

## # Діагностика підключення

Цей документ допомагає, коли GNSS не визначається, DR1 постійно активний або тюнінг через MAVLink не працює.

# 1) Шлях GNSS (STM32 <-> GNSS)

Ознаки:

- У логах постійно `GNS nav=0` і `s=0`.
- `age` росте, з'являються `GNS no NAV-PVT`.

Перевірки:

1. **Живлення:** GNSS має стабільні 5 В (або необхідну напругу) і GND.
2. **UART піни:** GNSS TX -> STM32 A3 (RX), GNSS RX -> STM32 A2 (TX).
3. **Швидкість:** GNSS має працювати в режимі UBX зі швидкістю 460800 бод. Якщо швидкість інша, переналаштуйте приймач.
4. **Умови прийому:** перевіряйте на відкритому небі, у приміщенні супутників може не бути.

Швидка перевірка:

- У GCS мають з'являтися `GNS nav=...` із `s>=5` і `age<1000ms`.

# 2) Шлях GPS до FC (STM32 <-> GPS UART FC)

Ознаки:

- FC показує **GPS: No GPS**, хоча GNSS стабільний у логах фільтра.

Перевірки:

1. **UART піни:** STM32 A11/A12 підключені до GPS UART на FC (перехресно TX/RX).
2. **Протокол порту:** GPS UART на FC має бути **u-blox** і 460800.
3. **Стан DR:** у DR1 пересилання GNSS блокується. Для тесту потрібен DR0.

Швидка перевірка:

- У DR0 на FC мають з'явитися супутники та 3D fix після стабілізації GNSS.

### 3) MAVLink шлях (STM32 <-> телеметрія FC)

Ознаки:

- `tune_cli.py` не читає параметри.
- Немає статусних повідомлень у GCS.

Перевірки:

1. **UART піни:** STM32 A9/A10 підключені до телеметрії FC (перехресно TX/RX).
2. **Протокол:** телеметрійний порт FC налаштований на MAVLink2 115200 бод.
3. **SYSID/COMPID:** типово SYSID=42 , COMPID=191 .

Швидка перевірка:

- Команда: `python tools/tune_cli.py --port COM12 --baud 115200 list`
- Має показати параметри фільтра ( `BLEND_MS` , `RJ_BASE_M` , `SNR_EN` тощо).

### 4) Типові помилки

- TX/RX не перехрещені (має бути TX -> RX, RX -> TX).
- Переплутані GNSS і FC GPS UART.
- MAVLink UART підключений до GPS UART на FC.
- Немає спільної землі між STM32, GNSS і FC.

Якщо все правильно, але GNSS не з'являється, зробіть скрін логів і перевірте проводи мультиметром на цілісність.