную базу, которая предоставляет учащимся открытые возможности по созданию программного обеспечения для программирования полета квадрокоптера в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах. В том числе это позволяет формировать миссий на бортовом компьютере, работать с машинным зрением при помощи входящей в комплект поставки камеры со шлейфом с подключением к одноплатному компьютер. Аппаратная часть конструктора квадрокоптера **4** дает возможность для создания программного обеспечения по обработке сигналов с различных встроенных или дополнительных датчиков - например цифровой видеокамеры, УЗ датчика и датчика GPS, распознавания ArUco-маркеров. Применение данных элементов позволяет реализовать полет с распознаванием различных меток, датчиков и элементов пространства, реализовывать функции следования и зависания над ArUco-маркерами из комплекта конструктора квадрокоптера, а также работать с системами машинного зрения и элементами дополненной реальности.

Примечание: компания производитель ведет постоянную работу по совершенствованию конструкторов, в следствии чего реальная комплектация конструктора качественно и количественно, может отличаться от указанной в данном материале. Данные изменения выполняются с целью улучшения качественных показателей конструктора и возможностей работы с ним.

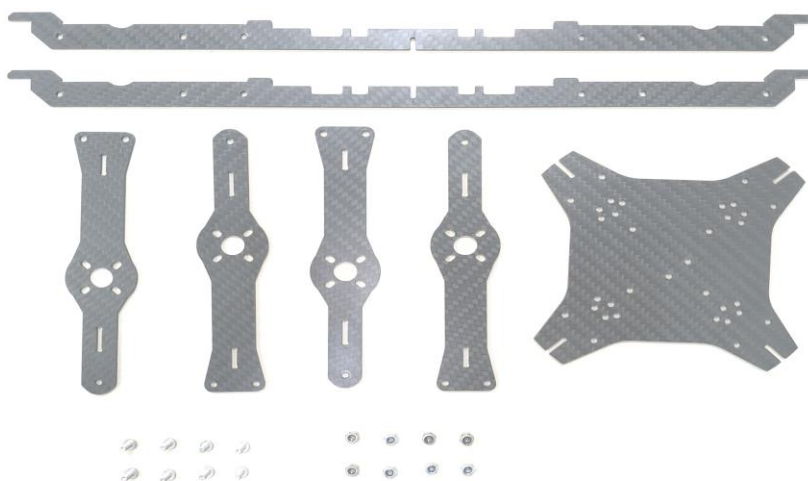
Комплектация конструктора мультикоптера EDDRON :
(в данном разделе представлена общая информация о возможностях комплектации конструктора, в конкретной генерации комплектация может отличаться)

1. Remote Control Пульт управления (PART 1)



2. Flying frame Рама (PART 2)

(выполнена из карбона или аналогичного материала)



3. Battery Аккумулятор (PART 3)



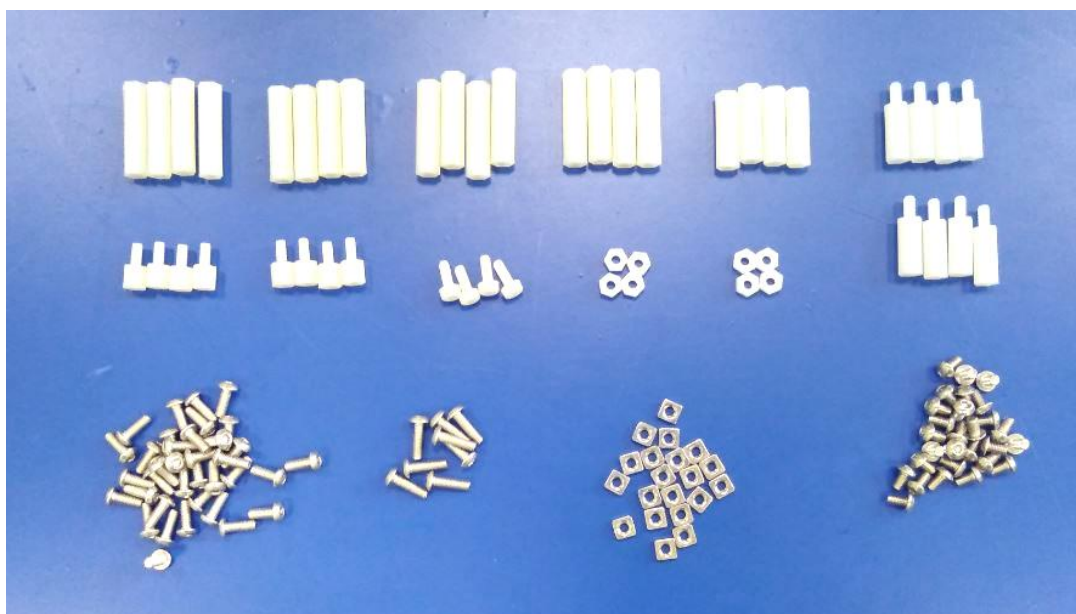
4. Prop Пропеллеры (PART 4)



5. Battery charger Зарядное устройство (PART 5)



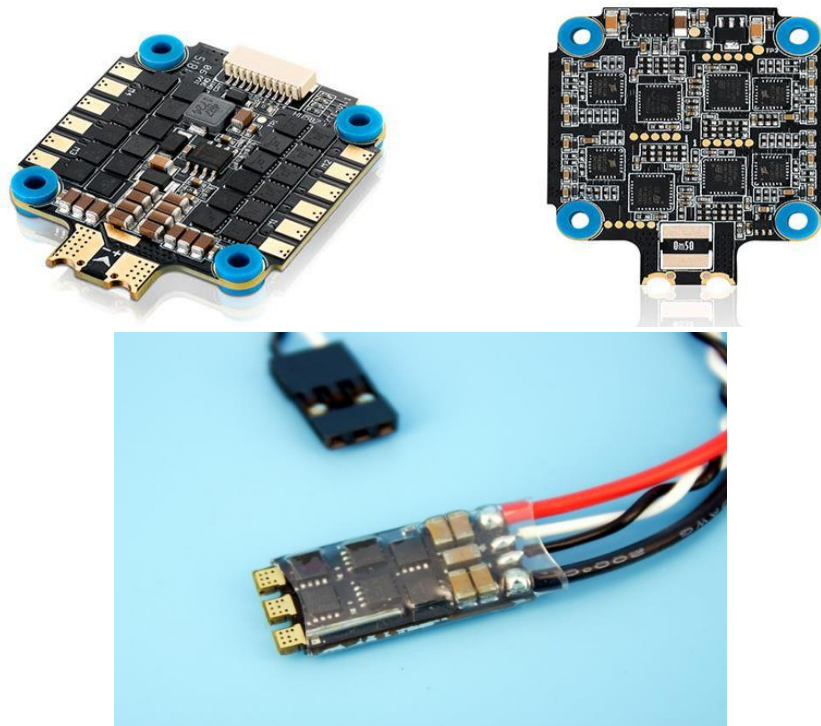
6. Crew rack Набор крепежа (PART 9)



7. ESC KIT

Регулятор скорости ESC (PART 6)

(в зависимости от комплектации могут быть применены регуляторы 4-в-1, так и отдельные)

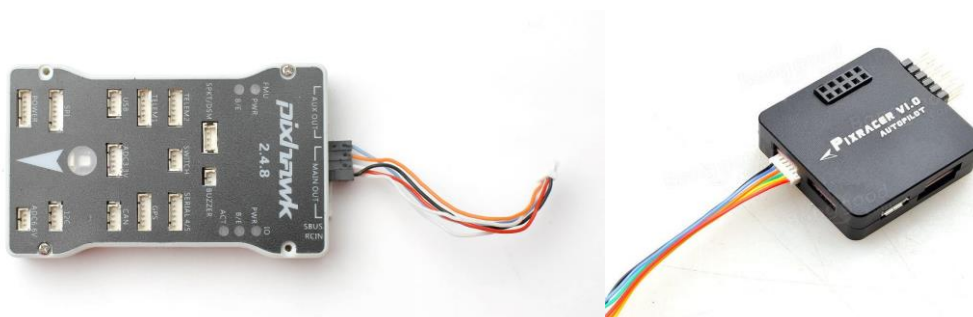


7. Motor KIT Комплект двигателей (PART 7)

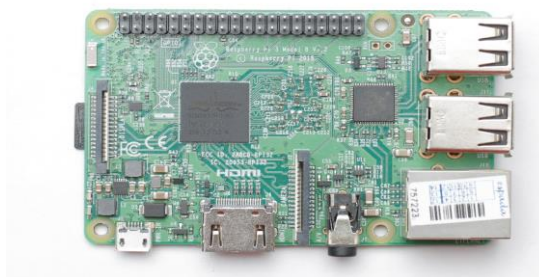
(в зависимости от комплектации могут быть применены бесколлекторные двигатели типоразмера 2306, 2205 или иные)



9. Полетный контроллер PixHawk/PixRacer– Полетный контроллер PixHawk/PixRacer (PART 8)



10. Одноплатный портативный компьютер
Computer (PART 13)



11. Камера со шлейфом Camera (PART 14)



12. Кабель microUSB-USB
Кабель microUSB-USB (PART 12)



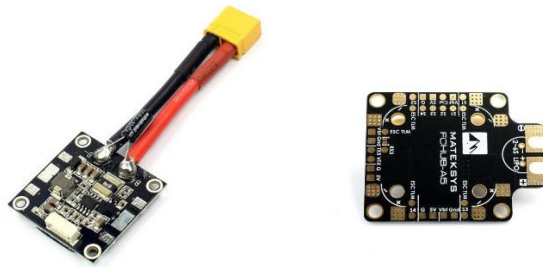
13. LED светодиодная лента
LED (PART 10)



14. Ультразвуковой сонар
Usonic (PART 15)



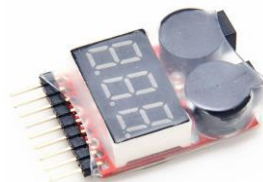
15. Плата распределения питания
Power Distribution Board (PART 16)



16. UBEC 5v (источник питания)
UBEC 5v (PART 17)



18. Индикатор уровня заряда батареи
Battery level indicator (PART 19)



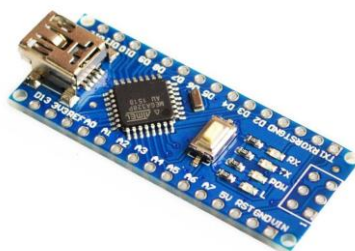
19. Лазерный дальномер
Laser range finder (PART 19)



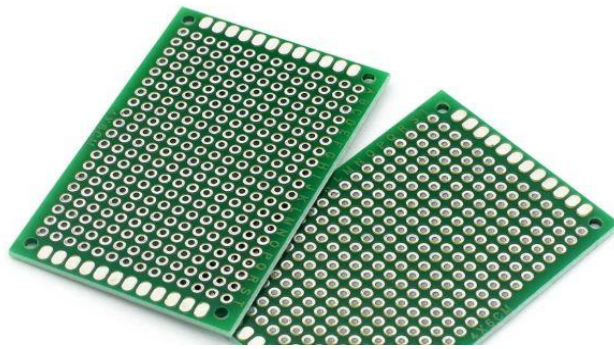
20. Модуль памяти MicroSD
MicroSD card (PART 20)



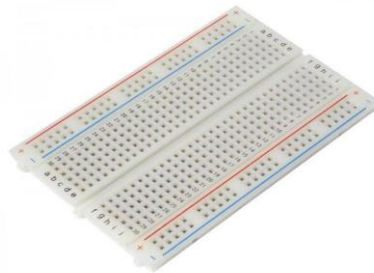
21. Плата микроконтроллера
Arduino nano (PART 21)



22. Макетная плата, паячная
Breadboard, solder (PART 23)



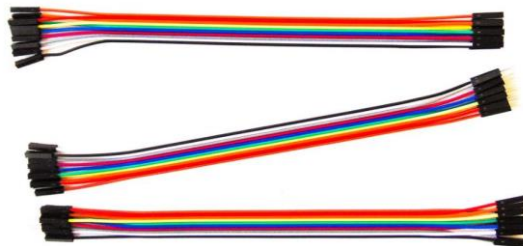
24. Макетная плата, беспаячная
Breadboard (PART 24)



25. Набор резисторов
set of resistors (PART 25)



26. Комплект соединительных проводов
Set of connecting wires (PART 26)



27. Комплект ручного инструмента
Hand tool kit (PART 27)

28. Комплект ArUco маркеров
Set Of ArUco markers (PART 28)

29. USB Flash накопитель
USB Flash drive (PART 29)

Сборка конструктора программируемого квадрокоптера

Для сборки квадрокоптера необходим набор инструментов и принадлежностей в составе:

шестигранный ключ (отвертка) 2мм, пинцет, паяльник или паяльная станция (с канифолью и радиомонтажным припоем), кусачки, надфиль, изоляционная лента, стяжки и прочие необходимые инструменты;

клей или клеевой пистолет (в зависимости от комплектации в данный момент собираемого конструктора);

а также, дополнительные приспособления, инструменты и расходные материалы из состава лаборатории или кружка робототехники.

При необходимости, используйте дополнительные инструменты и принадлежности при установке дополнительных блоков (УЗ датчики, FPV системы, GPS датчик, дополнительные камеры). Центральная рама конструктора квадрокоптера изготовлена из углеволокна высокого качества что дает малую массу, простоту ремонта в случае повреждений и возможность модернизации при работе и техническом творчестве.

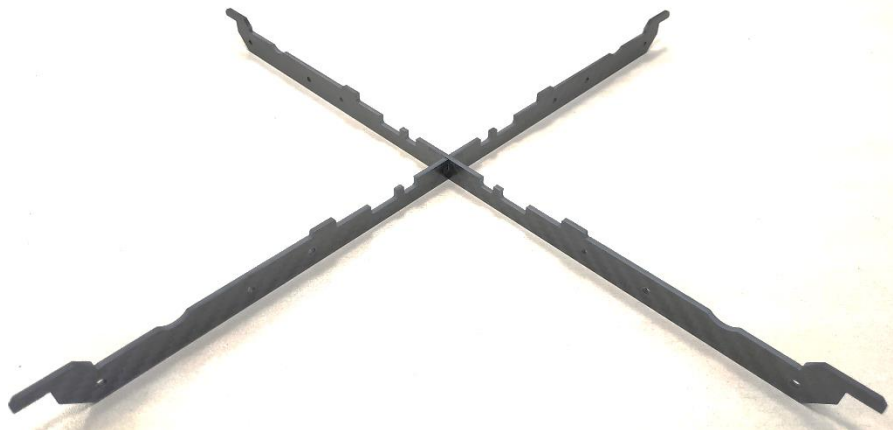


Итак, начнем!

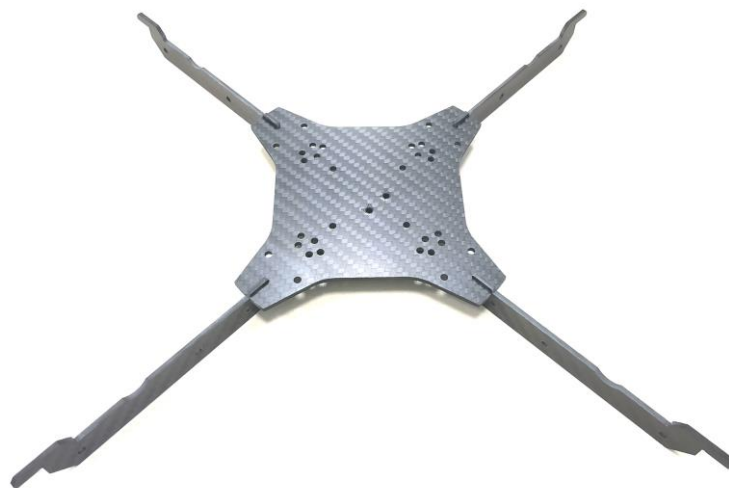
Сборка коптера начинается с карбоновой рамы, возьмите части рамы и крепежные элементы (8 винтов М3х8 и 8 самоконтрящихся гаек).



Соедините 2 части рамы как показано на картинке



Установите центральную часть рамы в пазы



Установите лучи и прикрутите их крепежными элементами (8 винтов М3х8 и 8 самоконтрящихся гаек), как показано на картинке

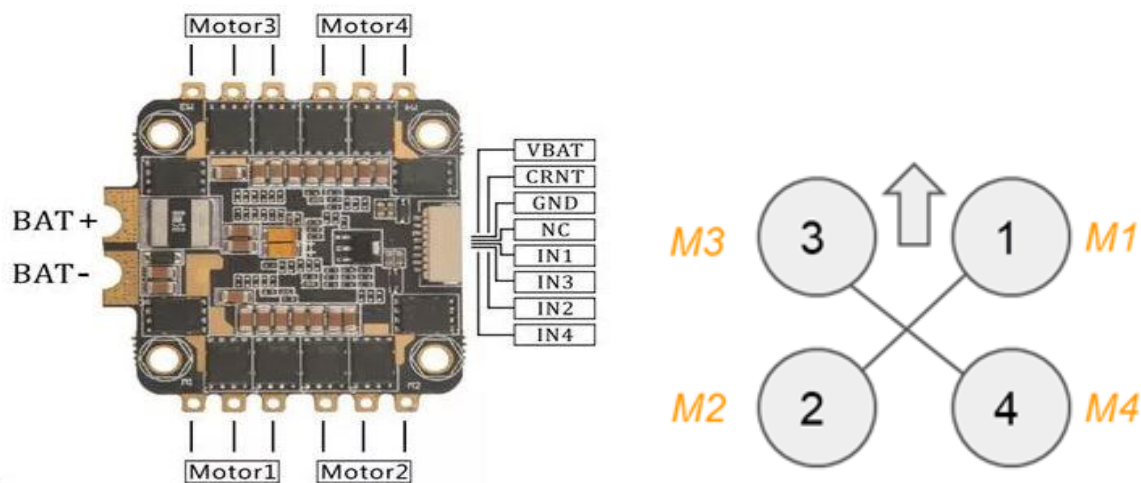


Установите дополнительное крепление рамы и закрутите его при помощи 4х винтов м3х6 с обратной стороны.



Установите моторы (соблюдая направление вращения моторов см. рисунок ниже) на лучи при помощи винтов м3х5 (БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ КРЕПЕЖА МОТОРОВ – УБЕДИТЕСЬ, ЧТО КРЕПЕЖ НЕ ПОВРЕДИТ ОБМОТКУ ДВИГАТЕЛЯ !) Затем установите нейлоновые стойки бмм для крепления платы распределения питания, закрутив их

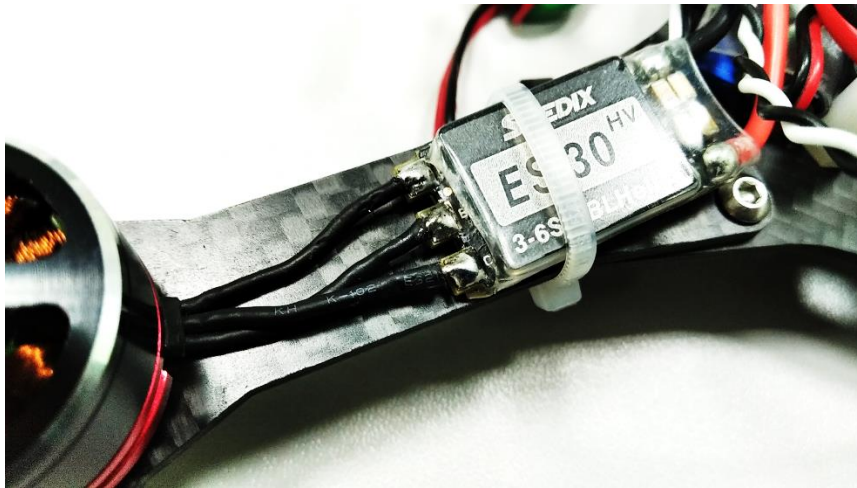
с нижней части рамы нейлоновыми гайками м3. Припаяйте моторы к регуляторам оборотов согласно схеме (при необходимости удлините или укоротите провода от моторов) конструктор может комплектоваться регулятором 4 в 1 для подключения пользуйтесь схемой ниже.



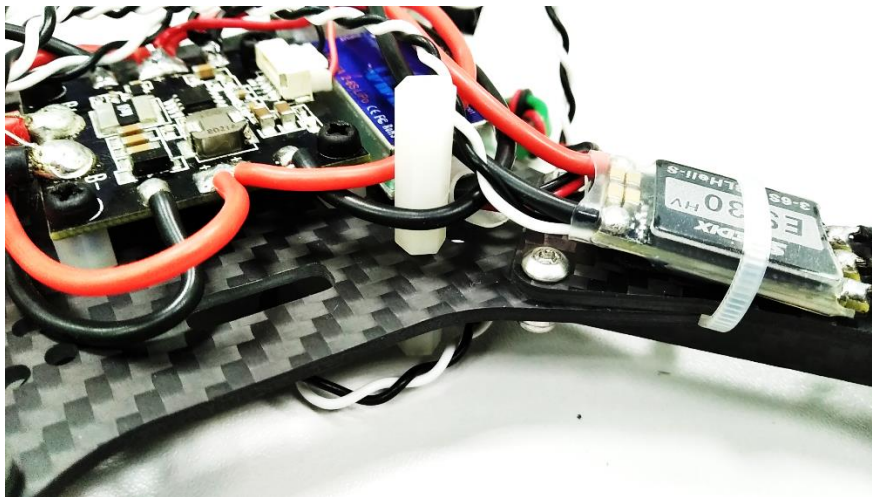
Моторы должны быть установлены таким образом, что М1 и М2 вращаются против часовой стрелки, а М3 и М4 по часовой. Припаяйте моторы к регуляторам оборотов, после полной сборки проверьте правильность вращения, для изменения направленности вращения мотора поменяйте местами при помощи пайки 2 любых провода от мотора к регулятору.



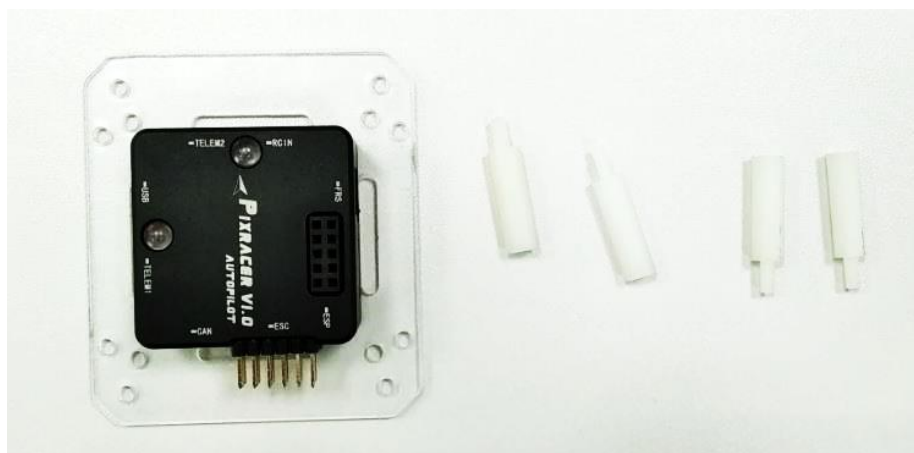
Припаяйте силовые провода от регулятора оборотов (соблюдая полярность) к плате распределения питания и установите плату поверх регуляторов оборотов (если комплектуется регулятором 4 в 1), закрепив ее нейлоновыми винтами м3. Припаяйте стабилизатор напряжения на 5В к плате распределения питания (соблюдая полярность).



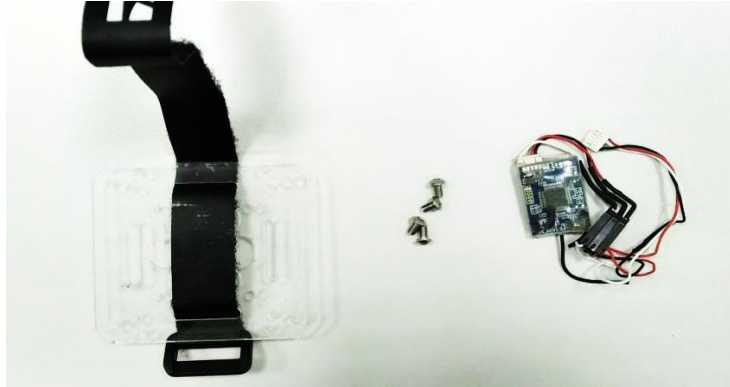
Установите 4 нейлоновые стойки по 20 мм мама папа и закрепите их с нижней стороны 4 стойками по 15 мм мама-мама



Закрепите полетный контроллер (соблюдая направление) при помощи двухсторонней вспененной ленты на пластину, далее закрепите пластину на стойки, установленные ранее при помощи 4х стоек 20 мм мама-папа



Подключите приемник радиуправления (схема подключения находится в разделе **Электрические подключения**), проденьте фиксирующую липучку для аккумулятора в пластину и закрепите ее при помощи винтов м3х5 мм на стойки установленные ранее.



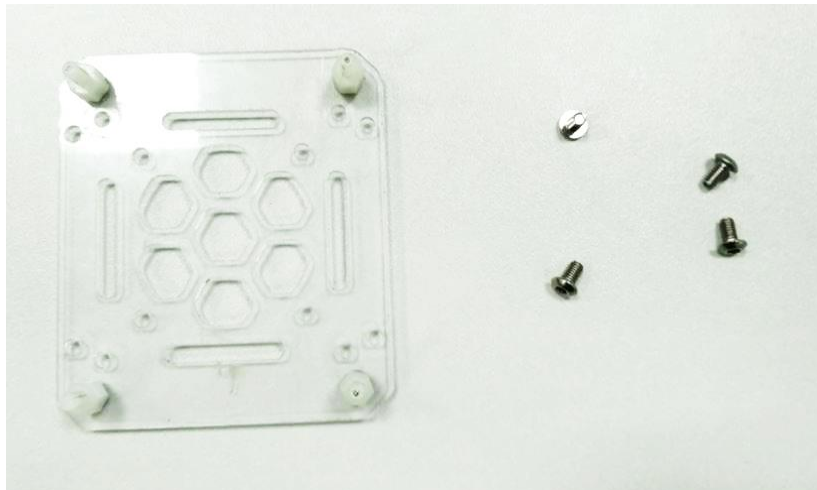
Для установки посадочных шасси понадобится элементы крепления шасси (8 гаек м3, 12 винтов м3х10) и сами шасси



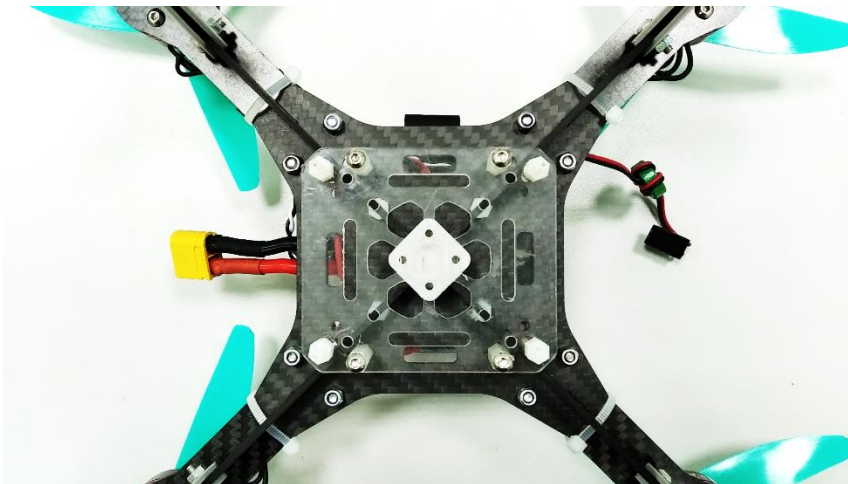
Установить шасси как показано на картинке ниже



Установите на пластину 4 стойки по 6 мм и закрутите их винтами м3х5 как показано на картинке ниже



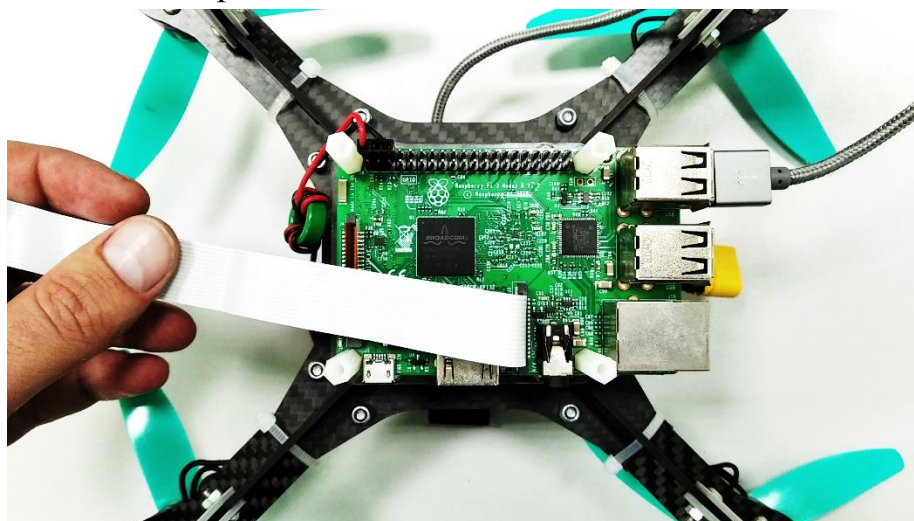
Закрепите пластину на нижней части квадрокоптера при помощи 4 винтов м3х5



Далее возьмите одноплатный компьютер, 4 стойки по 20 мм мама мама и шлейф от камеры



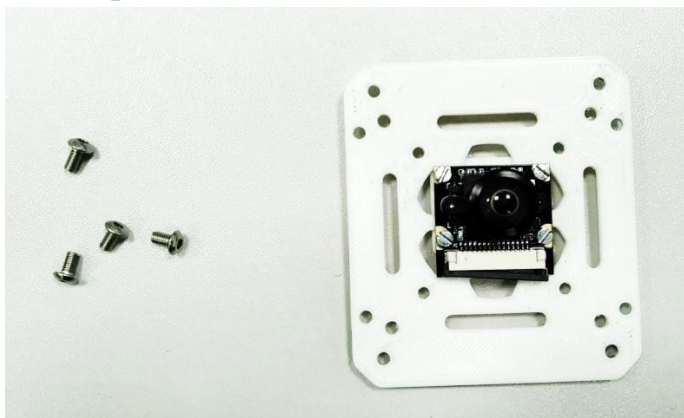
Установите одноплатный компьютер, закрепив его стойками, установите шлейф как показано на картинке ниже.



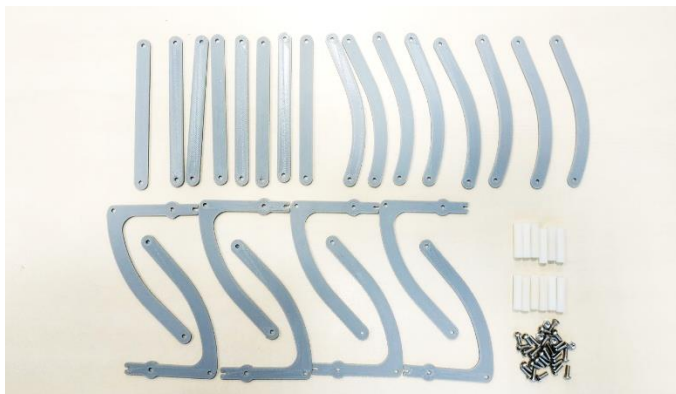
Запитайте одноплатный компьютер от стабилизатора напряжения 5В согласно схемы подключения Raspberry Pi 3 – (5V и Ground)

01	3.3v DC Power	⬤	⬤	DC Power 5v	02
03	GPIO02 (SDA1 , I ² C)	⬤	⬤	DC Power 5v	04
05	GPIO03 (SCL1 , I ² C)	⬤	⬤	Ground	06
07	GPIO04 (GPIO_GCLK)	⬤	⬤	(TXD0) GPIO14	08
09	Ground	⬤	⬤	(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)	⬤	⬤	(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)	⬤	⬤	Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)	⬤	⬤	(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power	⬤	⬤	(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)	⬤	⬤	Ground	20
21	GPIO09 (SPI_MISO)	⬤	⬤	(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)	⬤	⬤	(SPI_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground	⬤	⬤	(SPI_CE1_N) GPIO07	26
27	ID_SD (I ² C ID EEPROM)	⬤	⬤	(I ² C ID EEPROM) ID_SC	28
29	GPIO05	⬤	⬤	Ground	30
31	GPIO06	⬤	⬤	GPIO12	32
33	GPIO13	⬤	⬤	Ground	34
35	GPIO19	⬤	⬤	GPIO16	36
37	GPIO26	⬤	⬤	GPIO20	38
39	Ground	⬤	⬤	GPIO21	40

Установите камеру на пластину при помощи крепления камеры и винтов м2, установите пластину на ранее смонтированные стойки при помощи винтов м3х5 и подключите шлейф к камере.



Установка защиты, потребуются элементы защиты, 12 стоек по 40 мм мама-папа, 24 винта M3x8



Смонтируйте защиту таким способом, как показано на картинке ниже и установите ее на несущую раму квадрокоптера.



Пропеллеры необходимо установить таким образом, чтобы при вращении мотора создаваемая ими подъемная сила была направлена вверх.

Закрепите стяжками все провода, во избежание попадания их под лопасти. Подключите регуляторы оборотов к полетному контроллеру согласно схеме. Соедините ПК и одноплатный компьютер при помощи USB кабеля.



Электрические подключения

Принципиальная электрическая схема соединения полетного контроллера, регулятора двигателей и приемника команд управления представлена на рисунке

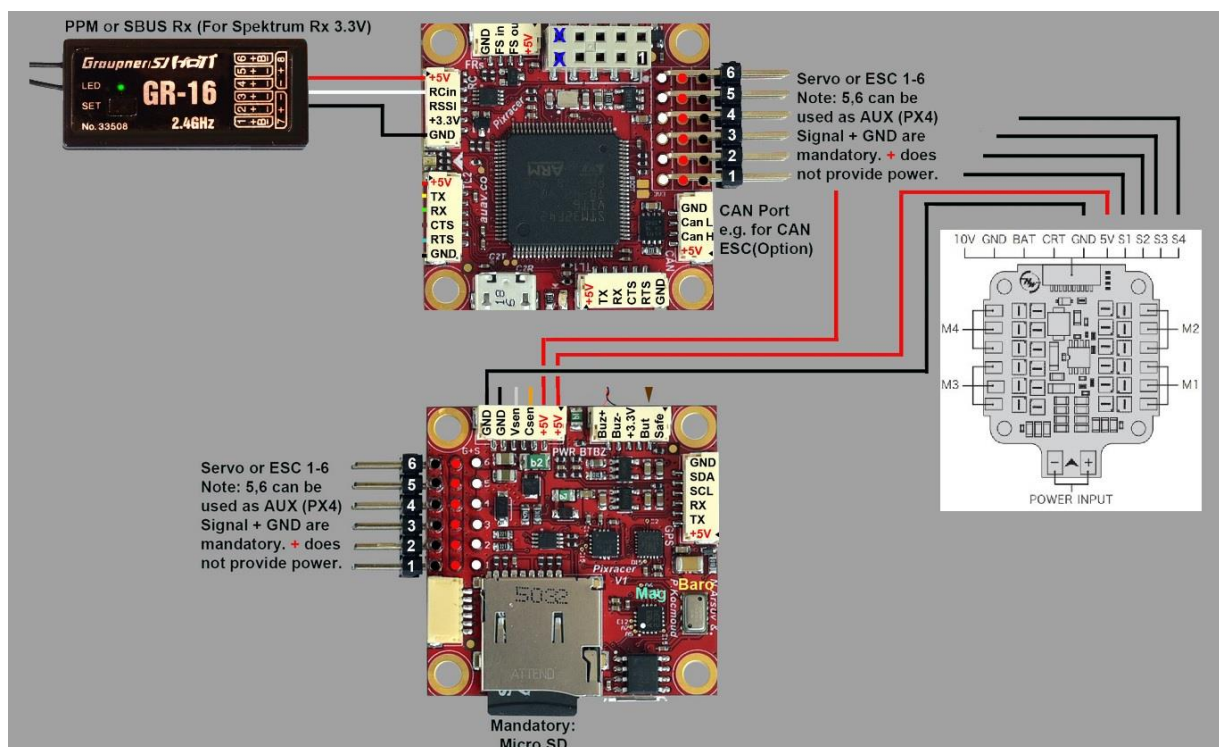


Схема электрических подключений *полетного контроллера к регуляторам моторов* конструктора программируемого квадрокоптера представлена на рисунке выше

На данном рисунке представлена *схема разводки (распиновки) полетного контроллера*.

Напряжения *питания +5В* подается на *серворазъемы полетного контроллера* согласно схеме, представленной на рисунке выше.

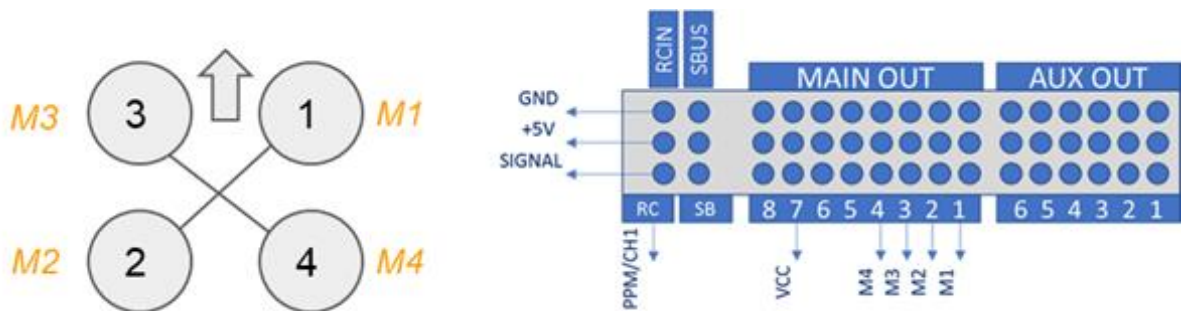
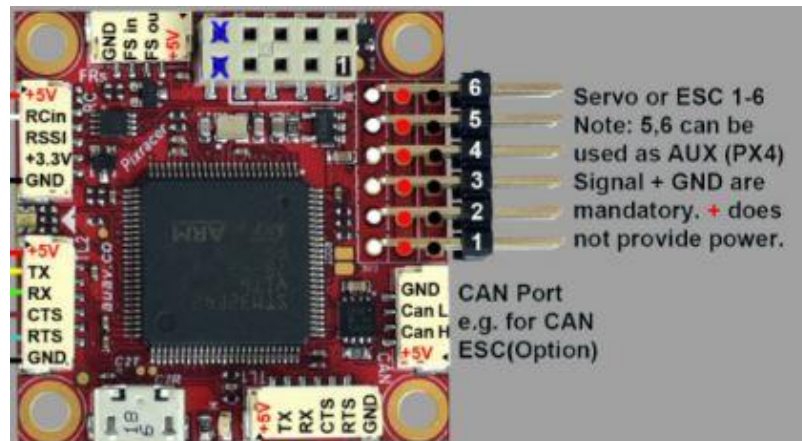
Полную информацию по подключению полетного контроллера вы можете найти по ссылке http://docs.px4.io/en/flight_controller/pixracer.html

В зависимости от комплектации конструктора программируемого квадрокоптера « » бортовое питание **+5В** может быть получено от трех источников:

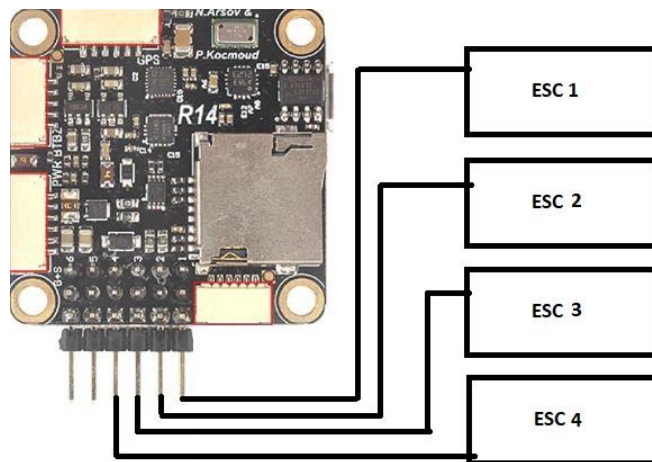
- Регулятора двигателей 4-в-1
- Платы распределения питания полетного контроллера (PDB)
- Стабилизатора питания UBEC

Подключите приемник радиуправления в разъем RCIN расположенный на полетном контроллере согласно схеме и установите его на раму, закрепив антенну. Подключите приемник к порту RCIN

Подключите моторы к 1,2,3,4 портам MAIN OUT (для PIXHAWK), Servo or ESC (для PIXRACER), согласно рисунку:



В случае применения отдельных регуляторов ESC необходимо подключить их в соответствии со схемой:



Подключение регуляторов производить в соответствии с их индивидуальной принципиальной схемой в зависимости от модели.

Настройка конструктора программируемого квадрокоптера « »

В настоящем разделе указан алгоритм настройки полетного контроллера Pixhawk/PixRacer входящего в комплект поставки для полета квадрокоптера при ручном управлении с пульта совместимого с конструктором программируемого квадрокоптера . Для целей обучения и изучения программирования БПЛА многороторного типа на конструкторе квадрокоптера допускается установка бортового одноплатного компьютера, например, RaspberryPi, для которого возможно написание программного обеспечения для управления полетным контроллером через протокол MAVLink или UART.

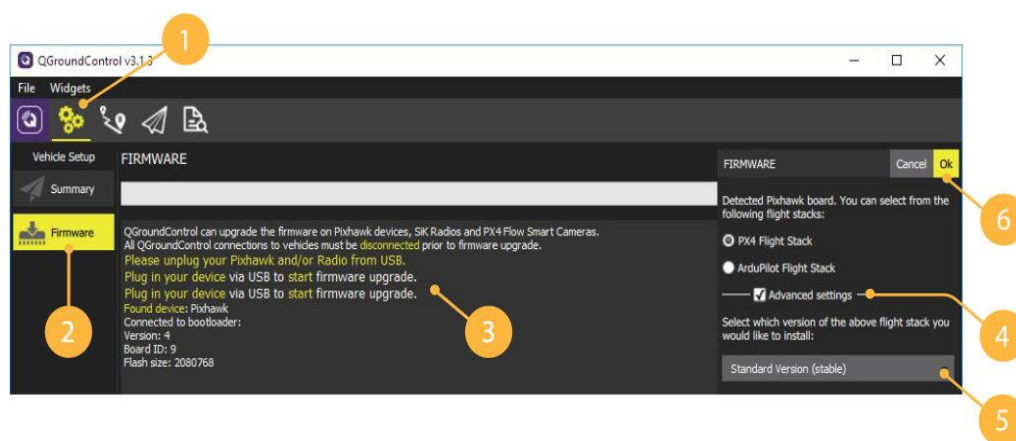
Установка QGroundControl

Необходимо скачать установочный файл для вашей ОС по ссылке <http://qgroundcontrol.com> и подтвердить согласие на установку драйверов.

Форматирование карты памяти

Установите карту памяти microSD в адаптер и произведите форматирование в файловую систему FAT32. Затем выполните "Безопасное извлечение" карты. Установите microSD карту в полетный контроллер.

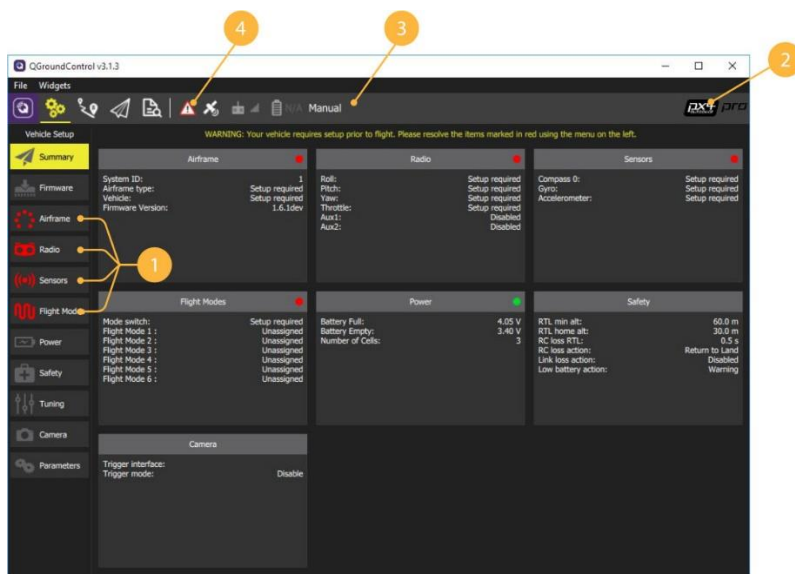
Обновление прошивки Pixhawk



1. Заходите в Vehicle Setup.
2. Выбирайте Firmware.
3. Отключайте Pixhawk от USB. Подключайте Pixhawk к USB снова.
4. Дождитесь подключения Pixhawk, выберите прошивку PX4 Flight Stack и активируйте Advanced settings.
5. Выбирайте тип прошивки Standard Version (stable). Если загружать собственную прошивку/ прошивку внешним файлом, то выбирайте Customize из выпадающего меню.
6. Подтвердите выбор кнопкой «ОК». Дождитесь окончания загрузки.

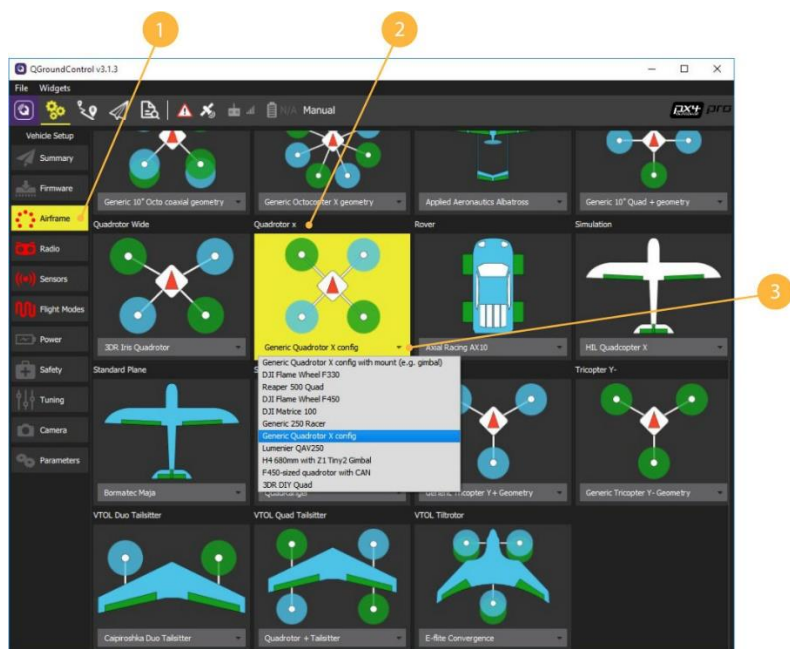
7. Необходимо дождаться перезагрузки полетного контроллера.

Настройка полетного контроллера Pixhawk/Pixracer



1. Системы, нуждающиеся в настройке
2. Текущая прошивка контроллера.
3. Текущий полетный режим.
4. Сообщения об ошибках.

Выбор рамы



1. Заходите в меню Airframe.
2. Выбирайте тип рамы Quadrotor X.
3. Выбирайте тип навесных элементов Generic Quadrotor X config
4. Перемещайтесь в начало списка и сохраняйте настройки Apply and Restart



5. Повторно подтвердите Apply
6. Дождитесь пока Pixhawk выполнит сохранение и перезагрузится

Подключение аппаратуры радиуправления

Перед калибровкой необходимо убедиться, что:

- К конструктору программируемого квадрокоптера не подключено внешнее питание АКБ
- Пропеллеры не установлены на моторах

Заходите в меню Radio

Включайте пульт, переводя переключатель Power в верхнее положение

Далее необходимо убедиться, что связь с приемником установлена - светодиод на приемнике горит непрерывно красным

Настройка каналов

Каналы CH5 и CH7 необходимы для настройки полета конструктора программируемого квадрокоптера.

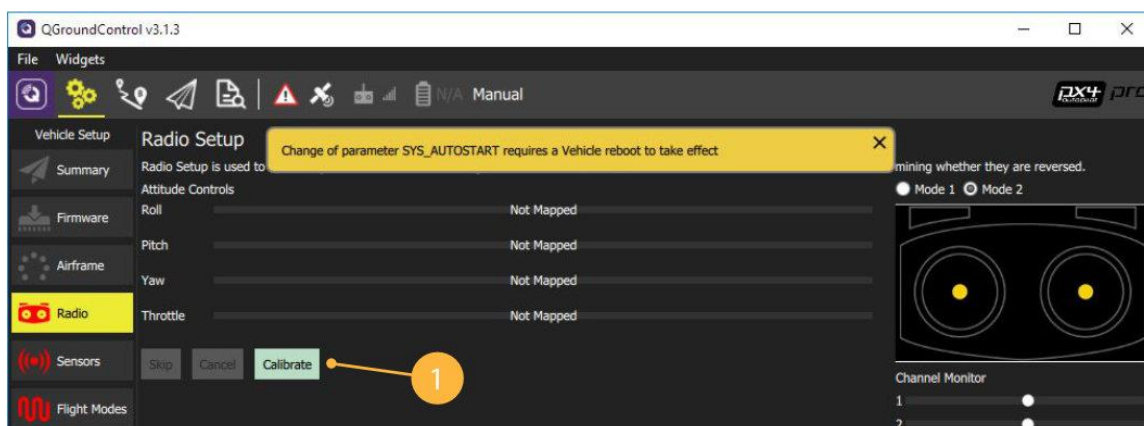


На канал CH5 назначаем 3-х позиционный переключатель SwB – который будет изменять полетные режимы. На канал CH7 назначайте 2-х позиционный переключатель SwA – который будет отвечать за аварийную остановку моторов.

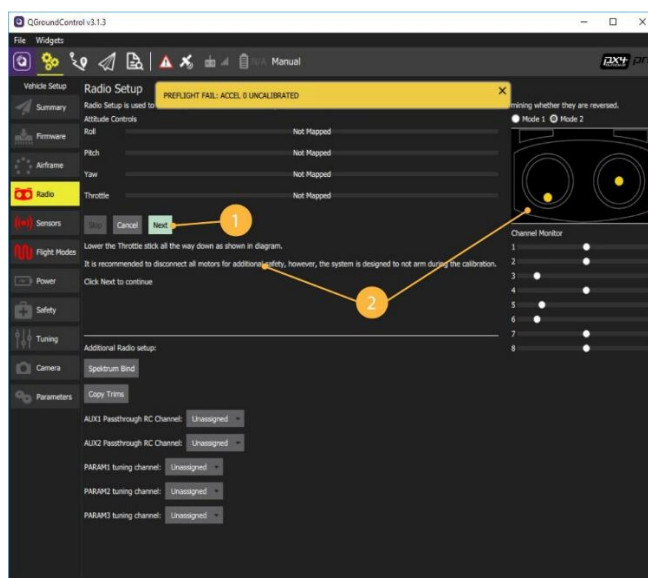
Калибровка пульта

Начинаем процедуру калибровки

1. Нажмите кнопку Calibrate
2. Установите триммеры Throttle, Yaw, Pitch, Roll в 0.
3. Подтвердите выбор кнопкой «ОК».



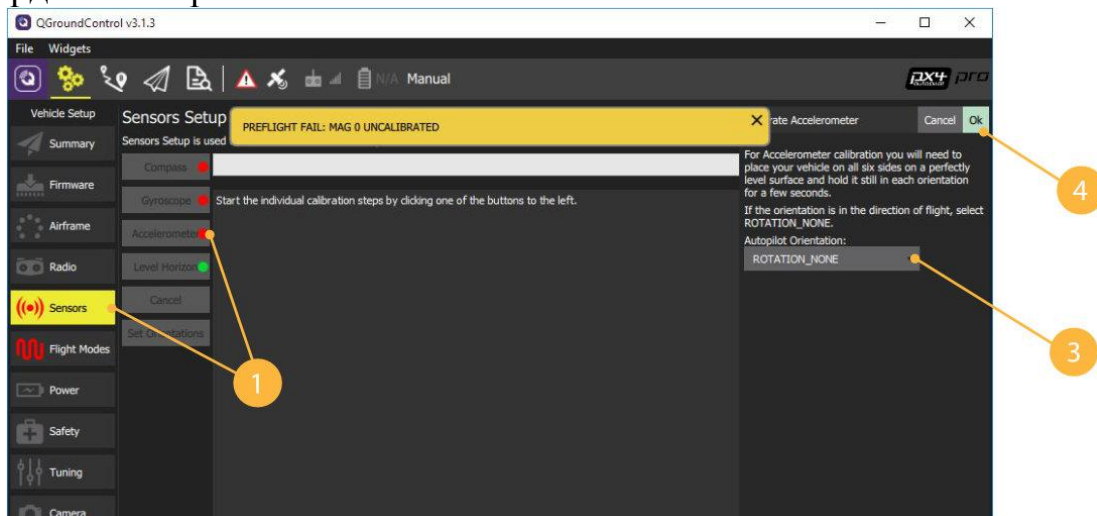
1. Переведите левый стик (газа) (throttle) в минимум и нажмите Next
2. Калибровка каналов управления (throttle, yaw, pitch, roll). Повторите движения стиками вслед за анимацией, учитывая подсказки.
Калибровка переключателей. При появлении надписи Move all transmitter switches and/or dials back and forth to their extreme positions переключите SwA..SwB, VrA, VrB в их конечные положения. Подтвердите выбор кнопкой «Next».
3. Сохранение параметров. При появлении надписи "All settings have been captured. Click Next to write the new parameters to your board" Подтвердите выбор кнопкой «Next».



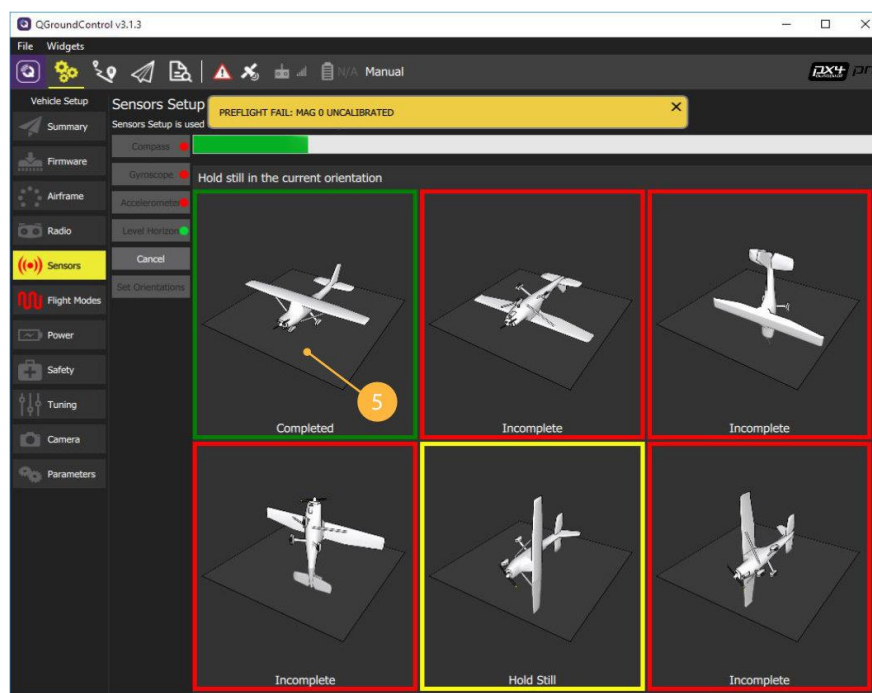
4. Калибровка пульта завершена!

Калибровка акселерометра

1. Заходите в меню Sensors > Accelerometer
2. Выберите Autopilot Orientation: ROTATION_NONE
3. Подтвердите выбор кнопкой «ОК».



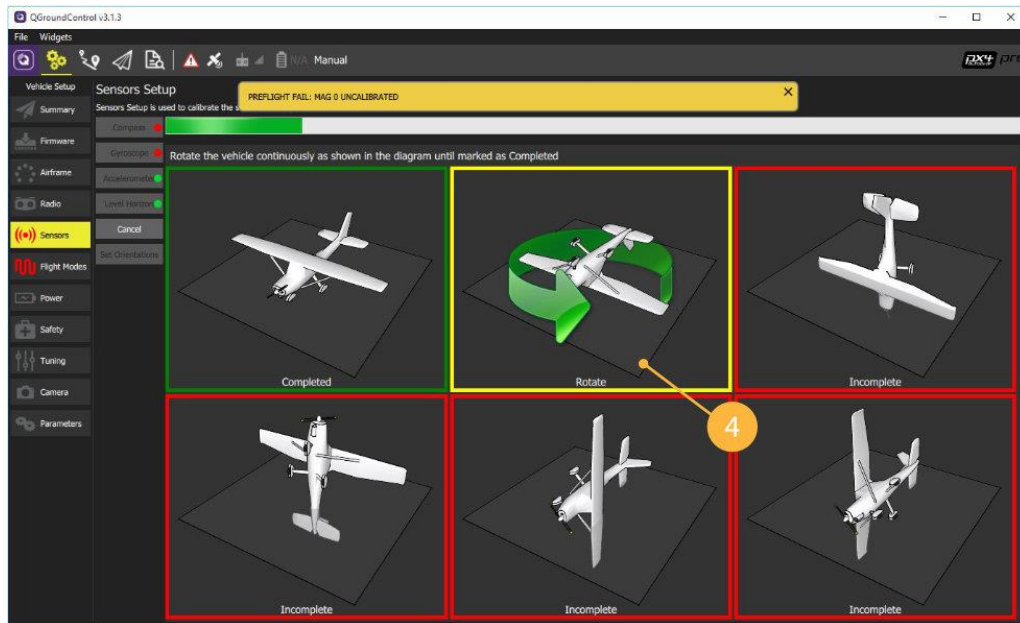
4. Последовательно расположите конструктор программируемого квадрокоптера как показано на картинках, когда полетный контроллер Pixhawk захватит положение, вокруг картинки появится желтая рамка. Необходимо удерживать в этом положении квадрокоптер до переключения в зеленую рамку.



Калибровка компаса

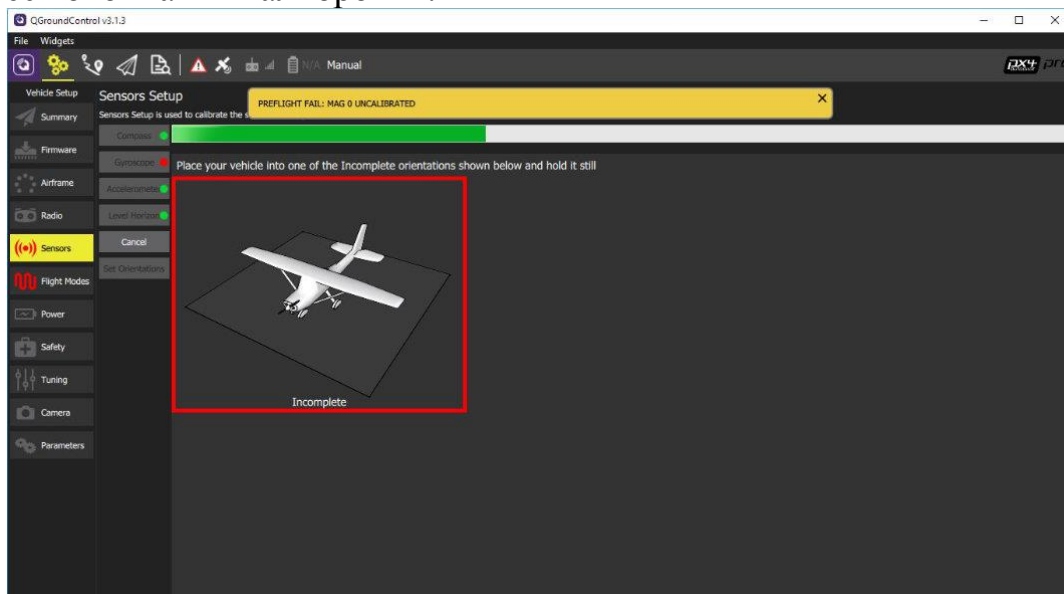
1. Заходите в меню Sensors, далее Compass
2. Убедитесь, что направление полетного контроллера Pixhawk совпадает с носом квадрокоптера и выберите Autopilot Orientation: ROTATION_NONE

3. Подтвердите выбор кнопкой «ОК».
4. Начало калибровки.
5. Выберите ориентацию квадрокоптера указанную на рисунке и дождитесь, когда полетный контроллер Pixhawk определит положение квадрокоптера, появится желтая рамка и надпись "Rotate"
6. Вращайте квадрокоптер как показано на рисунке до появления зеленой рамки – полетный контроллер Pixhawk откалибровал компас по данной оси.



Калибровка гироскопа

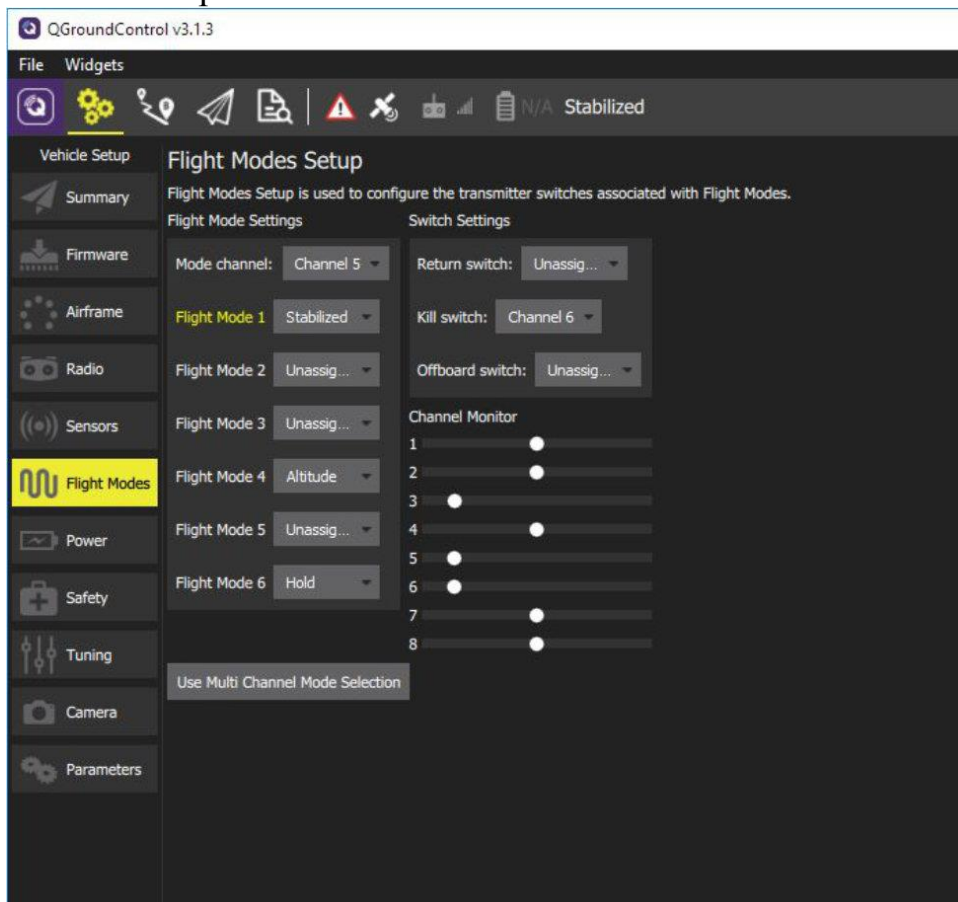
1. Заходите в меню Sensors, далее Gyroscope
2. Установивте квадрокоптер на ровную поверхность.
3. Подтвердите выбор кнопкой «ОК».
4. Дождитесь окончания калибровки.



Внимание! Во время калибровки квадрокоптер не должен менять своего положения!

Полетные режимы

1. Заходите в меню Flight Modes
2. Установите переключатель Mode channel в положение Channel 5

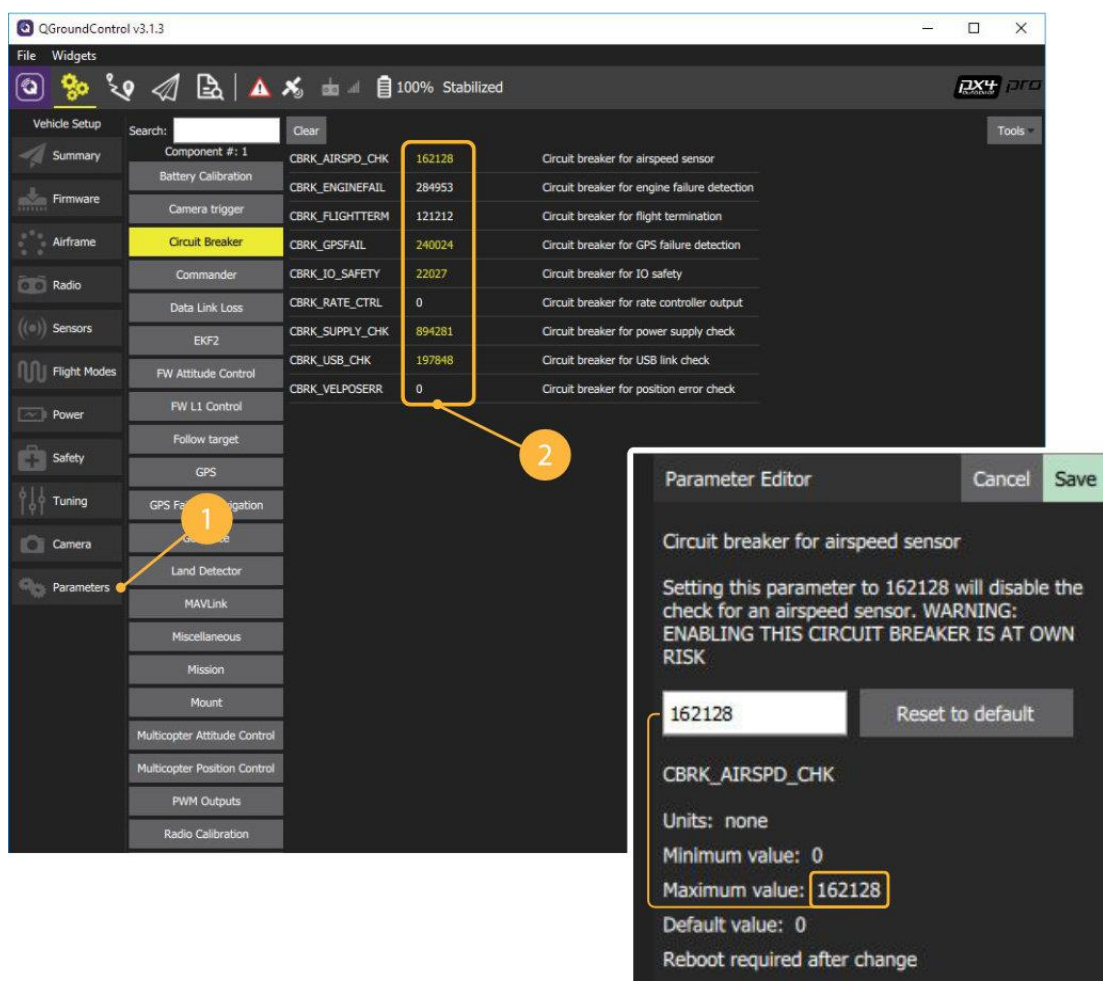


3. Переключая SwВ, текущий режим подсвечивается желтым цветом.
4. Назначте полетные режимы:
 - Flight Mode 1: Stabilized
 - Flight Mode 4: Altitude
 - Flight Mode 6: Position
5. Аварийное отключение моторов выставите Kill switch - Channel 6

Отключение Safety Switch

В полетном контроллере PIXHAWK предусмотрена защита моторов от случайного использования. Чтобы разблокировать квадрокоптер, необходимо отключить кнопку безопасности.

1. Заходите в меню Parameters, далее Circuit Breaker
2. Выберите параметр CBRK_AIRSPD_CHK. Установите максимальное значение параметра (оно указано в строке Maximum Value окна Parameter Editor)
3. Сохраните значения, нажав кнопку Save.
4. Повторите установку максимальных значений для всех параметров, кроме CBRK_RATE_CTRL и CBRK_VELPOSERR

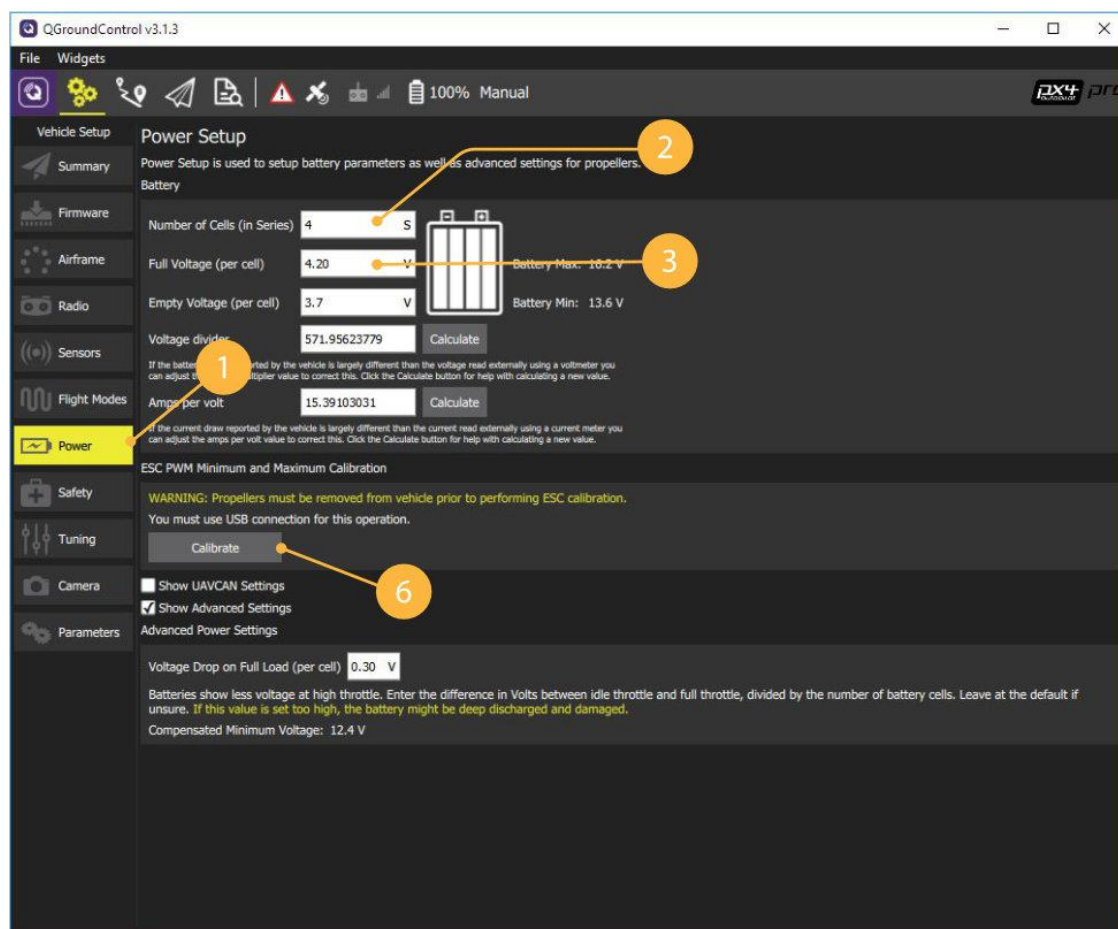


Калибровка регуляторов

1. Заходите в меню Power
2. Установите количество аккумуляторов в батарее («банок») Number of cells - 3S/4S
3. Устанавливаем параметр Full Voltage (per cell) - 4.20V

Чтобы изменения сохранились, необходимо перезагрузить Pixhawk.

- Отключите Pixhawk от USB
- Подключите Pixhawk к USB снова
- Проверьте, что АКБ не подключена и пропеллеры сняты. Нажмите кнопку Calibrate.



ДЛЯ СОБЛЮДЕНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ВСЕ НАСТРОЙКИ И КАЛИБРОВКИ НЕОБХОДИМО ПРОВОДИТЬ СТРОГО СО СНЯТЫМИ С МОТОРОВ ПРОПЕЛЛЕРАМИ !

НАСТОЯТЕЛЬНО РЕКОМЕНДУЕМ СОВЕРШИТЬ ПЕРВЫЙ ВЗЛЕТ ПОСЛЕ СБОРКИ И НАСТРОЙКИ КВАДРОКОПТЕРА БЕЗ УСТАНОВЛЕННОГО НА НЕГО ОДНОПЛАТНОГО КОМПЬЮТЕРА И КАМЕРЫ !

Настройка PID - регулятора

Для предотвращения колебаний (осцилляций) во время полета квадрокоптера необходимо провести настройку коэффициентов PID.

Внимание! При наличии постоянных значительных колебаний возможна повышенная нагрузка на моторы, регуляторы и батарею питания, что может привести к их повреждениям! После настройки PID – регулятора, перед эксплуатацией, необходимо убедиться в отсутствии колебаний и чрезмерной нагрузки на элементы квадрокоптера

В первоначальном варианте можно использовать следующие коэффициенты:

1. Заходите в меню Parameters, далее Multicopter Attitude Control
2. Установите выделенные значения параметров ПИД регулятора для углов Roll и Pitch согласно данным ниже:
3. MC_PITCHRATE_P: 0.100
4. MC_PITCHRATE_I: 0.010
5. MC_PITCHRATE_D: 0.0010
6. MC_ROLLRATE_P: 0.100
7. MC_ROLLRATE_I: 0.010
8. MC_ROLLRATE_D: 0.0010

Внимание! Данные значения параметров ПИД ориентировочные. После сборки и первоначального облета квадрокоптера рекомендуется осуществить точный подбор данных параметров для более стабильного полета квадрокоптера в ручном и автоматическом режиме

Рекомендации по ручной настройке PID-регулятора

P – это основное значение о котором нужно беспокоиться, это число определяет стабильность. Потому что Вы можете оставить I и D равными 0 и ваш БПЛА все еще будет удерживать горизонтальное положение. И вот поэтому вы всегда должны настраивать значение P до значений I и D.

Чем больше значение P, тем резче он пытается стабилизировать квадрокоптер. Но если P слишком большое, то квадрокоптер становится слишком чувствительным и слишком резко пытается корректировать свое положение, проскакивая требуемое положение (чрезмерно резкая и быстрая реакция), в этом случае вы получите колебания с большой частотой.

Вы настроили P, оставив I и D значением по умолчанию (прим. переводчика, по идее они должны быть равными 0). Теперь во время полетов вы можете заметить, что должны удерживать рычаги крена и тангажа чтобы квадрокоптер двигался, как только перестанете двигать рычаги (стики) – квадрокоптер сразу

останавливается и выравнивается. Эта резкость управления даже может вызвать несколько колебаний или раскачиваний если вы дерните стик быстро.

Все это происходит потому, что Р делает свою работу, пытаясь стабилизировать квадрокоптер. Посмотрите на значение I как на коэффициент которая следует позади, за стиком управления, увеличив значение I вы увидите, что полет становится более плавным. Но побочный эффект этого – когда вы бросите стики – коптер продолжить двигаться в этом же направлении. Это эффект от I – удержание предыдущей (во времени) позиции стика.

Параметр D не очень полезен для большинства квадрокоптеров. Фактически вы можете полностью игнорировать значение D и квадрокоптер будет летать нормально. KK2 не позволяет настраивать значение D, потому что они хотят сделать настройку быстрой и эффективной, отсутствие D не сильно влияет на полет. Иногда D используется чтобы избавиться от рывков и дерганий в движениях.

D – это противоположность Р. Если Р это рука которая продолжает толкать машину в сторону стабильного положения, тогда D – это пружина между рукой и машиной, которая сглаживает резкие удары. Увеличивая D вы как бы смягчаете движения, как бы добавляете пружину в этот процесс управления. Однако слишком большое D – не очень хорошо, потому что может вызвать колебания. А еще квадрокоптер будет вялым.

В основном D меняет силу прилагаемую чтобы исправить положение, когда оно видит увеличение или уменьшение значения ошибки. Например, когда вы очень голодны, то кушаете значительно быстрее, чем когда уже почти наелись. Поэтому вы видите более плавные движения коптера когда используется D.

Когда вы видите вибрации не спешите уменьшить Р, попробуйте увеличить D и посмотрите, возможно вибрации исчезнут. Также если вы видите небольшую болтанку или небольшие вибрации на больших оборотах или при выполнении флипов и роллов, увеличение D должно помочь. Цена этому – более вялое управление.

Выполнив все вышеуказанные действия конструктор готов к полету. Опустив рычаги управления (стики) вниз и в стороны запускаем двигателя. Рычагом газа осуществляем взлет.

В случае неправильного направления вращения мотора поменяйте местами два любых его провода.

Успешных полетов!

Конструктор беспилотного летательного аппарата с расширенными возможностями программирования (QUADROCOPTER KIT)

Конструктор программируемого квадрокоптера, разработан для обучения учащихся в школах, колледжах, детских технопарках, кружках творчества, канториумах, детских образовательных лагерях и ЦМИТах. Пользователи приобретают знания и навыки по аэродинамике, конструированию беспилотных авиационных систем, радиоэлектронике, программированию микроконтроллеров и летной эксплуатации БАС.

Конструктор программируемого квадрокоптера предназначен для изучения конструкции мультроторных беспилотных летательных аппаратов, их проектирования, сборки, обучения основам визуального пилотирования и основам программирования с использованием ультразвуковых датчиков.

Рекомендуемые учебные материалы для применения конструктора в учебном процессе:

- календарно-тематическое планирование на 72 / 144 академических часа;
- инструкция по сборке для преподавателя и ученика;
- видеокурсы.

Конструктор беспилотного летательного аппарата может применяться для исследований и разработок. Штатный полетный контроллер позволяет менять программное обеспечение, дорабатывать существующее, а также разрабатывать его самостоятельно. Возможно использование различных типов полетных контроллеров.

Компания разработчик постоянно проводит работу по совершенствованию конструктора, поэтому поставляемые части могут отличаться в лучшую сторону по качественным параметрам, от указанных в данном руководстве. Вполне возможно, что к тому моменту, когда вы читаете эти строки, уже существует более совершенная версия аппаратной или программной части.