

Оптичний модуль цифровий 80км

Посібник користувача



Зміст

1. Огляд продукту.....	3
2. Приймач-передавач — Блок TX (Повітряна сторона).....	5
3. Приймач — Блок RX (Наземна сторона).....	6
4. Встановлення та налаштування	7
5. Усунення несправностей	9
6. Безпека та відповідність.....	10
7. Технічні примітки	11
Контакти:.....	11

1. Огляд продукту



Мал.1. Приймач-передавач для оптичного модуля цифрового (80км)



Мал.2. Приймач для оптичного модуля цифрового (80км)

Pilotix Fiber Module Digital 80km — це професійне рішення для передачі відео через оптоволокно для застосувань UAV / дрон. Комплект складається з двох блоків:

- Приймач-передавач (TX) — встановлений на дроні (повітряна сторона). Захоплює відео з 4K камери, кодує його та передає через єдине оптоволокно, одночасно передаючи дані керування польотом (CRSF/SBUS) та OSD.
- Приймач (RX) — працює на наземній станції. Отримує волоконний сигнал, декодує його та виводить HD відео через HDMI на монітор або FPV окуляри, а також пересилає сигнали керування на пульт дистанційного керування або контролер польоту.

Разом вони замінюють три окремі системи передачі (відео, керування та дані) єдиним волоконним кабелем, повністю усуваючи електромагнітні перешкоди (EMI) та підтримуючи відстані передачі до 80 км.

2. Приймач-передавач — Блок TX (Повітряна сторона)

Блок TX — компактний легкий модуль, розроблений для встановлення на мультироторні дрони, літаки з фіксованим крилом або інші платформи UAV. Він інтегрує високороздільну 4K камеру та обробляє все кодування, стиснення та волоконну передачу.

Опис портів

- SH1.0 6P (Камера) — підключається до вбудованої 4K камери за допомогою постаченого кабелю
- Інтерфейс FC — з'єднання даних протоколу CRSF з контролером польоту (двонаправлене)
- Вхід живлення — DC 7,4–50 В; сумісний з акумуляторними шинами дрона або джерелом XT60
- Порт Волокно LC/SC — вихід одномодового волокна; підключити до відповідного порту на блоці RX
- Розширювальний порт — зарезервований для майбутніх аксесуарів: інфрачервона камера, бездротовий модуль зображення (у розробці)

Монтаж

- Стандартний крок 30,5 мм (різьбові отвори M3 × 4) — сумісний з більшістю стеків FC та рам дронів
- Кріплення камери: універсальне кріплення 19 мм, монтажні отвори M2
- Рекомендована установка: закріпіть блок TX на дроні всіма чотирма гвинтами M3; прокладіть кабель камери подалі від потоку повітря від гвинтів
- Забезпечте достатній потік повітря навколо блоку для відведення тепла (споживання енергії: 3,2 Вт)

3. Приймач — Блок RX (Наземна сторона)

Блок RX — це декодер наземної станції. Він отримує закодоване відео та дані керування з оптоволокна, декодує відеопотік та виводить його через HDMI на монітор або FPV окуляри. Вбудований слот для карти TF дозволяє безпосередній запис отриманого відео. Блок живиться від двох акумуляторів NP-F з гарячою заміною, що забезпечують до 20 годин безперервної роботи, або від зовнішнього джерела живлення XT60.

Опис портів

- Порт Волокно LC/SC — підключається до блоку TX за допомогою кабелю одномодового волокна
- Вихід HDMI — повнороздільний відеовихід на монітор, FPV окуляри або карту захоплення
- Слот карти TF — вставте карту microSD (не входить до комплекту) для запису відео на борту; коротко натисніть кнопку запису для початку/паузи
- Порт USB — для розширення бездротових модулів або оновлення прошивки
- Інтерфейс акумулятора NP-F × 2 — гаряча заміна; підтримуються два акумулятори NP-F990 (7,4 В / 6000 мАг) одночасно
- Вхід живлення XT60 — зовнішнє живлення DC (7,4–50,4 В); також підтримує живлення передавача
- Порт RJ45 — спеціальний інтерфейс: наскрізна передача CRSF/SBUS, зовнішнє живлення (режим зарядки 3)
- Інтерфейс FC — підключається до контролера польоту наземної станції або ретрансляційного блоку
- Вимикач живлення — гойдалковий перемикач; натисніть для увімкнення/вимкнення
- Кнопка запису — коротке натискання: почати/призупинити запис на карту TF

LED індикатори

Довідник індикаторів LED RX

Category	Item	Specification
LED	Живлення	Постійний зелений — блок увімкнено в нормальному режимі
LED	Зв'язок волокна	Постійний зелений — волоконне з'єднання активне та заблоковане
LED	Відео	Мигає — відеопотік отримано та декодовано
LED	Сигнал керування	Постійний зелений — отримуються дані керування CRSF/SBUS

4. Встановлення та налаштування

Покрокове налаштування

Крок 1 — Підготовка оптоволокна

- Отримайте кабель одномодового волокна (конектори LC/SC) необхідної довжини для вашої місії
- Перевірте обидва ферули конекторів на пил або пошкодження; за необхідності очистіть серветками оптичного класу
- Не згинайте волокно нижче його мінімального радіусу згину (~30 мм для стандартного SM волокна)

Крок 2 — Встановлення блоку TX на дрон

- Вирівняйте чотири монтажних отвори M3 з паттерном стеку 30,5 мм на рамі дрона
- Закріпіть гвинтами M3; не перетягуйте.
- Встановіть 4K камеру за допомогою універсального кріплення 19 мм та гвинтів M2; налаштуйте кут нахилу за необхідності
- Підключіть кабель камери (SH1.0 6P) до порту камери TX

Крок 3 — Підключення контролера польоту

- Підключіть кабель FC GH1.25 8P від інтерфейсу FC TX до порту UART контролера польоту
- У конфігурації контролера польоту (Betaflight / INAV / ArduPilot) увімкніть CRSF на призначеному UART
- Увімкніть MSP OSD якщо потрібне накладання телеметрії польоту

Крок 4 — Підключення волокна

- Вставте один кінець оптоволокна в порт TX Волокно LC/SC, а інший кінець в порт RX Волокно LC/SC
- Переконайтеся, що конектори повністю вставлені; частково вставлений конектор призведе до слабого або відсутнього сигналу

Примітка: Завжди вставляйте/виймайте волоконні конектори при **ВИМКНеному** живленні обох блоків.

Крок 5 — Увімкнення блоку TX

- Підключіть акумулятор дрона або зовнішнє живлення до входу живлення TX (DC 7,4–50,4 В)
- Блок TX ініціалізується автоматично; засвітяться LED живлення та статусу

Крок 6 — Увімкнення блоку RX

- Вставте акумулятори NP-F в обидва слоти або підключіть джерело живлення XT60
- Натисніть вимикач живлення для увімкнення блоку RX

- LED зв'язку волокна повинен засвітитися зеленим протягом кількох секунд якщо волокно правильно підключено

Крок 7 — Підключення дисплея та перевірка

- Підключіть кабель HDMI від виходу HDMI RX до вашого монітора або FPV окулярів
- Пряме відео повинно з'явитися на дисплеї; LED відео буде блимати
- Перевірте, чи накладаються дані OSD (висота, швидкість, акумулятор тощо) на зображення, якщо налаштовано
- Перевірте, чи LED сигналу керування постійно зелений, підтверджуючи, що CRSF/SBUS активний

Відеозапис

- Перед увімкненням вставте карту microSD (TF) у слот TF RX
- Після увімкнення коротко натисніть кнопку запису для початку запису; натисніть знову для паузи
- Відео зберігається в кодеку, вибраному під час налаштування (H.264 або H.265)

Примітка: Використовуйте карту microSD Class 10 / U3 зі швидкістю безперервного запису ≥ 30 МБ/с для надійного запису 4K.

5. Усунення несправностей

Довідник з усунення несправностей

Category	Item	Specification
Відсутнє відео на дисплеї	Волокно не підключено	Перевірте кабель волокна на обох портах LC/SC; переконайтеся, що конектори повністю вставлені
Відсутнє відео на дисплеї	TX без живлення	Перевірте, чи підключений акумулятор дрона та чи горить LED живлення TX
Відсутнє відео на дисплеї	Несправність кабелю HDMI	Спробуйте інший кабель HDMI або інший порт на моніторі
LED зв'язку волокна вимкнено	Волокно пошкоджено або забруднено	Перевірте волокно на вигини, тріщини або забруднені конектори; очистіть оптичною серветкою
Висока затримка / заїкання	Бітрейт занадто високий	Зменшіть бітрейт відео в налаштуваннях; рекомендується 1080p@90fps при 10–15 Мбіт/с
Відсутнє накладання OSD	MSP не увімкнено на FC	Увімкніть MSP OSD на UART підключеному до інтерфейсу FC TX
Відсутній сигнал керування	Кабель FC не підключено	Перевірте кабель GH1.25 8P; переконайтеся, що CRSF увімкнено на правильному FC UART
RX не вмикається	Акумулятори розряджені	Замініть або зарядіть акумулятори NP-F; або підключіть зовнішнє живлення XT60
Запис не починається	Відсутня карта TF / несумісна	Вставте карту microSD Class 10 / U3; відформатуйте в exFAT якщо потрібно
Шум / артефакти на зображенні	EMI на шині живлення дрона	Додайте феритовий фільтр на проводи живлення TX; тримайте волокно подалі від кабелів ESC

6. Безпека та відповідність

- Не використовуйте блок TX з відкритим портом волокна — лазерний випромінювач (1310/1550 нм) може спричинити постійне пошкодження очей
- Ніколи не дивіться безпосередньо в кінець конектора кабелю волокна коли TX увімкнено
- Переконайтеся, що блок TX надійно закріплений на повітряному судні перед польотом; незакріплений блок може відірватися та спричинити травми або пошкодження майна
- Наземний блок RX виробляє тепло під час роботи; забезпечте достатню вентиляцію
- Утилізуйте літєві акумулятори NP-F відповідно до місцевих правил переробки
- Інтерфейс розширювального порту HE функціональний у поточній апаратній ревізії (v1.2); не намагайтеся підключати зовнішні пристрої

7. Технічні примітки

Відеокодек і роздільна здатність

Система підтримує кодування як H.264, так і H.265, що налаштовується через OSD або супутній додаток. H.265 забезпечує приблизно на 40% кращу компресію при еквівалентній якості, дозволяючи збільшити час запису та зменшити бітрейт через волокно. Для критичних до затримки застосувань використовуйте H.264 при мінімальному бітрейті, що задовольняє вимоги до якості зображення.

Вибір волокна

Завжди використовуйте одномодове волокно (SMF, ITU-T G.652D або еквівалент). Багатомодове волокно (MMF) не підтримується. Для відстаней місії менше 20 км прийнятні стандартні конектори LC/APC або LC/UPC з поліруванням PC. Для відстаней 40–80 км використовуйте конектори з поліруванням APC (кутові) для мінімізації зворотного відбиття.

Бюджет потужності

Загальне споживання потужності системи при типових умовах роботи: TX 3,2 Вт + RX ≤ 4,2 Вт = ≤ 7,4 Вт. Якщо ви живите TX від акумуляторної шини дрона, врахуйте цей споживач у розрахунку витривалості польоту.

Оновлення прошивки

Оновлення прошивки для блоків TX і RX розповсюджуються через інтерфейс USB блоку RX. Дотримуйтесь процедури оновлення в супутній програмній програмі. Не переривайте живлення під час оновлення прошивки.

Контакти:

WhatsApp: +420 777 054 888

Email: support@pilotix.eu

Telegram: https://t.me/PilotixSupport_bot