Радиомаяк TBeacon Indigo

Работа с радиомаяком

- Логика работы радиомаяка
- Причины ситуаций, когда "коптер улетел в Китай"
- Алгоритм действий для поиска коптера

Логика работы радиомаяка

Радиомаяк включается одновременно с включением квадрокоптера и находится в режиме молчания и лишь принимает данные о местоположении квадрокоптера с GNSS антенны квадрокоптера.

Важно!!! в случае, если прошлый раз маяк не был выключен с помощью рации, то маяк перешел в режим блокировки и требуется 20 минут подержать коптер на земле включенным, с накрученной антенной. Через 20 минут, маяк нчнет принимать и записывать новые координаты.

В случае утери квадрокоптера, оператор делает тоновый вызов на частоте 433.100 (тон 1750) в течении 4 секунд.
Радиомаяк услышав данный тоновый сигнал, начнет голосом транслировать свои координаты.
Фраза звучит следующим образом:
"Teodrone. Восемь два пять три один два три четыре пять девять три один два три четыре пять"
Где:
"восемь два" - это 82% качества связи;
"пять три один два три четыре пять" - 53,12345 - это широта;
"девять три один два три четыре пять" - 93,12345 - это долгота.

После подачи питания маяк выдает в эфир приветственную фразу "Teodrone", и голосом сообщает напряжение на собственном аккумуляторе. После этого маяк переходит в основной цикл работы: глубокий сон с периодическими пробуждениями для обработки информации, поступающей от приемника GPS, а также мониторинга эфира на предмет вызова.

Во время своей работы маяк запоминает в оперативной памяти координаты, сообщаемые модулем GPS (при условии их корректности), а также постоянно записывает их в собственную энергонезависимую память. Если в какой-то момент GPS стал недоступен, маяк сообщит последние корректные координаты. А в случае если произошел сбой, или маяк был обесточен, будут использоваться координаты, записанные в энергонезависимую память. Поскольку в данном случае велик риск, что данная информация не актуальна, то маяк будет сигнализировать об этом тремя короткими сигналами, напоминающими колокольчик, непосредственно перед сообщением.

Для удобства предполетной подготовки, маяк один раз сообщает координаты в эфир сразу после получения первого корректного сообщения от GPS.

После начальной приветственной сигнализации, маяк ничего не передает в эфир пока не будет активирован, а следовательно, не создает помех для бортового оборудования и систем связи. Активируется маяк либо вызовом с рации.

Причины ситуаций, когда "коптер улетел в Китай"

Следует помнить, что действия коптера - это алгоритм автопилота, который зависит от условий и ситуаций.
Для полета коптера по маршруту требуется данные **от GPS** (для понимания местонахождения коптера), **от компаса** (для понимания направления коптера), **от барометра** (для понимания высоты коптера относительно точки старта), **от IMU** (для понимания наклона исмещений), и от датчиков препятствий, если они включены (для определения препятствий вблизи на небольшой скорости).

Самые часты ситуации, когда по мнению пилотов "коптер улетел в китай"

1) Ошибка компаса.

Со временем компас коптера намагничивается. Калибровка компаса какое то время помогает и перед стартом коптер показывает что все хорошо, но когда в полете происходит ошибка компаса - автопилот не знает куда направлен перед коптера и коптер переходит в режим полёта ATTI (от слова Attitude, поддержание высоты и горизонтального положения) и его сдувает ветром. В режиме ATTI коптером можно управлять вручную, ориентируясь на картинку с камеры и на точку на карте. Таким образом можно вручную вернуть коптер домой.
В случае отсутствии радиосвязи - об ошибке компаса вы не узнаете, и его может сдуть в противоположную сторону от вас.
Важно уметь летать в режиме ATTI и понимать, что у коптера перед - это то то, куда направлена камера, и управляя СТИКОМ вперед-назад-влево-вправо - коптер летит в соответствующем направлении, (а некоторые считают, что "назад - это домой, а вперед - это по маршруту вперед, это бред)
Лечение - Cfixer перед полетным днем

2) Глушилки (стационарные, от грузовиков и пр)

Потеря GPS сигнала как и в случае с компасом переводит его в режим ATTI. Но если его сдует ветром из зоны действия глушилки - он перейдет обратно в GPS режим и будет действовать по алгоритму, настроенному раньше, при потере сигнала- (Возврат домой, ожидание или посадка).
В данном случае так же доступно ручное управление как и в случае с компасом.
Но в случае если глушилки двойного действия (GPS+Радио), то коптер потеряеториентацию в пространстве и перейдет в режим ATTI, но управлять им вы не сможете.Коптер будет дрейфовать по ветру.
Лечение - нету

3) Спуффинг - подмена координат.

Т.е. коптер неожиданно оказался, к примеру, в аэропорту Домодедово, вместо Подмосковья. Он действет по алгоритму - летит на слудующую путевую точку. Только по его данным - он летит из Домодедова, а для вас - он полетел "в сторону Китая". Либо если у коптера включен умный возврат домой, он видит что он далеко от дома и ему не хватит заряда чтоб "долететь до следующей точки и закончить маршрут" и по алгоритму он возвращается на точку дом для посадки и смены аккумулятора.
Лечение - нету

4) Ошибка IMU

IMU это инерциалка. бывают случаи когда она выходит из строя. В таких ситуациях поведение коптера может быть непредсказуемо, но это происходит очень редко.
Возможные причины - включение теплого коптера на морозе не дав ему остыть, тряска коптера, включить коптер и не дать ему в статике пройти инициализацию.
лечение - калибровка IMU и перезагрузка коптера.

ВАЖНО!!!!

Когда коптер в режиме полета по маршруту, он НЕ СЛУШАЕТСЯ КОМПАНД!!!! надо сначала сбросить маршрут, потом уже руками вести его к себе. Это будет происходить при СПУФФИНГА.

Когда коптер в режиме ATTI он может лететь только в ручном режиме. Кнопка HOME **не работает!!!!!!!!**

Кнопка HOME работает ТОЛЬКО когда все стабильно и нет ошибок. Совет - не пользуйтесь ей, не привыкайте, а рассчитывайте на себя.

Алгоритм действий для поиска коптера

Итак, случилось страшное - коптер улетел или не вернулся.

Первым делом переходим по ссылке http://app.airdata.com/main?a=upload#manualupload и ищем ту программу, в которой летали. Лог полета пишет именно та программа, которая была активна в момент полета.
Так же стоит заранее посмотреть настройки коптера и его действия при потере сигнала и настройки возврата домой.

Скачиваем лог полета и отправляем его в Airdata.com в свой аккаунт, либо если отправить лог в t.me/teokitbot, тогда он будет загружен в наш PRO аккаунт и в логах будет отображаться скорость и направление ветра во время полета.

Переходим в раздел **General** и в закладку **Notifications** - внизу под картой будет список сообщений от коптера.
Анализируем информацию:
Если там появляется Compass Error - значит произошла ошибка компаса.
Если видим сообщения о потере спутникового сигнала - значит коптер попал в зону действия глушилки GPS сигнала
Если видим сообщения о потере данных с коптера - значит коптер попал в зону действия радио глушилки..

Далее переходим в раздел **Sensors**, в котором нас интересует 2 закладки **Signal map** и **GPS** .
В первой закладке анализируем уровень сигнала и делаем вывод - была ли радиоглушилка или нет.
В закладке GPS анализируем поведение сигналов со спутника и делаем вывод о наличии\отсутствии глушилки спутникового сигнала.

сначала разберем самые частые случаи потери коптера:

1) Ошибка компаса:

Если в логах увидели сообщения об ошибке компаса, то значит что коптер перешел в режим ATTI и его начал сдувать ветер.
В данном случае смотрим в разделе Weather среднее направление ветра и его силу. чем сильнее ветер тем дальше сдует коптер. В разделе **POWER-Cells Graph** или в **General-Notifications** ищем информацию об остаточном заряде аккумулятора, это поможет понять

какое расстояние мог еще пролететь коптер.
После этого начинаем поиск от места потери сигнала коптера в сторону направления ветра и начинаем делать вызов рацией радиомаяка.
По опыту радиомаяк начинает отзываться на расстоянии до 5км, а четко расслышать координаты можно на расстоянии от 1,5 км.
Чем быстрее начать поиски, тем больше шансов найти коптер. Может даже получиться поймать радиосигнал на пульт управления, так как коптер начинает приземление на 10% заряда и какое то время он еще будет работать до полного разряда аккумулятора.

2) Глушилка GPS сигнала:

При попадании коптера в зону действия глушилки, он так же переходит в режим ATTI и его начинает сдувать ветром, НО при выходе из зоны действия глушилки, он начинает действовать согласно алгоритма при потере связи (полет уже не по маршруту, а в ручную, т.к. после перехода в режим ATTI маршрут сбрасывается).
В настройках есть 3 варианта действия коптера:
- **ожидание** - коптер зависнет и будет ждать команды оператора и при достижении 10% заряда - приземлится.
- **Приземление** - коптер приземлится
- **Возврат домой** - коптер полетит домой на высоте возврата домой, но он снова может попасть в зону действия глушилки, но уже в другом месте по направлению к точке взлета, и после этого его снова сдует по направлению ветра.

В данном случае так же идем по ветру от точки потери сигнала и делаем вызовы рацией радиомаяка.

3) Коптер пропал в то время когда он был за пределами радиосвязи и его состояние неизвестно

Первым делом идем от точки старта к последней точке маршрута по прямой линии (траектория возврата домой) и далее идем по маршруту от последней точке к первой. Велика вероятность, что просто разрядился аккумулятор и коптер просто приземлился по ходу движения.
Так же анализируем карты на наличие мест с глушилками (заводы, свалки, военные объекты, НПЗ и пр. социальноважные объекты). Если такие есть, то возможно коптер попал в зону действия глушилки и тогда следуем пункту 2.

4) Потеря радиосвязи при полете по

маршруту

Коптер различает режим полета по маршруту и режим полета вручную в GPS режиме.
При полете по маршруту допустима потеря радиосигнала. Коптер продолжает лететь по маршруту либо возвращается на точку старта.
При полете вручную, у коптера нет информации куда лететь дальше и он следует программе заложенной в настройках - посажка\ожидание\возврат.

Надо проверить, возможно он ожидает вас в конце маршрута.

5) Крушение

К сожалению такое тоже возможно:
- врезался в высокое сооружение
- Врезался в птицу
- сломалась лопасть или адаптер лопастей.

Симптомы если есть радиосвязь - ни с того ни с сего коптер начал резко падать.
В данном случае идем по маршруту полета коптера и ищем в радиусе 500м.