

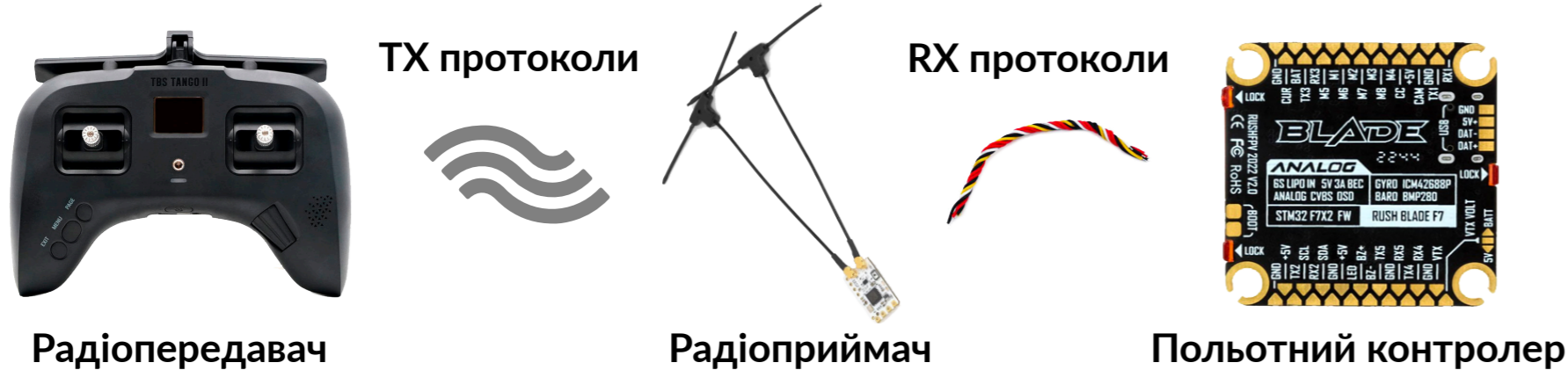
ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ

для роботи з FPV дроном і популярні моделі



1 Пульт, радіопередавач / Radio Transmitter, TX

- Пульт (TX) – це портативний пристрій, яким пілот керує дроном. Пульт передає радіосигнал на приймач (RX) дрона, під'єданого до польотного контролера (FC), а польотний контролер конвертує сигнали у рухи дрона.
- Частота роботи пульта і радіоприймача дрона мають співпадати, а протоколи бути сумісними, щоб прилади могли з'єднатися (забіндитися).
- Зазвичай до пульта потрібно додатково придбати акумулятори і чохол. Якщо в комплекті немає захисту для стіків, його можна надрукувати на 3D-принтері.



Radiomaster TX12 MKII Radiomaster TX16S MKII Radiomaster Boxer

- Дані моделі пультів мають відсік для зовнішніх модулів і можуть мати різні вбудовані модулі зв'язку. Наприклад, є модифікація з вбудованим модулем ExpressLRS на частоті 2.4 ГГц, яку часто використовують для тренувальних польотів на невеликій відстані.

2 Зовнішній модуль радіопередавача / External Module

- Зовнішній модуль дозволяє передавачу працювати на додаткових частотах та протоколах зв'язку.
- Найбільш поширені моделі – модулі ExpressLRS на 868/915 МГц або 2.4 ГГц та модулі TBS Crossfire на 868/915 МГц. Для дальніх польотів зазвичай використовуються частоти 868/915 МГц.
- Найбільш поширені форм-фактори зовнішніх модулів – JR (або Micro) та Lite (або Nano). Не всі пульти мають відсік під зовнішній модуль.



- Модулі виробництва TBS (TeamBlackSheep) мають закрите програмне забезпечення на базі розробленого ними протоколу CRSF, а ExpressLRS – open-source проєкт.



TBS Crossfire TX Lite потужністю 2 Ватт TBS Crossfire Micro TX v2 потужністю 1 Ватт HappyModel ES900TX ELRS потужністю 1 Ватт

3 FPV окуляри / FPV Goggles

- FPV окуляри приймають відеосигнал з передавача дрона (VTX) і дозволяють пілоту бачити картинку з FPV камери дрона.



- Окуляри бувають аналогові та цифрові. Для цифрових окулярів існують аналогові адаптери, які дозволяють приймати сигнал з аналогових VTX.
- Зазвичай окуляри продаються із вбудованим відеоприймачем (VRX) на 5,8 ГГц. Приймачі Diversity мають виходи на 2 антени, що дозволяє пристрою обрати і використати більш потужний сигнал.
- Аналоговий сигнал є не зашифрованим і відео з аналогового VTX може прийняти будь-який відеоприймач в зоні випромінювання антени.
- Цифровий сигнал зашифрований і якість цифрового відео набагато краще за анагове. Проте, на відміну від цифрового, аналоговий сигнал може забезпечити дальність польоту в десятки кілометрів.
- Наразі на фронті переважно використовують аналогові FPV-системи.

- Більшість окулярів потребують зовнішнього живлення (батареї LiPo або Li-Ion 2-6s). Навіть якщо є вбудована батарея, її ємність невелика.
- Для запису відео на вбудований DVR окулярів потрібно також купити карту пам'яті MicroSD.

Аналогові окуляри:



Відеошолом Skyzone Cobra X V2 Skyzone SKY04X V2 Skyzone SKY04L V2

Цифрові окуляри:



DJI FPV Goggles V2 для DJI O3 Air Unit HDZero Goggles для HDZero Fatshark Dominator HD для Walksnail Avatar



ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ

для роботи з FPV дроном і популярні моделі



4 Антени для окулярів / Antennas for Goggles

- В комплекті з окулярами зазвичай йдуть базові всеспрямовані антени лінійної поляризації типу "монополь".
- Для досягнення кращої картинки і дальності польоту їх заміняють на антени кругової поляризації. Для Diversity відеоприймачів добре працює пара – всеспрямована антена типу "клевер" і спрямована патч-антена.



Lumenier AXII 2 та Lumenier AXII 2 Patch 5.8G RHCP



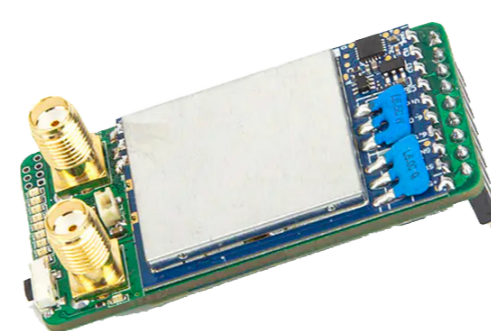
Maple Leaf та Maple Lollipop 5.8G RHCP



TrueRC X-AIR MK. II та TrueRC Singularity 5.8G RHCP

5 Відеоприймач на 1,2 ГГц / Videoreceiver VRX 1.2GHz

- Для приймання сигналу з відеопередавачів VTX на частоті 1,2 ГГц знадобиться окремий відеоприймач.
- Існують відеоприймачі, які можна вставляти в стандартний 9-пінний роз'єм окулярів і окремі приймачі, які можна під'єднати до окулярів або монітору з допомогою кабелю через AV-порт (мініджек 3.5) або роз'єм "тюльпан".



Skyzone 1.2GHz Diversity Receiver



RMRC 900MHz-1.3GHz High Performance Receiver



Matek VRX-1G3-V2 1.2/1.3GHz

6 Зарядний пристрій для батарей / Battery Charger

- Для зарядки батарей для FPV дронів використовуються смарт-зарядки, які можна програмувати, обов'язково із функцією балансування комірок.
- Деякі зарядні пристрої не мають вбудованого блока живлення для підключення до мережі 220V. Для їхнього живлення можна переробити блок живлення від ноутбука з підходящою напругою і потужністю, припаявши конектор XT60.
- Оскільки для роботи потрібно багато батарей з великою ємністю, бажано одразу обирати зарядний пристрій не менше ніж із 2 каналами.
- Важливо обирати якісний пристрій, оскільки неправильний режим зарядки акумуляторів може спричинити пожежу.



HOTA D6 Pro AC 200W DC 650W



ToolkitRC M6D



ISDT Air8



SkyRC D200neo Charger

7 Батареї / Batteries

- Для тренувань на невеликих дронах підійдуть літій-полімерні батареї.
- Для польотів на дальні відстані на дронах від 7" з вагою найчастіше використовуються літій-іонні збірки. На відміну від LiPo, у Li-Ion менша токовіддача, що вимагає плавного стилю керування.
- Наприклад, IMR Li-ion 6s2p можуть видавати 90 A короткостроково та 30-40 A постійно.
- Також часто використовуються Li-Ion елементи Samsung 21700 40T 45A та елементи у розмірі 18650: Molicel P28A 35A, Sony VTC5A 35A, Sony VTC6 20A.



Батареї LiPo

Батареї Li-Ion

8 Аксесуари для батарей

- Літій-полімерні батареї потрібно зберігати у вогнезахисному місці – сумках LiPo Safe або металевих боксах для боєприпасів.
- Зручний аксесуар для перевірки рівня заряду – тестер батарей.



Сумка LiPo Safe



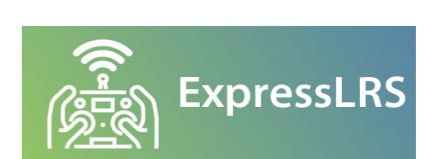
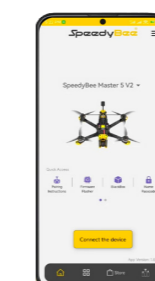
Аmmo Box



Тестер батарей

9 Ноутбук із софтом

- Для налаштування дрона знадобиться ноутбук з програмами і кабель для підключення польотного контролера. Зазвичай польотні контролери мають інтерфейс USB Type-C, іноді MicroUSB.
- В польових умовах для зміни базових параметрів замість ноутбука може бути використаний планшет або телефон.





ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ

Портативний ремонтний набір



10

Викрутки шестигранні
1.5, 2.0, 2.5, 3 мм



Ключ для пропелерів накидний М5 8мм
(краще з тріскачкою)



Пінцети (звичайні або реверсивні)



Бокорізи



Мультиметр



Портативний паяльник з різними жалами



Miniware TS101



SEQUIRE SI012 Pro



Pine64 PINECIL V2

Якісний припій Sn60Pb40 або
Sn63Pb37 з флюсом 2-2.5%



Флюс no clean



Губка для очистки
жала паяльника



Ізострічка



Стяжки малі та великі



Термоусадки
в асортименті



Сумка або кейс для інструментів

