

Инструкция для операторов дронов с «1001,» версией прошивки для Mavic3T, 3E, Matrice30 от русских хакеров

В дроне прошита «1001,» версия прошивки. Это позволяет использовать дрон обходя некоторые ограничения, заложенные в него заводом-изготовителем.

Изменения в прошивке:

- отключен DRONE ID и OpenDronelD;
- отключены NFZ;
- добавлен режим «Антиспуфинг, быстрый взлёт без GPS»;
- активирован FCC на самом дроне (дополнительно используется частота 5,8 ГГц и большая мощность передачи данных – увеличивается дальность связи с дроном);
- лимит по дальности установлен «без ограничений», а максимальная высота по умолчанию 10 км в независимости от местоположения на карте (даже в зонах с ограничениями высоты);
- выключена система Airsense;
- добавлена возможность снижения при заслоненном нижнем сонаре;
- добавлена возможность включения нижней подсветки двойным нажатием на кнопку;
- удалены территориальные ограничения для китайских версий дронов CN (дроны только для китайского рынка – взлетают только в Китае) – теперь дрон взлетает везде, в том числе в России;
- добавлена возможность автоматического взлета дрона на 2000, 1000, 500, 300, 200 или 100 метров вверх при потере связи с пультом. Это позволяет уйти из-под РЭБ (антидронowego ружья), из-за которого и теряется связь;
- включен режим «посадка в руку»: дрон при посадке не отскакивает от руки, потому что выключена «умная посадка»;
- добавлена возможность управления режимом отключения автопосадки при полном разряде аккумулятора: дрон не будет автоматически пытаться сесть на последних процентах батареи;
- заблокирована возможность перепрошивки на заводскую версию;

Дополнительно с 36 версией:

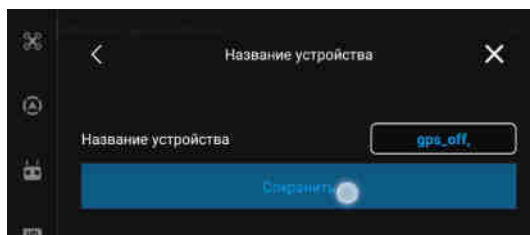
- удалена функция записи и хранения полетов – из дрона нельзя извлечь траектории полетов;
- отключен функционал OpenDronelD – функция, рассылающая данные о дроне через WiFi;
- добавлены команды «fsc_on,», «fsc_off,» – для возможности принудительного включения\отключения FCC+5,8ГГц (отключение необходимо для дронов у которых установлены усилители – что бы работать только на 2,4ГГц);
- что бы при нахождении в NFZ на пульте не появлялось предупреждения – исправлена отсылаемая в NFZ служебная информация с дрона на пульт;

Дополнительно с 45 версией:

- добавлена команда «lost_compass,» – возврат дрона по компасу при потере связи с пультом: дрон поворачивается по компасу в сторону откуда он прилетел (направление в котором дрон летел после набора высоты в 50 метров – 30 секунд), и самостоятельно начинает лететь назад(этот режим не работает в ATTI, вместо него отрабатывает обычный «lost_XXX»);
- дрон всегда включается в режиме «gps_off,» – (не зависит от положения выключателя на пульте);
- добавлена возможность использовать неродные батареи емкостью более 6300 мАч – убрана соответствующая проверка и ограничение;
- только для Mavic3: добавлено принудительное отключение вещания Drone ID через WiFi (OpenDronelD);
- только для Matrice30: Улучшена защита от спуфинга в режиме без GPS – переписан код, отвечающий за обнуление координат от RTK;
- теперь при правильном вводе 1001-команды в окне «Название»(Name) дрона появится сообщение «ок,» – вместо самой команды;



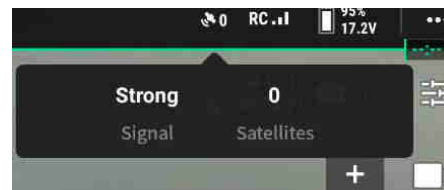
Некоторые эти изменения можно «включить» или «выключить» вводя команду в поле «Device Name» в окне «Common Settings» настроек приложения DJI Pilot (на русском языке в меню «Общие» в поле «Название устройства»):



(при правильном вводе 1001-команды появится сообщение «ок,» – вместо самой команды):

Дрон может летать «без GPS» и «с GPS»:

В прошивке «1001,» добавлена возможность полета с полным игнорированием данных от GPS-модуля («Антиспуфинг, быстрый взлёт без GPS»), с принудительно заданными координатами (0; 0). В этом режиме в пиктограмме количества спутников отображается белый НОЛЬ.



Переключение между режимами «без GPS» и «с GPS» можно произвести либо центральным переключателем «F»/«NORMAL» либо командами «gps_off,»/«gps_on,».

Переключение между режимами

В прошивке положение выключателя соответствует режимам:



Можно переключать прямо в полёте!

без GPS
«F» = «gps_off,»
Полёт без GPS данных
(координаты весь полёт будут 0,0)
Полёт только по камере - визуально

с GPS
«NORMAL» = «gps_on,»
Дрон будет летать штатно – ориентируясь по данным со спутников

При переключении в «F» («gps_off,») по умолчанию дрон в режиме NORMAL. Если же нужно летать быстрее - в режиме SPORT, то можно командой «cine-sport,»\«cine-normal,» переключаться между режимами SPORT\NORMAL, при этом летая без спутников.

Режим «без GPS»

«Антиспуфинг, быстрый взлёт без GPS» (положение переключателя «F» или команда «gps_off,») – позволяет быстро взлетать и летать без GPS сигналов от спутников, выполняя полёт только визуально по камере. В этом режиме недоступно все, что основано на GPS: весь полёт координаты местоположения дрона статичные (0; 0), на карте трек не рисуется, дистанция не отображается, не работает возвращение в Домашнюю Точку (Home Point) и полёт по заданным на карте точкам.

В этом режиме дрон становится не подвержен атаке GPS-спуфинга (подмене координат, т.е. «угону»).

Если РЗБ подделывает сигнал от GPS спутников:

- × сдвигает в аэропорт;
- × меняет текущее местоположение;
- × меняет высоту или скорость движения,

то дрон никак на это не реагирует – он не видит реальные данные от GPS.

В этом режиме позиционирование и стабилизацию дрон выполняет только по нижним датчикам, не используя GPS, поэтому чем выше высота полёта – тем хуже он будет держать себя и сноситься ветром. Зачастую на высотах более 200 метров он будет переходить в ATTI режим – зависит от поверхности снизу.

Также, находясь в данном режиме можно летать в SPORT-режиме, для этого нужно ввести команду «**cine_sport**,». Это позволит лететь с большей скоростью, углами наклона и игнорированием препятствий. Для переключения в нормальный режим полета (но по-прежнему без спутников) нужно ввести команду «**cine_normal**,». Также из этого режима доступны команды «**tof_off(on)**,», «**leds_off(on)**,», «**up1000**,», «**up9999**,», «**lost_X00**,», «**lost_off**,», «**bat_land_off(on)**,».

Режим «с GPS»

«Заводской режим с позиционированием по GPS» (положение переключателя «NORMAL», «SPORT» или команда «gps_on») – штатный полёт с использованием координат GPS спутников. Отображаются корректные координаты и трек полёта дрона, работает возврат в Домашнюю Точку (Home Point).

В этом режиме дрон может быть уязвим для GPS-спуфинга (подмены координат), т.е. его могут «угнать». В отличие от заводской в «1001,» высота жестко привита к барометру, то есть к спуфингу высоты дрон невосприимчив.

Также, находясь в данном режиме можно летать в SPORT-режиме, для этого нужно перевести центральный переключатель в «SPORT». Это позволит лететь с большей скоростью, углами наклона и игнорированием препятствий. Для переключения в нормальный режим полёта со спутниками нужно снова вернуть переключатель в положение «NORMAL». Также из этого режима доступны команды «**gps_off**,», «**cine_normal(sport)**,», «**tof_off(on)**,», «**leds_off(on)**,», «**up1000**,», «**up9999**,», «**lost_X00**,», «**lost_off**,», «**bat_land_off(on)**,».

Во время выполнения полёта можно переключать режимы «с GPS» или «без GPS». В режиме «с GPS» при наличии спутников домашняя точка обновится (либо можно обновить её вручную) и будет доступен возврат домой.

Фактически режим «Антиспуфинг, быстрый взлет без GPS» – программный аналог платы, которую устанавливают в непрошитые дроны.

Во всех режимах максимальные радиус и высота полёта, выставленные на пульте игнорируются и дрон ведет себя так, как если бы на пульте задано "без ограничений".

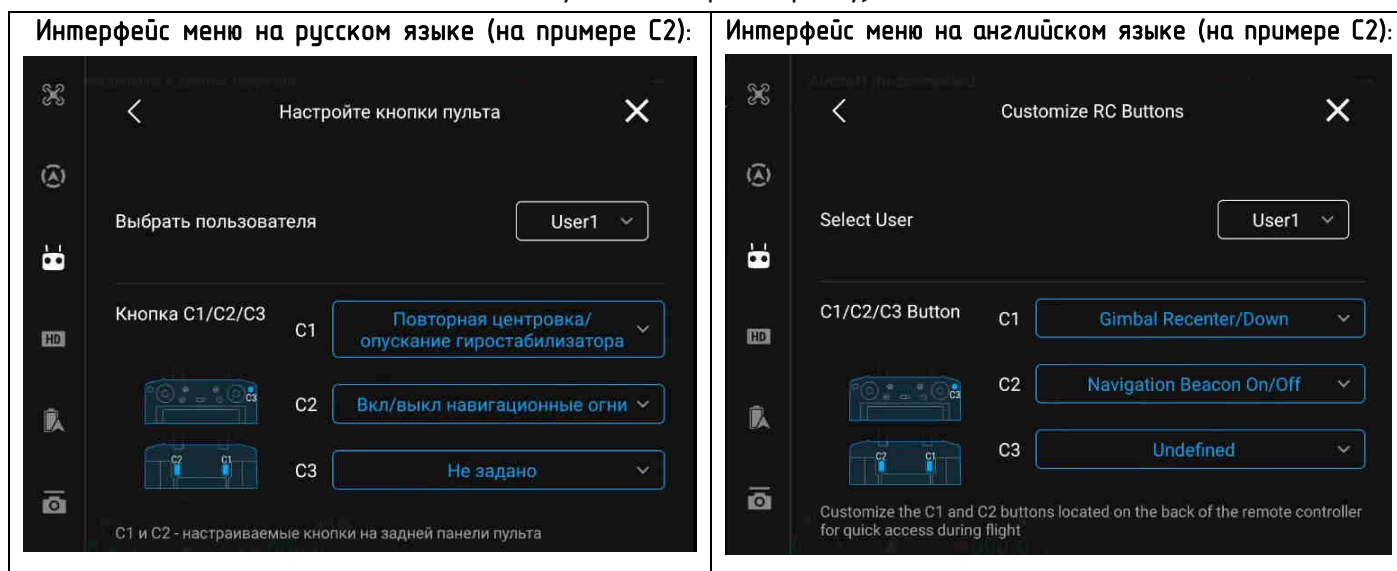
Ограничение по высоте полёта по умолчанию выставлено в 10 км (установить 1 км можно командой «**up1000**,»).

Положение центрального переключателя в «F» переопределено – фактически он включает режим NORMAL+ «**gps_off**,». Если нужно SPORT+ «**gps_off**,», то дополнительно нужно ввести команду «**cine_sport**,».

Включение нижней подсветки двойным нажатием на механические кнопки «C»

Для включения нижней подсветки двойным нажатием на аппаратную кнопку необходимо предварительно включить переназначение включения нижней подсветки вместо навигационных огней (проблескового маяка) командой «**c_lights_on**,».

Далее необходимо в меню «Remote Controller Settings» – «Customize RC Buttons»: указать опцию «**Navigation Beacon On/Off**» («Вкл/Выкл навигационные огни») для выбранной кнопки.

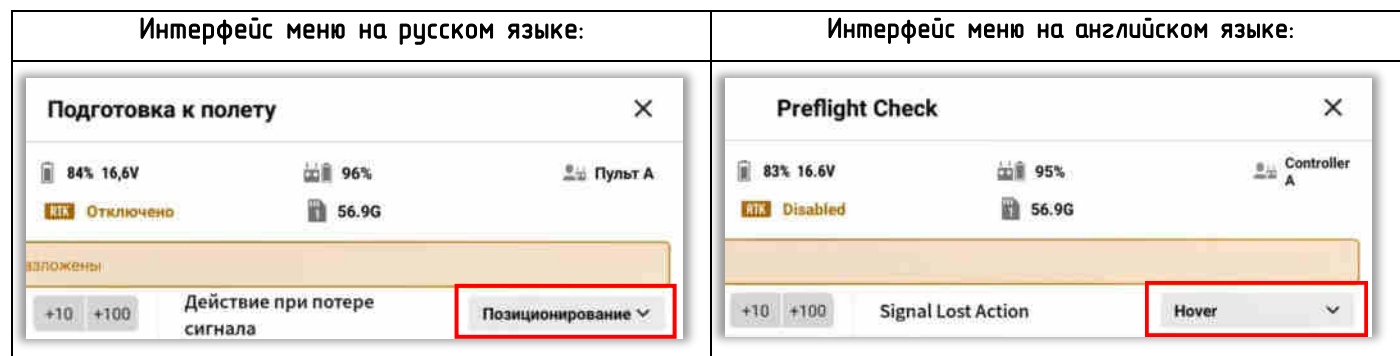


После выполненной настройки двукратное нажатие этой кнопки в течение 1 секунды включит нижнюю подсветку (однократное нажатие НЕ включит проблесковый маяк, несмотря на соответствующее сообщение).

В случае проблем с управлением светом в этом режиме, например при конфликте с другим ПО, данную возможность можно отключить – командой «c_lights_off».

Поведение дрона при потере связи с пультом: полет «назад по компасу» либо автоматический взлёт вверх

Добавлена возможность автоматического возврата по компасу «назад» или взлёта дрона на высоты 2000, 1000, 500, 300, 200 или 100 метров при потере связи с пультом. Это позволяет уйти из-под РЗБ (антидронового ружья), из-за которого и теряется связь с пультом. Эти функции включаются командами «lost_compass», «lost_2000», «lost_1000», «lost_500», «lost_300», «lost_200», «lost_100», соответственно и действует только при режиме «Hover» («Позиционирование») в настройке меню «Signal Lost Action» («Действие при потере сигнала»).



При команде «lost_compass», дрон при потере связи с пультом поворачивается по компасу в сторону откуда он прилетел (направление в котором дрон летел первые 30 секунд после набора высоты в 50 метров), и самостоятельно начинает лететь назад, набрав предварительно высоту в 150 метров (если он ниже 150м, если выше – то на этой же высоте сразу). Этот режим **не работает в ATTI**, вместо него обрабатывает «lost_XXX» (введенный до команды «lost_compass», – он также запоминается).

Как происходит запись направления для полета «назад» командой «lost_compass»: когда дрон после взлета преодолел 50 метровую высоту – запускается процесс записи направления, который длится 30 секунд. В этот момент на экране пульта спутники начинают отсчитывать 30 секунд (30-29-28-...-3-2-1) – это сделано для наглядности отсчета оператором. В это время нужно лететь строго в сторону БЗ (при этом направление записывается вдоль продольной оси корпуса дрона). Также для процесса «записи» дрон должен двигаться (иметь скорость), а не «висеть» – запись только при движении, если скорость нулевая – направление не учитывается. После завершения отсчета дрон запомнит усредненное направление «назад» по компасу, которое было в течение этих 30 секунд и по которому он будет возвращаться в случае потери связи (в течение текущего полета – до выключения моторов).

При команде «lost_compass», дрон использует только компас, и ориентируется только по «азимуту», (не используя GPS), поэтому важно не ожидать от него поведения аналогичного режиму RTH (основанном на GPS) – он **не вернется в точку взлета**, а лишь **полетит в направлении**, обратном записанному вначале. Время обратного полета равно общему времени текущего полета (с момента включения моторов).

Дрон самостоятельно летит до восстановления связи с пультом (и еще через 6 секунд восстановится управление стиками). При восстановлении управления дрон начнет возвращаться на ту высоту, которая была в момент потери связи, то есть ВНИЗ. Для восстановления управления и остановки движения дрона вниз **необходимо нажать стик «ВВЕРХ»** – перехватив управление.

Для выключения возможности автоматического взлёта вверх\назад при потере связи с пультом (чтобы дрон просто «зависал» при потере сигнала) нужно ввести команду **«lost_off,»**.

Команда **«lost_compass,»** активирована сразу же, по умолчанию – при прошивке(а до него вводится lost_500,).

Примечания

- 1) Каждая команда заканчивается «запятой», не забывайте про это при вводе;
- 2) Ввод команды нужно подтверждать нажатием кнопки «Сохранить» – иначе она не применится;
- 3) Чтобы не запутаться рекомендуется выполнять весь полёт в одном режиме: либо **«без GPS»**, либо **«с GPS»**;
- 4) Если полёт начался в режиме **«без GPS»**, то при переключении в режим **«с GPS»** дрон снова становится уязвим для GPS-спуфинга;
- 5) Если в полёте по GPS началось странное поведение дрона, то лучше сразу перейти в режим **«Антиспуфинг, быстрый взлёт без GPS»** (положение переключателя **«F»** или команда **«gps_off,»**);
- 6) Если в полёте в режиме **«Антиспуфинг, быстрый взлёт без GPS»** (**«F»** или **«gps_off,»**) был ещё и режим ATTI, то при переключении в **«GPS»** (**«NORMAL»** или **«gps_on,»**) можно увидеть "ошибку полетного контроллера". Данная ошибка не мешает полёту;
- 7) Переключать режим нужно при включенном дроне и включенном пульте. С 4.5 версии – дрон всегда включается в режиме **«gps_off,»** – (не зависит от положения выключателя на пульте). Если при включении пульта и дрона значение переключателя не соответствует отображаемому на экране режиму в приложении DJI Pilot, то нужно переключиться на пульте в другой режим и через пару секунд вернуть переключатель обратно в нужное положение;
- 8) Для выхода из ATTI режима рекомендуется снизить высоту (менее 10м), чтобы снова "зацепиться" за землю нижними камерами;
- 9) Если в дроне уже установлен усилитель (бустер) на 2,4 ГГц, то разово нужно ввести команду **«fcc_off,»** – что бы дрон использовал только частоту 2,4ГГц. Иначе дрон будет работать в двух частотах, и при переходе на 5,8ГГц радиотракт будет работать без усилителя. Команда применится после перезагрузки дрона и пульта;
- 10) После перезагрузки дрона значения команд **«leds_off(on),», «cine_normal(sport),», «lost_XXX,», «lost_compass,», «lost_off,», «bat_land_off(on),», «c_lights_on(off),», «fcc_on(off),»** запоминаются, а состояния остальных введенных команд не сохраняются;
- 11) Изменять настройки **«посадка в руку»\ «Precision Landing»** и **«отключение автопосадки при полном разряде аккумулятора»** можно также используя программу DroneHacks;
- 12) Если 3T\3E сваливается в ATTI (в режиме **«gps_off,»**), проверьте что бы в настройках было включено **«Visual Positioning»**(Визуальное позиционирование).
- 13) Определить, что дрон прошит на "1001," прошивку можно визуально: в отличие от заводского, прошитый «1001,» при включении питания в пиктограмме с количеством спутников отсчитывает: 99,88,77,66,55,44,33,22,11. Что бы определить какая именно подверсия «1001,» прошита в дроне можно командой **«version,»** – 21, 34, 36, 45 или новее.

Краткое описание команд и изменений приведено в «Памятке оператору дрона Mavic3T, 3E, Matrice30 перепрошитого на «1001,» версию»:

Памятка оператору дрона Mavic3T, 3E, Matrice30 перепрошитого на «1001» версию

В дроне защита «1001» версия прошивки от русских хакеров со следующими изменениями:

Изменение	Команда в интерфейсе пульта дрона в поле «Название дрона»		Описание
	Включение	Отключение	
Дрон не виден на аэроскопе (DRONE ID отключен)	-	-	Дрон не отправляет информацию о себе в аэроскоп: ни свое местоположение, ни точку дом, ни координаты оператора.
«Замусоривание» аэроскопов: вещание поддельных координат дронов через DRONE ID	aeroscope_random, aeroscope_z, aeroscope_heart,	aeroscope_off,	Дрон начнет отправлять псевдослучайную информацию в аэроскоп о местоположении случайных дронов: либо случайные координаты, либо рисовать фигуры в форме Z или сердца на экране аэроскопа. При этом дрон не отправляет ни свое истинное местоположение, ни точку дом, ни координаты оператора – данные генерируются псевдослучайные.
Отключены NFZ	-	-	Дрон не будет реагировать на попадание в NFZ (NoFlyZone). Пульт будет показывать, что дрон в NFZ и будет посажен, но это никак не влияет на полет самого дрона – нужно спокойно игнорировать эти сообщения.
Добавлен режим полета «без GPS»: Антиспуфинг, быстрый взлет без GPS	gps_off,  	gps_on,  	Команда «gps_off,» активирует режим «без GPS». При этом полностью игнорируется принимаемая информация от GPS-модуля, с вечной обманкой что сигнал от нуля спутников сильный, а координаты всегда (0; 0). Это позволяет сразу же после включения дрона НЕ ждать спутники, как будто он их сразу поймал, в координатах (0; 0) поставил Home Point и снял все ограничения на взлет. При этом пиктограмма спутников с количеством <u>НОЛЬ</u> становится белой (на андроид-версии приложения). Также этот режим включается переключателем на пульте в положении «F». Полет в этом режиме осуществляется визуально – по камере.  Команда «gps_on,» позволяет летать дрону ориентируясь по GPS. Также этот режим включается переключателем на пульте в положении «N». В этом режиме дрон уязвим для GPS-спуфинга (подмены координат), т.е. его могут «угнать» РЭБ.
Переключение в режим SPORT при опции «gps_off,»	cine_sport,	cine_normal,	При переключении на пульте переключателя в положение “F” («gps_off,») по умолчанию дрон летает в режиме NORMAL. Если нужно летать быстрее в SPORT+ «gps_off,», то дополнительно нужно ввести команду «cine_sport,».
Максимальная высота полета 10км	up1000,	up9999,	Максимальная высота полета дрона 9999 м (10 км) установлена по умолчанию (или задается командой «up9999,»), а командой «up1000,» выставляется в заводское ограничение 1000 м (1 км). Все остальные ограничения по высоте удалены.
Включение и отключение FCC+5,8 ГГц	«fcc_on,»	«fcc_off,»	Позволяет принудительно включать\отключать FCC и частоту 5,8ГГц. При «fcc_on,» дополнительно используется частота 5,8 ГГц и большая мощность передачи данных – увеличивается дальность связи с дроном. Отключение необходимо для дронов которых установлены усилители – что бы работать только на 2,4ГГц.
Автоматическое отключение системы AirSense	-	-	AirSense – это система, которая позволяет дрону принимать сигналы, посылаемые самолетами или вертолетами (используя протокол ADS-B), и предупреждает пользователя о наличии поблизости пилотируемого самолета или вертолета. В случае критической близости – блокирует управление.
Отключение нижнего сонара на случай, если дрон не будет снижаться из-за того, что он будет заслонен подвесом или грузом	tof_on,	tof_off,	В случае если нижний сонар (не камеры) перекрывается подвесом или грузом – дрон не летит вниз: ни по стику, ни по команде «посадка». В этом случае команда «tof_off,», принудительно выключит его и позволит дрону лететь вниз. В этом режиме нужно садиться вручную – штатная система не видит препятствий снизу.
Отключение бортовых огней	leds_on,	leds_off,	Светодиоды на лучах дрона включаются командой «leds_on,» и выключаются командой «leds_off,».
Невозможность перепрошивки	-	-	Нельзя перепрошить заводскую версию прошивки поверх «1001,», тем самым удалив внесенные в нее изменения.
Невозможность снятия логов полета	-	-	Из дрона нельзя извлечь траектории его полетов, включая точку ДОМ. (только для 3T\3E, кроме Matrice30)
Отключение автопосадки при полном разряде аккумулятора	bat_land_off,	bat_land_on,	Дрон не будет автоматически пытаться сесть на последних процентах батареи. После команды «bat_land_off,» – будет садиться, при «bat_land_on,» – не будет садиться.
При потере связи с пультом – дрон автоматически взлетает вверх на высоту 500 (100, 200, 300,1000, 2000) метров либо улетает назад – по компасу	lost_2000, lost_1000, lost_500, lost_300, lost_200, lost_100, lost_compass,	-	Дрон автоматически взлетает на высоту 2000, 1000, 500, 300, 200 или 100 метров вверх при потере связи с пультом. Эта функция включается командами «lost_2000,», «lost_1000,», «lost_500,», «lost_300,», «lost_200,», «lost_100,» соответственно (в режиме Hover). При команде «lost_compass,» дрон при потере связи с пультом поворачивается по компасу в сторону откуда он прилетел (<u>направление в котором дрон летел первые полминуты после взлета и набора высоты в 50 метров</u>), и самостоятельно начинает лететь назад. В ATTI «lost_compass,» не работает, вместо него срабатывает «lost_XXX». Команда «lost_compass,» уже активирована в дроне по умолчанию – при прошивке. Состояние данной команды сохраняется даже после перезагрузки дрона.
Включение нижней подсветки двойным нажатием на кнопку	c_lights_on,	c_lights_off,	Для включения нижней подсветки двойным нажатием на кнопку необходимо ввести команду «c_lights_on,» и выбрать опцию «Navigation Beacon On/Off» («Вкл/Выкл навигационные огни») для выбранной кнопки.