

УТВЕРЖДЕН

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
НАДЕЖНОСТИ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ БАС**

Руководство по эксплуатации

Листов 7

Инв.№ подл.	Подп. и дата
Взам. Инв.№	Инв.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ предназначен для пользователей, обслуживающих программное обеспечение для повышения надежности ручного управления беспилотной авиационной системы (далее – ПО БАС).

Настоящее руководство содержит информацию о технических средствах и их совместимости с полетным контроллером, а также инструкцию по эксплуатации.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Технические средства, необходимые для функционирования программного обеспечения.....	5
2.1. Работа с ПО.....	5
2.2. Совместимость ПО с полетным контроллером	5
3.1. Эксплуатация ПО	6
3.2. Работа с двухчастотной связью	6

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящий документ относится к программному обеспечению, разработанному ООО «ИНТСИС» и внесенному в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.

Программное обеспечение предназначено для повышения надежности ручного управления беспилотных авиационных систем (БАС).

ПО обеспечивает работу двухчастотной и одночастотной связи и передатчиков БАС и реализует возможность управления видеопередатчиком БАС во время полёта для улучшения стабильности управления.

ПО реализовывает ручное переключение на резервный канал видеосвязи при появлении помех на БАС.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

2.1. Работа с ПО

Для работы с ПО необходимы следующие технические средства:

- автоматизированное рабочее место (далее – АРМ);
- концентратор USB-портов.

АРМ представляет собой персональный компьютер/ноутбук со следующими техническими характеристиками:

- процессор на архитектуре x64 с тактовой частотой 2.8 ГГц, 8 ядер;
- оперативная память емкостью 16 Гб;
- твердотельный накопитель емкостью 500 Гб.

ПО функционирует под управлением операционной системы Microsoft Windows.

На АРМ должно быть установлено программное обеспечение STM32CubeProgrammer версии 2.10 и выше, а также интерпретатор языка программирования Python.

2.2. Совместимость ПО с полетным контроллером

ПО БАС совместимо с полетным контроллером на базе микроконтроллеров STM32, серий F405, F722, поддерживающий «Betaflight configurator».

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПО БАС

Программное обеспечение эксплуатируется совместно с полетным контроллером на БАС.

3.1. Эксплуатация ПО

1) В ПО предусмотрено расширенное управление видеопередатчиком в полете после команды «ARM» («ARM» – режим в программе «Betaflight Configurator», разблокирующий моторы для обеспечения готовности к полёту).

2) Правое потенциометрическое колесо на пульте управления разбито на 8 отрезков, каждый из которых соответствует каналам с 1 по 8 соответственно. При прокрутке его по часовой стрелке, каналы растут от меньшего к большему, согласованно меняясь, как на видеопередатчике на БАС, так и на видеоприемнике.

3) Левая задняя кнопка «SE» на пульте «Radiomaster» отвечает за управление мощностью, реализует переключение между меньшей и большей мощностью видеопередатчика. Необходимые параметры мощности можно настроить в «Betaflight Configurator» перед вылетом (выбрав 500 мВт и 1 Вт, или 2 Вт и 4 Вт) в любой комбинации.

4) Меньшая мощность кодируется символами «MIN», большая «MAX».

5) В полете возможна любая вариация канала (с 1 по 8) и мощности (MIN/MAX).

3.2. Работа с двухчастотной связью

Для работы с двухчастотной связью необходимо выполнить следующие действия:

1) перед запуском БАС необходимо произвести его настройку согласно инструкции производителя;

Примечание. ПО БАС осуществляет работу двухчастотной системы связи при условии наличия двух передатчиков и антенн, а также двух приемников на БАС.

2) в настройках передатчиков необходимо установить стартовые частоты;

3) установить частоты синхронизации БАС – частоты, на которых планируется осуществить вылет БАС;

4) выполнить настройку частоты видеоприемника, выбрав необходимый band и канал;

5) включить передачу данных, согласно инструкции производителя;

6) подтвердить подключение антенн;

7) включить БАС и дождаться бинда двух приемников с двумя передатчиками (непрерывное свечение светодиодов на двух приемниках);

8) подтвердить синхронизацию передатчика 1 в блоке управления;

9) подтвердить синхронизацию передатчика 2 в блоке управления;

Примечание. Процедура синхронизации передатчиков может отличаться в зависимости от типов приемников и передатчиков.

10) осуществить вылет БАС;

11) в процессе полета, в случае необходимости, допускается отключать один из двух передатчиков в месте их установки для выбора конкретной частоты управления.

Примечание. При отключении передатчика без возвратной установки на место в течение 40 секунд, связь по отключенному каналу оборвется насовсем.

Примечание. Отключить уход приемника в Wi-Fi режим можно в настройках самого приемника радиосигнала выставив Time = 0.