Трансівер оптоволоконного модуля SE (40 км)

Посібник користувача

PILOTIX™

2026

Зміст

1. **Огляд продукту** 3
   1.1. Визначення індикаторів LED 4
   1.2. Опис портів 5
   1.3. Специфікації 5
2. **Встановлення та налаштування** 6
3. **Усунення несправностей** 10
4. **Безпека та відповідність вимогам** 11
5. **Технічні примітки** 12

Контакти: ..... **Помилка! Закладку не визначено.**

1. Огляд продукту

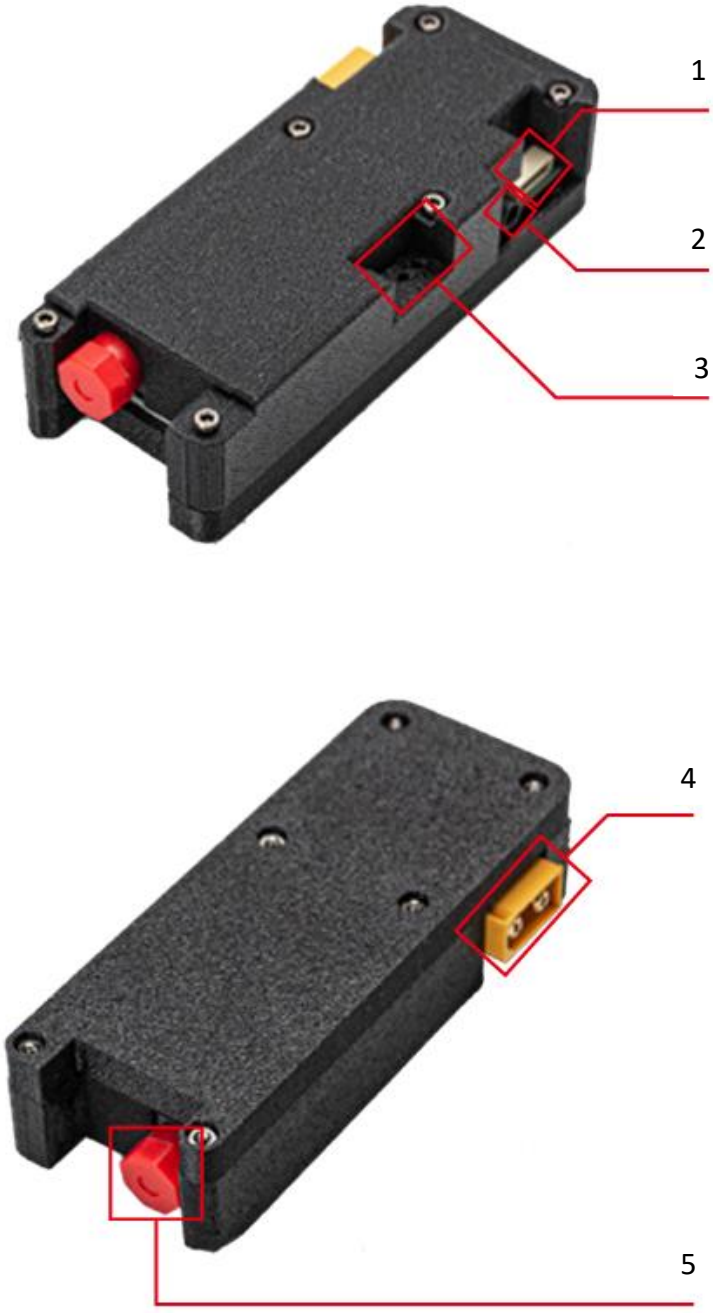


Рис.1. Наземний модуль

1. Послідовний порт SH1.0
2. Порт відеовиходу
3. Індикатор LED
4. Роз'єм живлення
5. Оптоволоконний інтерфейс наземної сторони

1.1. Визначення індикаторів LED



Рис.2. Індикатори LED наземного модуля

- Індикатор живлення
- Індикатор відображення оптоволокна
- Індикатор сигналу зображення
- Індикатор сигналу даних

Довідка зі станів світлодіодів

Індикатор	Значення стану
Індикатор живлення	Світиться — модуль живиться нормально
Індикатор відображення оптоволокна	Світиться — оптоволоконне з'єднання активне, сигнал синхронізовано з повітряним модулем
Індикатор сигналу зображення	Активний — аналоговий відеопотік декодується
Індикатор сигналу даних	Активний — дані керування TTL/SBUS передаються

1.2. Опис портів

Порт (Рис.1)	Опис
Послідовний порт SH1.0	Двоспрямовані дані керування TTL/SBUS. Підключайте до приймача RC (вхід SBUS) або до відеопередавача / ретранслятора наземного керування.
Порт відеовиходу	Декодоване аналогове відео (NTSC/PAL/SECAM). Підключайте до FPV-монітора, аналогового відеоприймача або аналогових FPV-окулярів. Цифровий вихід HDMI відсутній.
Роз'єм живлення	DC 5,5–26 В. Підключайте окреме наземне джерело живлення (акумулятор або адаптер).
Оптоволоконний інтерфейс наземної сторони	Роз'єм FC, одномодове волокно. Приймає оптичний сигнал від повітряного модуля через волокно.
Індикатор LED	Чотири світлодіоди: живлення, відображення оптоволокна, сигнал зображення, сигнал даних (див. 1.1).

1.3. Специфікації

Параметр	Специфікація
Відеоформат	NTSC / PAL / SECAM (аналоговий)
Роз'єм волокна	FC (одномодовий, одне волокно)
Інтерфейс даних	SH1.0
Формат даних	TTL / SBUS (двоспрямований)
Швидкість передачі даних	0 – 1 Мбіт/с
Тип волокна	Одномодове, одне волокно
Довжина хвилі	1310 нм (9/125 мкм) + 1550 нм
Максимальна відстань передачі	До 40 км
Напруга живлення	DC 5,5 – 26 В
Розмір корпусу	96 × 37 × 23 мм
Вага корпусу	54 ± 2 г
Індикатори LED	4 (живлення, відображення оптоволокна, сигнал зображення, сигнал даних)

2. Встановлення та налаштування

2.1. Підготовка перед використанням котушки

Перед використанням зніміть захисний ковпачок із порту оптоволокна FC на виході котушки та вставте оптоволокно в інтерфейс FC модуля наземної сторони.

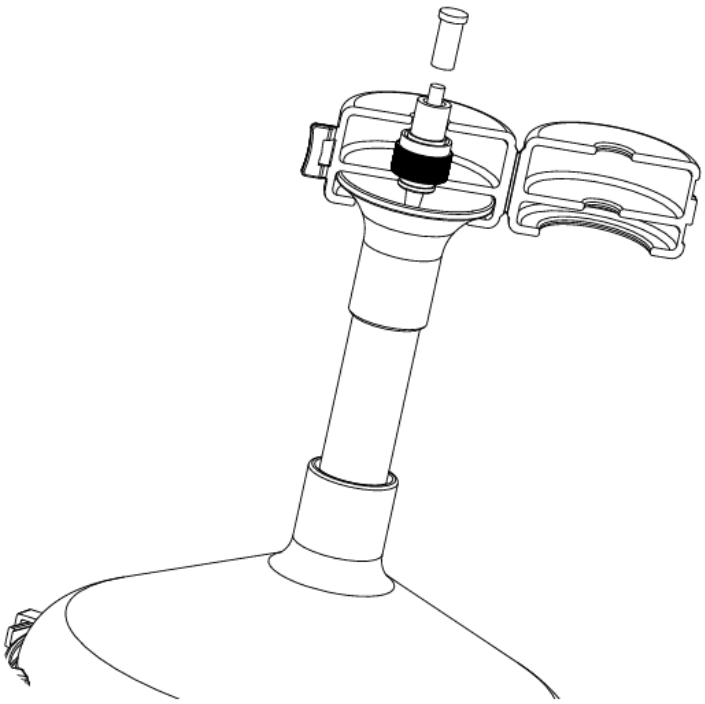


Рис.3. Підготовка перед використанням

2.2. Бездротове з'єднання наземної сторони

1. Підключіть кабель SH1.0 наземної сторони до приймача та відеопередавача.
2. Підключіть оптоволоконний кабель: з'єднайте порти FC на обох кінцях котушки з оптоволокном із портом FC повітряної сторони та портом FC наземної сторони, враховуючи, що кінець із соплом підключається до порту FC наземної сторони.
3. Після повного заряджання вставте літієву батарею наземної сторони в роз'єм наземної сторони.

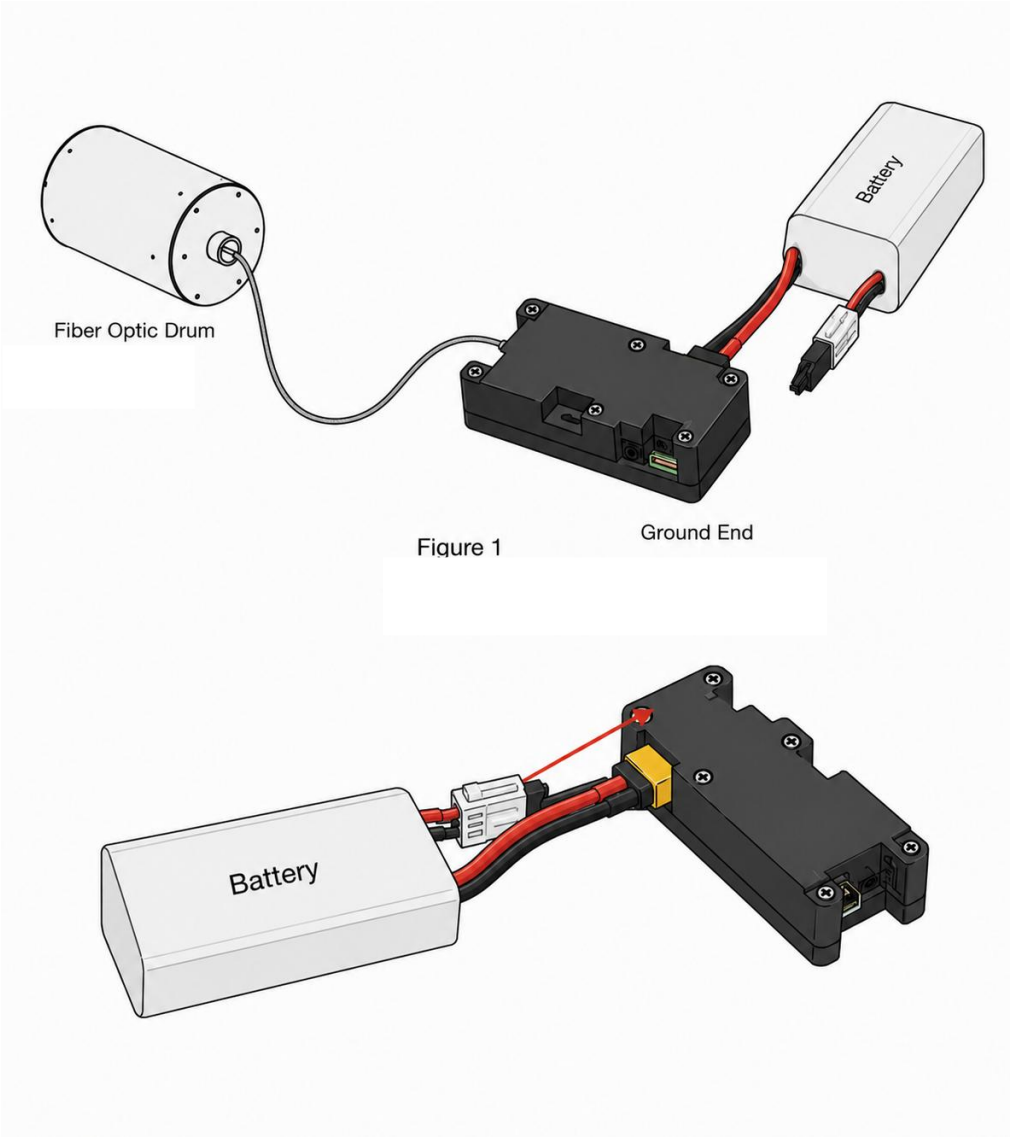


Рис.4. Схема підключення

2.3. Схема підключення наземної сторони

Підключення	Опис
Відео	Аналоговий відеовихід → FPV-монітор, аналоговий відеоприймач або аналогові FPV-окуляри (вхід NTSC/PAL)
Керування	Кабель даних SH1.0 → приймач RC (вхід SBUS) або відеопередавач / ретранслятор наземного керування
Живлення	Роз'єм живлення наземного модуля ← джерело DC 5,5–26 В (літієва акумуляторна батарея або мережевий адаптер)
Волокно	Роз'єм FC на вільному кінці котушки з оптоволокном → порт FC повітряного модуля на дроні

2.4. Підключення до відеопередавача / ретранслятора зображення

У конфігураціях наземного керування з більшою дальністю вихід даних SH1.0 наземного модуля можна підключити до відеопередавача або ретранслятора зображення, який бездротово розподіляє відео та сигнали SBUS на віддалену станцію оператора. Підключіть кабель SH1.0 наземного модуля до приймача та відеопередавача, як показано на схемі підключення (Рис.4).

Примітка: під час використання ретранслятора з відеопередавачем переконайтеся, що полярність сигналу SBUS відповідає вимогам до входу ретрансляційного пристрою. Деякі пристрої потребують інвертованого SBUS — перевірте сумісність перед польотом.

2.5. Контрольний список перед польотом

- Перевірте тип волокна: одномодове (SMF), роз'єм FC як на повітряному модулі, так і на кінці котушки
- Перевірте обидва наконечники FC (ферули) на наявність пилу чи забруднення; очистіть їх оптичними серветками
- Зарядіть джерело живлення наземного модуля (літієву батарею) або перевірте вихід адаптера: DC 5,5–26 В
- Підключіть аналоговий FPV-монітор або відеоприймач до відеовиходу наземного модуля
- Підключіть кабель даних SH1.0 наземного модуля до приймача RC або ретрансляційного пристрою

2.6. Підключення волокна, увімкнення живлення та перевірка

- Візьміть роз'єм FC з вільного кінця котушки, проведіть його до дрона та вставте в порт FC повітряного модуля
- Переконайтеся, що роз'єм FC повністю вставлений і зафіксований — часткове підключення спричиняє втрату сигналу

УВАГА: оптоволоконні роз'єми FC завжди підключайте та від'єднуйте, коли повітряний І наземний модулі ВИМКНЕНО.

- Спочатку увімкніть наземний модуль (DC 5,5–26 В)
- Увімкніть дрон — повітряний модуль ініціалізується автоматично
- Індикатор відображення оптоволокна на наземному модулі має засвітитися протягом кількох секунд; якщо цього не сталося, перевірте, чи обидва роз'єми FC повністю вставлені
- Аналогове відео має з'явитися на підключеному FPV-моніторі протягом кількох секунд
- Перевірте, що індикатор сигналу даних активний, що підтверджує роботу каналу керування SBUS/TTL
- Виконайте короткий наземний тест: виконайте arm і disarm за допомогою пульта RC, щоб переконатися в проходженні команд

2.7. Процедура після завершення місії

● Приземліть дрон і виконайте disarm; вимкніть повітряний модуль (від'єднайте батарею) перед змотуванням волокна

● Вимкніть наземний модуль і від'єднайте монітор, приймач RC та джерело живлення

● Змотайте волокно назад на котушку рівномірним темпом, без перегинів і заплутувань

● Закрийте обидва роз'єми FC пилозахисними ковпачками

2.8. Поводження з котушкою оптоволокна

● Розмістіть котушку на рівній стійкій поверхні в місці зльоту дрона

● Орієнтуйте котушку так, щоб волокно розмотувалося в бік очікуваного напрямку польоту, щоб мінімізувати бічне натягнення

● Мінімальний радіус згину волокна становить близько 30 мм — не перегинайте й не згинайте волокно різко

● Під час польоту навколо споруд або над ними ведіть волокно гладкими траєкторіями без гострих країв

● Для зберігання закрийте обидва роз'єми FC пилозахисними ковпачками

УВАГА: перевищення мінімального радіуса згину назавжди пошкоджує волокно. Перегнуте волокно спричиняє часткову або повну втрату сигналу.

3. Усунення несправностей

Якщо система працює не так, як очікується, перевірте наступне.

Симптом	Можлива причина	Рішення
Немає відео на моніторі	Волокно FC не підключене / не вставлене	Перевірте роз'єми FC як на повітряному, так і на наземному модулі; переконайтеся, що обидва повністю зафіксовані
Немає відео на моніторі	Повітряний модуль не живиться	Перевірте, чи підключена батарея дрона та чи світиться світлодіод живлення повітряного модуля
Немає відео на моніторі	Наземний модуль не живиться	Перевірте живлення DC 5,5–26 В; переконайтеся, що індикатор живлення наземного модуля світиться
Немає відео на моніторі	Невідповідність входу монітора	Переконайтеся, що монітор приймає аналоговий вхід NTSC/PAL/SECAM; перевірте підключення кабелю
Індикатор відображення оптоволокна вимкнений	Волокно FC пошкоджене або забруднене	Перевірте наконечники FC (ферули) на забруднення; очистіть оптичною серветкою
Індикатор відображення оптоволокна вимкнений	Волокно перегнуте або надто різко зігнуте	Випряміть волокно; мінімальний радіус згину становить близько 30 мм
Наземний модуль не вмикається	Напруга живлення поза діапазоном	Перевірте DC 5,5–26 В на роз'ємі живлення
Втрата сигналу під час польоту	Волокно повністю розмотане з котушки	Дрон перевищив довжину волокна на котушці; поверніться в бік місця зльоту, щоб відновити слабину
Втрата сигналу під час польоту	Волокно зачепилося за перешкоду	Негайно приземліться; перевірте й випряміть волокно, перш ніж продовжувати

4. Безпека та відповідність вимогам

● Вхідна напруга 11,1-26 В перебуває в безпечному діапазоні; не перевищуйте граничну напругу, не опускайтеся нижче неї та не змінюйте полярність (плюс і мінус).

● Не згинайте оптоволокно й не утворюйте з нього петлі, щоб його не перерізали гострі предмети й воно не зламалося.

● Подбайте про захист оптоволоконних роз'ємів та інтерфейсів FC; уникайте пилу, олії та води, а захисні ковпачки інтерфейсів тримайте щільно закрученими.

● Зберігати в прохолодному, сухому місці, захищеному від світла.

● Котушка з оптоволокном — це прецизійна конструкція: поводьтеся з нею обережно та зберігайте у вертикальному положенні.

● Ця система створює фізичну оптоволоконну прив'язь (tether) між дроном і землею. Перед кожним польотом проінформуйте весь персонал у зоні проведення робіт про прив'язь.

● Не літайте над людьми, дорогами, транспортними засобами чи перешкодами, де оптоволоконна прив'язь може спричинити заплутування, травми або матеріальні збитки.

● Ніколи не дивіться безпосередньо в торець роз'єму оптоволокна FC, коли повітряний або наземний модуль увімкнено. Лазерне випромінювання невидиме й може спричинити непоправне пошкодження зору.

● Закріпіть котушку з оптоволокном, щоб вона не перекинулася й не була потягнута натягом прив'язі під час польоту.

● Перед кожною місією перевіряйте всю довжину волокна — пошкоджене волокно, яке вийде з ладу під час польоту, призводить до повної втрати відео та керування.

● Завжди дотримуйтеся місцевих авіаційних правил щодо польотів БпЛА, зокрема спеціальних правил для польотів БпЛА на прив'язі.

5. Технічні примітки

Відеовихід — аналоговий формат

Наземний модуль виводить аналогове відео у форматі NTSC, PAL або SECAM. Переконайтеся, що підключений FPV-монітор, аналоговий відеоприймач або FPV-окуляри приймають аналоговий композитний відеовхід. Цифровий вихід HDMI на наземному модулі відсутній.

Дані керування — TTL/SBUS

Канал керування використовує протокол TTL/SBUS зі швидкістю передачі даних 0–1 Мбіт/с. З наземного боку підключіть кабель даних SH1.0 до входу SBUS або TTL приймача RC чи ретранслятора з відеопередавачем.

Роз'єм волокна — тип FC

Наземний модуль використовує оптоволоконний роз'єм FC (Ferrule Connector). Роз'єми FC мають різьбове з'єднання, що забезпечує надійне й стійке до вібрацій підключення. Для очищення роз'ємів FC використовуйте касетний очисник оптоволокна або безворсові оптичні серветки; ніколи не використовуйте звичайні ватні палички.

Сумісність живлення

Вхідна напруга наземного модуля — DC 5,5–26 В. Наземний модуль є незалежним доменом живлення й потребує власного джерела живлення з наземного боку. Не живіть наземний модуль від батареї дрона через оптоволоконне з'єднання.

Дальність волокна

Трансівер підтримує довжину волокна до 40 км. Використовуйте котушку з роз'ємами FC та одномодовим волокном (ITU-T G.652D або еквівалентним).

Контакти:

WhatsApp: +420 777 054 888

Електронна пошта: support@pilotix.eu
Telegram: https://t.me/PilotixSupport_bot