



**BlueBird
Tech®**

**«Дрон-носії
«Промінь-13»»**

**Посібник користувача
Rev 1.0
BLUEBIRD TECH**

Зміст

1. Вступ	3
2. Опис пристрою	4
2.1. Технічні характеристики	5
2.2. Зовнішній вигляд	6
2.3. Комплектація	6
2.4. Технічні функції пристрою	7
3. Підготовка до роботи	8
3.1. Режим польоту	9
3.2. Калібрування компаса	10
3.2. Керування потужністю відеопередавача	11
3.3. Керування кутом повороту антен ретранслятора	11
3.4. Технічні характеристики батареї дрона-носія	12
4. Увімкнення та налаштування	13
5. Запуск дрона-носія	14
6. Керування дроном-носієм у польоті	15
7. Обслуговування дрона-носія	17
8. Додаткові пояснення	17
9. Зверніть увагу!	18
10. Будьте з нами на зв'язку	19

1. Вступ

Дрон-носій «Промінь-13» — це спеціалізований безпілотний літальний апарат, розроблений компанією **BlueBird Tech** для використання з ретранслятором «Віщун-П». «Промінь-13» забезпечує стабільне утримання позиції та напрямку без активної участі оператора в умовах відсутності сигналу супутників GNSS.

Дрон-носій «Промінь-13» в парі з ретранслятором «Віщун-П» використовується для стабільної передачі відеосигналу від FPV-дрона до оператора на великих відстанях, покращення якості зв'язку у складних умовах, зокрема в місті, низинах та при роботі з укриття.

Пристрій забезпечує впевнене управління без втрат сигналу, можливість перемикання попередньо налаштованих частот у польоті при появі перешкод (напр. «ШТОПА»), а також підсилення та ретрансляцію сигналу керування і телеметрії.

Для забезпечення безпеки передачі відеосигналу Промінь-13 обладнано системою шифрування аналогового відео Chameleon.

Терміни та скорочення:

Дрон-носій – дрон-носій Промінь-13.

TX – модуль передавача керування (ERLS, TBS, LoRa).

RX – модуль приймача керування (ERLS, TBS, LoRa).

VTX – передавач відео.

VRX – приймач відео.

2. Опис пристрою

Дрон-носій «Промінь-13» використовується в парі з ретранслятором «Віщун-П» та призначений для забезпечення стабільної передачі відеосигналу, підсилення сигналів керування і телеметрії, а також утримання заданої позиції та напрямку в умовах відсутності або придушення сигналів супутникової навігації GNSS.

Конструкція дрона-носія передбачає наявність кріплення типу «ластівчин хвіст» для швидкого та надійного встановлення ретранслятора, а також роз'єму корисного навантаження GX16 для його живлення та керування.

Модульна побудова пристрою забезпечує зручність транспортування, швидку підготовку до роботи та можливість адаптації під різні типи завдань у межах базової платформи.

2.1. Технічні характеристики

Параметр	Характеристика
Рама	13'' карбонова рама підвищеної міцності
Двигуни	4008 330KV
Пропелери	13'' дволопатеві, складані
Відеопередавач	RushFPV 3.3G 2W (опційно: цифрова система або аналоговий VTX 5.8Hz)
Відеокамера	RunCam Phoenix 2 SE
Політний контролер	Speedybee F405
Приймач RX	ERLS / TBS (2400 / 915 MHz, за запитом)
Батарея	2 × 7S2P
Час роботи	не менше 55 хв з ретранслятором
Корисне навантаження	до 1500 г
Вага	3430 г (без ретранслятора) 3810 г (з ретранслятором)
Габарити (складений)	460 × 480 × 200/320 мм
Матеріал рами	Високоміцний вуглецевий композит

Додаткові компоненти:

- система оптичної стабілізації
- кріплення ретранслятора
- роз'єм корисного навантаження

2.2. Зовнішній вигляд

Дрон-носії «Промінь-13» виконаний на базі 13-дюймової карбонової рами підвищеної міцності з модульною конструкцією та складаними дволопатевиими пропелерами, що забезпечує зручність транспортування і швидку підготовку до застосування.

У центральній частині рами розміщено основні вузли дрона: політний контролер SpeedyBee F405 приймач RX (потрібний RX встановлюється за запитом): ERLS / TBS (2400/915 MHz) та відеопередавач RushFPV 3.3G 2W (може комплектуватися цифровою відеосистемою, або VTX на частоті 3,3 GHz за запитом)

Дрон-носії «Промінь-13» має кріплення типу «ластівчин хвіст» для зручного та швидкого встановлення ретранслятора. Для живлення та керування ретранслятором дрон-носії обладнано роз'ємом корисного навантаження GX16.

Живлення дрона-носія здійснюється від двох батарей 7S2P, які встановлюються у кріплення батарей та фіксуються стяжками. У складеному вигляді габарити платформи становлять 460 × 480 × 200 мм (без ретранслятора) або 460 × 480 × 320 мм (з установленим ретранслятором «Віщун-П»), що дозволяє перевозити дрон у транспортному положенні без демонтажу основних вузлів.

2.3. Комплектація

Комплект поставки **Дрон-носії «Промінь-13»** включає:

Дрон-носії «Промінь-13» – 1 шт;
Антенa VTX – 1 шт;
Батарея 7S2P – 2 шт;
Стяжка 450 мм для кріплення батарей – 2 шт;
Посібник користувача **Дрона-носії «Промінь-13»**.

2.4. Технічні функції пристрою

1. Стабільне утримання позиції та напрямку без активної участі оператора в умовах відсутності сигналу супутників GNSS.
2. Використання з ретранслятором "Віщун-П" для передачі, підсилення та ретрансляції сигналів і стабільної передачі відеосигналу від FPV-дрона до оператора на великих відстанях.
3. Підтримка режимів польоту POSHOLD, RTL, ALTHOLD.
4. Автоматичний підйом та повернення на точку зльоту в режимі RTL.
5. Керування потужністю відеопередавача з можливістю перемикання рівнів потужності.
6. Керування кутом нахилу антен ретранслятора у польоті.
7. Автоматичне тестування систем після подачі живлення та індикація готовності через OSD.
8. Автоматична активація режиму RTL у разі втрати зв'язку з апаратурою керування.
9. Можливість шифрування аналогового відеосигналу від дрона-носія.

3. Підготовка до роботи

- Встановіть антену VTX на дрон. Роз'єм антени має бути міцно затягнутий.
- Перевірте положення перемикача системи шифрування відео. "ON" - шифрування ввімкнено, "OFF" - шифрування вимкнено.

Зверніть увагу!

Заборонено вмикати дрон без антен.

- Вставте батареї у кріплення батарей та зафіксуйте стяжкою 450 мм. (Дрон-носій в такому вигляді придатний до транспортування).
- Встановіть ретранслятор на дрон-носій згідно інструкції до ретранслятора.

Зверніть увагу!

Обов'язково перевірте надійність кріплення антен та ретранслятора перед зльотом — легкий ривок руками не повинен збільшувати рухливість корпусу ретранслятора та блоку антен. Перевірте затяжку роз'ємів антен

- Зафіксуйте ретранслятор гвинтом М3х8 мм.
- Підключіть до ретранслятора роз'єм корисного навантаження від дрона-носія.

3.1. Режими польоту

Для дрона-носія «Промінь-13» за замовчуванням налаштовані наступні режими польоту:

1. **POSHOLD** – режим утримання позиції.
2. **RTL** – режим повернення на точку зльоту.
3. **ALTHOLD** – режим утримання висоти.

Зверніть увагу!

Система оптичної навігації має значну похибку, яка зростає при маневрах дрона-носія (близько 10 м на 1 км пройденого шляху, зростає при сильному вітрі, низькому рівні освітлення та швидких маневрах дрона). Враховуйте це при використанні режиму повернення.

Перемикання режимів польоту дрона-носія «Промінь-13» за замовчуванням налаштоване на **AUX6**.

Режими польоту можна змінити в програмі **Mission Planner**.

Посилання для завантаження та інструкція з установки:



(Посилання на інструкцію)

Для цього необхідно:

1. Підключити дрон до наземної станції.
2. Перейдіть до вкладки **"Setup"**.
3. Оберіть пункт **"Mandatory Hardware"**, підпункт **"Flight Modes"**.
4. Оберіть потрібні режими польоту.
5. Натисніть кнопку **"Save Modes"** внизу списку.

3.2. Калібрування компаса

Дрон-носій «Промінь-13» постачається з налаштованим і відкаліброваним компасом, однак рекомендується періодично виконувати його повторне калібрування.

Зверніть увагу!

Під час процедури калібрування тримайте дрон подалі від металевих предметів і пристроїв, що створюють потужне магнітне поле, інакше компас може не відкалібруватися.

Процедура калібрування компаса:

1. Підключити дрон до наземної станції.
2. Перейдіть до вкладки **"Setup"**.
3. Оберіть пункт **"Mandatory Hardware"**, підпункт **"Compass"**.
4. Натисніть кнопку **"Start"**.
5. Обертуйте дрон у різних площинах поки не наповниться шкала процесу.

Після завершення має з'явитися повідомлення про успішне калібрування. Якщо цього не сталося і шкала починає заповнюватися знову, продовжуйте обертати дрон до завершення процедури.

Зверніть увагу!

Успішне калібрування компаса з першої спроби може не відбутися — це нормально. Якщо процедура не завершилась успішно, продовжуйте обертати дрон у різних площинах до появи повідомлення про завершення калібрування.

3.2. Керування потужністю відеопередавача

Канал керування потужністю відеопередавача за замовчуванням призначено на **AUX7**.

Виробник рекомендує призначити на даний канал замість тумблера будь-який потенціометр.

Відеопередавач має два рівні потужності:

- 25 mW
- 1000 mW

Перемикання між режимами здійснюється тумблером, або потенціометром на апаратурі керування, на який призначено управління AUX7.

3.3. Керування кутом повороту антен ретранслятора

Канал керування кутом нахилу антен за замовчуванням призначено на **AUX10**.

Виробник рекомендує призначити на даний канал замість тумблера будь-який потенціометр.

Для налаштування кута нахилу антен:

Підключіть дрон до наземної станції.

Перейдіть до вкладки **"Setup"**.

Оберіть пункт **"Mandatory Hardware"**, підпункт **"Servo Output"**.

Налаштуйте потрібні мінімальне та максимальне значення для **Servo5**.

Зверніть увагу!

Рекомендовані виробником значення за замовчуванням для Servo5:
min=1250, max=1800

3.4. Технічні характеристики батареї дрона-носія

Для живлення дрона-носія «Промінь-13» використовуються дві батареї конфігурації 7S2P.

Зверніть увагу!

Використання батарей сторонніх виробників може вплинути на час роботи в повітрі, або призвести до втрати роботоздатності дрона-носія.

Основні параметри батарей	
Вага батарей, встановлених у кріплення	2290 г
Номінальна напруга батареї	25,9 В
Ємність батареї	10.000 mА*
Напруга повністю зарядженої батареї	29,4 В (4.2 В на комірку)
Мінімальна напруга батареї	17,5 В**
Рекомендована напруга на комірку в процесі заряду батареї	4,2 В
Рекомендований струм заряду батареї	ERLS / TBS (2400 / 915 MHz, за запитом)

* Ємність може не суттєво відрізнятися від батареї до батареї та знижується в процесі експлуатації батареї.

** Виробник не рекомендує розряджати батарею нижче 21 В (3 В на комірку).

Зверніть увагу!

Категорично заборонено перевищувати верхню межу напруги.

4. Увімкнення та налаштування

1. Під'єднайте батареї до роз'ємів живлення дрона-носія «Промінь-13».
2. Увімкніть ретранслятор перемикачем на корпусі та налаштуйте згідно інструкції до ретранслятора.
3. Перевірте кут нахилу антен (за потреби його можна змінити в налаштуваннях дрона-носія).

Зверніть увагу!

Анени в нижньому положенні не мають зачіпати пропелери дрона.

Стандартний канал керування кутом нахилу антен - **AUX10**.

Зверніть увагу!

Перед стартом виконайте тест на невеликій висоті та відстані: перевірте якість відео, стабільність прийому і передачі команд, роботу перемикання каналів та керування кутом нахилу антен.

Орієнтуйте антени для оптимального покриття:

- прийомні 5.8 ГГц — спрямовані на область, де очікується джерело відеосигналу;
- VTX-антена 1.2/1.3 ГГц — спрямовано до наземної станції.

Для польотів у зоні з інтенсивними перешкодами підготуйте профілі каналів і активуйте можливість швидкого перемикання каналів.

5. Запуск дрона-носія

Запуск дрона-носія «Промінь-13» здійснюється в режимі **POSHOLD** (режим утримання позиції).

Після подачі живлення, дрону потрібно від однієї до трьох хвилин на запуск та автоматичне тестування всіх систем. Найдовше часу потребує запуск системи оптичної стабілізації. Поки її не запущено, дрон не буде армитися в режимі **POSHOLD**.

Функція ARM-у за замовчуванням призначена на AUX5.

Про готовність дрона-носія до запуску сигналізують наступні повідомлення на OSD:

1. **No ap_message for mavlink id (111)** – свідчить про те, що автопілот дрона завантажився та чекає дані від системи оптичної стабілізації.
2. **Initial position NED (0.0.0.x)** – свідчить про те, що автопілот почав отримувати дані від системи оптичної стабілізації.
3. **Field elevation to (x) m.** – свідчить про те, що автопілот визначив своє початкове положення та готовий до роботи.

Якщо на OSD висвітилось **друге чи третє** повідомлення, борт готовий до роботи, можна армити дрон-носії та злітати.

Зверніть увагу!

Дрон-носії не запустять двигуни якщо стік газу не знаходиться в нижньому положенні.

6. Керування дроном-носієм у польоті

Керування дроном-носієм здійснюється з радіоапаратури. Для польоту виробник радить використовувати режим **POSHOLD** (режим утримання позиції). Політ в режимі **ALTHOLD** використовується як аварійний.

В режимі **POSHOLD** органи керування працюють наступним чином:

- **Стік газу** відповідає за регулювання висоти польоту та обертання дрона по вісі **YAW**. Середнє положення стіку газу забезпечує утримання заданої висоти, положення вище середини збільшує висоту дрона, нижче середини знижує висоту.

Відхилення стіку по горизонталі викликає повороти дрона по вісі **YAW**.

- **Другий стік** відповідає за керування положенням дрона у просторі – відхилення в ліву чи праву сторону заставляє летіти дрон в горизонтальній площині відповідно вліво чи вправо без повороту корпусу, при відхиленні стіку вперед чи назад дрон відповідно рухатиметься вперед чи назад.

Після повернення стіку в центральне положення дрон самостійно здійснює гальмування та зависає на місці.

Зверніть увагу!

Зупинка дрона не відбувається миттєво, при великій швидкості можливий "переліт" тому враховуйте інерцію дрона при маневрах поблизу перешкод

В режимі **ALTHOLD** дрон-носіє веде себе як і в **POSHOLD** але не фіксує горизонтальну позицію. Тобто дрон буде постійно зносити за напрямком вітру. Виробник рекомендує використовувати даний режим лише у разі відмови системи оптичної навігації.

Режим **RTL** відповідає за повернення дрона-носія на точку зльоту.

- При активації даного режима дрон самостійно піднімається на висоту 35 м та летить по прямій до точки звідки здійснювався зліт.
- Камера дрона-носія та його антени під час повернення на точку зльоту залишаються спрямовані в тому самому напрямку в який дрон-носіє "дивився" до активації режиму RTL.
- Для зміни висоти дрона в режимі RTL потрібно змінити параметр RTL_ALT в Full Parameter List. Значення висоти вводиться в см.

Зверніть увагу!

Система оптичної навігації має значну похибку, яка зростає при маневрах дрона-носія (близько 10 м на 1 км пройденого шляху, зростає при сильному вітрі, низькому рівні освітлення та швидких маневрах дрона). Враховуйте це при використанні режиму повернення.

Зверніть увагу!

Якщо дрон-носіє злетів і сів у режимі **POSHOLD**, підіймати його в повітря вдруге заборонено.

Від'єднайте та знову під'єднайте батарею, щоб продовжити роботу.

7. Обслуговування дрона-носія

1. Регулярно перевіряйте стан антен і роз'ємів.
2. Періодично здійснюйте калібрування компаса.
3. Очищуйте корпус, лінзи камер та внутрішні компоненти дрона-носія від пилу м'якою тканиною або щіткою.

Зверніть увагу!

Заборонено використовувати агресивні розчинники.

4. Зберігайте дрон-носії при температурі та вологості, рекомендованих виробником.

8. Додаткові пояснення

Для роботи дрона-носія додатково необхідні апаратура керування та відеоприймач із пристроєм виводу зображення на відповідні модулям встановленим на дрон-носії.

Для роботи із системою шифрування відео використовуйте наземну станцію з дешифратором "Брехунець"

При інтенсивній роботі РЕБ та перешкодах дрон-носії може втратити зв'язок із апаратурою керування. В разі настання такої події дрон-носії самостійно активує режим **RTL**. Режим **RTL** можна буде вимкнути при відновлення зв'язку.

Система оптичної стабілізації не працює над великими водними поверхнями.

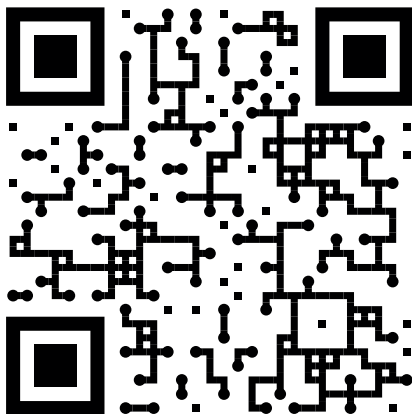
Над одноманітно забарвленими поверхнями без чітко вираженої текстури, такими як засніжене поле, система оптичної стабілізації може працювати не коректно.

9. Зверніть увагу!

1. Заборонено перекривати антени під час роботи.
2. Уникайте перегріву — не залишайте пристрій увімкненим без руху дрона у спеку.
3. Заборонено використовувати в роботі пошкоджені кабелі живлення.
4. Заборонено намагатись злітати з пошкодженими пропелерами.
5. Для роботи дрона-носія використовуйте лише рекомендовані виробником BlueBird Tech антени.
6. Не використовуйте дрон-носії із батареями сторонніх виробників — це може вплинути на час роботи в повітрі або призвести до втрати роботоздатності дрона-носія.
7. Дрон-носії «Промінь-13» у стандартній комплектації не призначений для роботи в темну пору доби. З настанням сутінок дрон-носії втрачає здатність працювати в режимі утримання позиції та може бути втрачений. Для виконання завдань у нічний час використовуйте нічну модифікацію «Промінь-13».
8. Заборонено вмикати дрон-носії без підключеної антени VTX.
9. Не допускайте потрапляння вологи в середину дрона-носія — зберігайте та використовуйте його в сухих умовах.
10. Заборонено самостійно розбирати дрон-носії без необхідності; у разі потреби ремонту зверніться до сервісу компанії-виробника BlueBird Tech.
11. Заборонено вносити до дрона-носія будь-які налаштування, окрім передбачених цією інструкцією.
12. Не допускається перерозряд або перезаряд батарей дрона; експлуатація батарей має здійснюватися в межах рекомендованих параметрів.
13. Заборонено використовувати пошкоджені батареї, батареї зі здуттям, деформацією, слідами перегріву або іншими ознаками несправності.
14. Під час роботи дрона-носія заборонено перебувати поруч із обертовими пропелерами; необхідно дотримуватися безпечної дистанції для запобігання травмуванню.

10. Будьте з нами на зв'язку

Один QR-код відкриває доступ до всіх офіційних ресурсів BlueBird Tech – інформації про компанію, наші сервіси вакансії та способи зв'язку. Це швидкий та зручний спосіб отримати все потрібне в одному місці.



Мультилінк

Маєте питання чи потрібна сервісна підтримка?

Телефон сервісної підтримки: +38 093 728 74 48

Сайт: blue-bird.tech

Ми завжди поруч, щоб вирішити технічні питання.



**BlueBird
Tech.**