



РАДАР

Інструкція з експлуатації

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ПРИСТРОЮ	3
1.1 Призначення та принцип роботи детектора	3
1.2. Підтримувані частотні діапазони	3
1.3. Дальність виявлення сигналу	4
1.4. Антени (загальна інформація)	4
РОЗДІЛ 2 КОНСТРУКЦІЯ ТА ЗОВНІШНІ ЕЛЕМЕНТИ ПРИСТРОЮ	5
2.1. Загальний вигляд та компонування пристрою	5
2.2. Антенні роз'єми	6
2.3. Дисплеї пристрою	6
2.3.1. Основний дисплей	6
2.3.2. Технічний дисплей	7
2.4. Органи керування	8
2.4.1. Кнопка живлення	8
2.4.2. Кнопки навігації	9
2.5. Роз'єм живлення та індикація заряджання	9
2.6. Елементи кріплення та монтажу	10
РОЗДІЛ 3 АНТЕНИ ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ	11
3.1. Комплектні антени	11
3.2. Альтернативні антени	11
3.3. Антенний роз'єм	11
РОЗДІЛ 4 УВІМКНЕННЯ ТА БАЗОВА РОБОТА	12
4.1. Поведінка дисплеїв після увімкнення	12
4.2. Індикація виявлення сигналу	12
РОЗДІЛ 5 КЕРУВАННЯ ТА РЕЖИМИ РОБОТИ	13
5.1. Функції кнопок навігації	13
5.2. Частотні вікна та активний канал	13
5.3. Автоматичний та ручний режими	14
РОЗДІЛ 6 МЕНЮ ТА НАЛАШТУВАННЯ	15
6.1. Структура меню та режими доступу	15
6.2. Стандартні пункти меню	15
6.2.1. Яскравість дисплея	15
6.2.2. Режим дисплея	16
6.2.3. Battery	16
6.2.4. Buzzer	17
6.2.5. Band Scanner	17
РОЗДІЛ 7 ПІДТРИМКА	18

ВСТУП

Даний документ описує правила використання, принцип роботи, конструктивні особливості та обмеження детектора радіосигналів FPV.

Інструкція призначена для користувачів, які мають базове уявлення про FPV-системи, радіочастотні канали та принципи прийому радіосигналів.

Метою інструкції є:

- 1) Надання зрозумілого опису принципу роботи пристрою.
- 2) Пояснення призначення елементів керування та індикації.
- 3) Опис логіки роботи режимів і меню.
- 4) Інформування про обмеження та особливості експлуатації пристрою.

Дана інструкція розрахована на використання з програмним забезпеченням детектора версії **1.43.1.x**, де x відповідає патч-рівню, що не змінює функціональні можливості пристрою. Інструкція залишається актуальною для всіх підверсій 1.43.1.x, незалежно від конкретного значення патч-рівня.

Детектор не є засобом 100% гарантії виявлення FPV-дронів.

1) Пристрій призначений для підтримки оператора під час виконання задач та не замінює необхідність прийняття рішень користувачем на основі ситуаційної обстановки.

2) Може не виявити сигнал через радіозавади, особливості рельєфу місцевості або параметри передавача.

3) Може фіксувати хибні сигнали, спричинені сторонніми джерелами радіовипромінювання.

Використання детектора не скасовує необхідність застосування інших засобів радіоелектронної розвідки та дотримання заходів безпеки.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС ПРИСТРОЮ

1.1 Призначення та принцип роботи детектора

Детектор радіосигналів FPV є приймальним пристроєм, призначеним для прийому та аналізу FPV-радіосигналів у визначених частотних діапазонах.

Принцип роботи полягає у:

- 1) Скануванні радіочастотних діапазонів.
- 2) Виявленні активних FPV-відеопередавачів.
- 3) Відображенні прийнятого FPV-відеосигналу на основному дисплеї.
- 4) Відображенні параметрів сигналу (частота, канал, сила сигналу) на технічному дисплеї.
- 5) Подачі звукового сповіщення у разі виявлення сигналу (за умови увімкненого buzzer).

1.2. Підтримувані частотні діапазони

1.2.1. Типові FPV-діапазони

Детектор призначений для роботи з типовими частотними діапазонами, що використовуються у FPV-системах:

- 1.2 ГГц
- 2.4 ГГц
- 3.3 ГГц
- 4.9 ГГц
- 5.8 ГГц

Зазначені значення використовуються як загальноприйняті позначення FPV-діапазонів.

1.2.2. Технічні смуги прийому

Фактичний прийом радіосигналів здійснюється у межах суцільних частотних смуг, визначених апаратною реалізацією приймального тракту:

- 1000 – 2250 МГц
- 2300 – 3990 МГц
- 4900 – 6184 МГц

Розподіл сигналів між частотними вікнами та їх відображення визначається логікою програмного забезпечення пристрою.

1.3. Дальність виявлення сигналу

Орієнтовна дальність виявлення FPV-сигналу в базовій конфігурації становить до 3 км.

Фактична дальність залежить від:

- Типу та потужності відеопередавача (VTX).
- Характеристик антен.
- Рельєфу місцевості.
- Наявності забудови або інших перешкод.
- Висоти розташування джерела сигналу.

1.4. Антени (загальна інформація)

У базовій конфігурації детектор використовується з комплектними універсальними широкодіапазонними антенами.

Дальність виявлення може бути змінена шляхом використання альтернативних антен, що описано в розділі 3. АНТЕНИ ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ.

РОЗДІЛ 2

КОНСТРУКЦІЯ ТА ЗОВНІШНІ ЕЛЕМЕНТИ ПРИСТРОЮ

2.1. Загальний вигляд та компонування пристрою

Пристрій виконаний у захищеному корпусі та містить:

- 1) Антенні роз'єми.
- 2) Основний дисплей для відображення FPV-відеосигналу, захищений оргсклом.
- 3) Технічний дисплей для відображення параметрів та меню.
- 4) Органи керування.
- 5) Роз'єм живлення та елементи індикації заряджання.
- 6) Монтажні елементи для фіксації пристрою.



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд детектора (фронтальна проєкція)

2.2. Антенні роз'єми

На корпусі пристрою розміщені антенні роз'єми для підключення приймальних антен. Розташування антенних роз'ємів у верхній частині корпусу показано на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 – Антенні роз'єми детектора з маркуванням частотних діапазонів

Детальна інформація про тип роз'ємів наведена в розділі 3.3. Антенний роз'єм.

2.3. Дисплеї пристрою

2.3.1. Основний дисплей

Основний дисплей призначений для відображення FPV-відеосигналу, який передається з камери дрона. Зовнішній вигляд основного дисплея наведено на рисунку 1.3.



Рисунок 1.3 – Основний дисплей детектора у режимі відображення відеосигналу

У разі відсутності прийнятого FPV-відеосигналу на екрані відображається “рябь” – шумовий фон, типовий для відеотракту без вхідного сигналу.

Поява стабільного відеозображення свідчить про виявлення та прийом FPV-сигналу.

2.3.2. Технічний дисплей

Технічний дисплей використовується як індикаторний та керуючий екран. На ньому відображається:

- Активний частотний діапазон.
- Активний канал (позначений зірочкою).
- Поточна частота прийому.
- Сила сигналу у відсотках.
- Пункти меню та налаштувань.

Розташування та вигляд технічного дисплея наведено на рисунку 1.4.



Рисунок 1.4 – Технічний дисплей детектора у базовому режимі

2.4. Органи керування

2.4.1. Кнопка живлення

Кнопка живлення має стандартне бінарне маркування:

- 1) кружок – "О" (вимкнено);
- 2) риска – "—" (увімкнено).

Зовнішній вигляд кнопки живлення та її розташування на корпусі пристрою наведено на рисунку 1.5.



Рисунок 1.5 – Кнопка живлення детектора з бінарним маркуванням
положень

2.4.2. Кнопки навігації

Керування пристроєм здійснюється за допомогою п'яти кнопок:

- 1) Вгору
- 2) Вниз
- 3) Ліворуч
- 4) Праворуч
- 5) Центральна кнопка

Зовнішній вигляд блоку кнопок навігації та їх розташування на корпусі пристрою наведено на рисунку 1.6.



Рисунок 1.6 – Блок кнопок навігації детектора

Функції кнопок залежать від поточного режиму роботи та описані у розділі 6.
КЕРУВАННЯ ТА РЕЖИМИ РОБОТИ.

2.5. Роз'єм живлення та індикація заряджання

Заряджання пристрою здійснюється через роз'єм USB Type-C. Роз'єм живлення USB Type-C показано на рисунку 1.7.



Рисунок 1.7 – Роз’єм живлення USB Type-C на корпусі пристрою

Інформація про рівень заряду може відображатися:

- Світлодіодною індикацією біля роз’єму живлення.
- На технічному дисплеї.
- У пункті меню Battery.

Детальніше поведінка індикації заряду описана у розділі 7.2.3. Battery.

2.6. Елементи кріплення та монтажу

У корпусі пристрою передбачені пази для використання універсальних монтажних стрепів. Допускається:

- Закріплення пристрою на елементах екіпірування або спорядження.
- Фіксація на конструкціях відповідно до умов застосування.

Монтажні стрепи до комплекту постачання не входять.

За окремим запитом можливе виготовлення пазів іншої ширини або підставки для стаціонарного розміщення пристрою.

РОЗДІЛ 3

АНТЕНИ ТА ПІДКЛЮЧЕННЯ

3.1. Комплектні антени

Комплектні антени є універсальними широкодіапазонними та:

- Працюють на всіх підтримуваних частотах.
- Можуть встановлюватися в будь-який антенний роз'єм.
- Є взаємозамінними.

3.2. Альтернативні антени

За потреби можуть використовуватися альтернативні антени, зокрема:

- Виносні.
- Автомобільні.
- Рупорні.
- Телевізійні або інші сумісні антени.

Використання альтернативних антен може змінювати дальність виявлення сигналу.

3.3. Антенний роз'єм

У пристрої встановлено антенний роз'єм типу SMA-KE Female. Антени використовують відповідний роз'єм типу SMA Male. Така конфігурація унеможливорює некоректне підключення антен.

РОЗДІЛ 4

УВІМКНЕННЯ ТА БАЗОВА РОБОТА

4.1. Поведінка дисплеїв після увімкнення

Після увімкнення пристрою основний дисплей відображає відеосигнал або “сніг” за його відсутності, в залежності від обраного в налаштуваннях режиму роботи. Детальніше про режими роботи основного дисплея наведено в пункті 7.2.2. Режим дисплея.

Технічний дисплей після увімкнення пристрою відображає активний режим, канал та параметри сигналу.

4.2. Індикація виявлення сигналу

У разі виявлення FPV-сигналу:

- На основному дисплеї з’являється стабільне відеозображення.
- На технічному дисплеї фіксуються параметри сигналу.
- Може подаватися звуковий сигнал (залежно від налаштувань).

РОЗДІЛ 5

КЕРУВАННЯ ТА РЕЖИМИ РОБОТИ

5.1. Функції кнопок навігації

Функціональне призначення кнопок навігації залежить від поточного режиму роботи пристрою (базовий режим, режим ручного підбору частоти або робота з меню).

1) кнопка "Вниз": використовується для входу в меню та навігації між пунктами меню (за наявності відповідної логіки меню).

2) кнопка "Вгору": використовується для навігації між пунктами меню у зворотному напрямку та переходу між пунктами меню незалежно від поточного режиму роботи.

3) кнопки "Ліворуч" та "Праворуч" можуть застосовуватися для ручного підбору частоти в двох випадках:

– **Під час роботи з виявленим сигналом:** якщо FPV-сигнал уже виявлено та відображається відеозображення, кнопки "Ліворуч" та "Праворуч" можуть використовуватися для незначної корекції частоти з метою отримання більш чіткого та стабільного зображення.

– **У ручному режимі підбору частоти:** після переходу в ручний режим (див. розділ 6.3. Автоматичний та ручний режими) кнопки "Ліворуч" та "Праворуч" використовуються для повністю ручного налаштування частоти прийому.

4) Центральна кнопка використовується для:

- Перемикання доступних варіантів та значень у пунктах меню.
- Перемикання між каналами у відповідному режимі роботи.
- Фіксація вибраного значення частоти у ручному режимі.

5.2. Частотні вікна та активний канал

Пристрій працює з п'ятьма частотними діапазонами, які згруповані у три частотні вікна з метою спрощення навігації. Активний канал позначається зірочкою

на технічному дисплеї. Перемикання між каналами здійснюється вручну центральною кнопкою.

Автоматичне перемикання між каналами не передбачене з метою:

- Збереження стабільності відображення.
- Запобігання втраті зафіксованого сигналу.
- Забезпечення повного контролю з боку оператора.

5.3. Автоматичний та ручний режими

Пристрій за замовчуванням працює в режимі автоматичного сканування частотних діапазонів. У цьому режимі детектор безперервно здійснює пошук активних FPV-сигналів.

У разі виявлення сигналу:

- Частота автоматично фіксується.
- Параметри сигналу відображаються на технічному дисплеї.
- На основному дисплеї з'являється відеозображення.

Ручний режим дозволяє:

- Зафіксувати поточну частоту.
- Підкоригувати її кнопками “Ліворуч” та “Праворуч”.
- Досягти максимально чіткого зображення.

Для переходу в ручний режим підбору частоти необхідно натиснути та утримувати кнопку “Праворуч” протягом короткого часу.

Після входу в ручний режим:

- Частота фіксується.
- Кнопки “Ліворуч” та “Праворуч” використовуються для ручного підбору частоти з метою отримання максимально чіткого зображення.

Для повернення до автоматичного режиму сканування необхідно натиснути та утримувати кнопку “Ліворуч”, після чого пристрій відновлює автоматичний пошук сигналів.

РОЗДІЛ 6

МЕНЮ ТА НАЛАШТУВАННЯ

6.1. Структура меню та режими доступу

Меню використовується для налаштування параметрів роботи пристрою. Перехід між пунктами здійснюється кнопкою “вгору”, зміна значень – центральною кнопкою.

Окрім стандартних пунктів меню, у пристрої передбачені розширені (технічні) налаштування. Спосіб доступу до них у даній інструкції не наводиться. Для зміни таких параметрів слід звернутися до представника технічної підтримки.

6.2. Стандартні пункти меню

6.2.1. Яскравість дисплея

Для адаптації пристрою до різних умов освітлення передбачено декілька режимів яскравості основного дисплея. Кожен режим змінює рівень підсвічування екрана та призначений для використання в конкретних умовах експлуатації. Інформація про доступні режими яскравості дисплея та відповідні візуальні приклади їх відображення наведені у таблиці 1.

Таблиця 1

Режим яскравості	Опис режиму	Зображення
Night	Мінімальний рівень яскравості. Призначений для нічного використання та зниження демаскувальних ознак.	
Low	Знижений рівень яскравості. Призначений для використання в умовах низького освітлення з метою зменшення навантаження на зір.	
Medium	Стандартний рівень яскравості. Забезпечує збалансовану видимість у більшості умов експлуатації.	
High	Максимальний рівень яскравості. Рекомендований для використання при яскравому зовнішньому освітленні.	

6.2.2. Режим дисплея

Для оптимізації енергоспоживання та адаптації роботи пристрою до умов експлуатації передбачено декілька режимів роботи основного дисплея. Режими визначають поведінку дисплея залежно від наявності виявленого FPV-сигналу. Інформація про доступні режими дисплея та їх відображення наведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Режим	Поведінка	Умови роботи	Зображення
On	Дисплей постійно увімкнений	Незалежно від наявності сигналу	
Off	Дисплей постійно вимкнений	Незалежно від наявності сигналу	
Auto	Дисплей вмикається автоматично	Лише при виявленні FPV-сигналу	

6.2.3. Battery

Для контролю стану живлення пристрою передбачено декілька форматів відображення рівня заряду акумулятора. Інформація про доступні формати відображення рівня заряду наведена у таблиці 3.

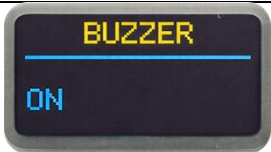
Таблиця 3

Формат відображення	Опис та призначення	Зображення
Відсотки (%)	Відображення рівня заряду у відсотках для оцінки залишкового ресурсу акумулятора	
Напруга (V)	Відображення поточної напруги акумулятора – технічна оцінка стану батареї	

6.2.4. Buzzer

Для індикації факту виявлення FPV-сигналу пристрій оснащений звуковим сигналізатором (buzzer), робота якого може бути налаштована відповідно до умов використання та вимог оператора. Порівняння режимів роботи звукової індикації наведене у таблиці 4.

Таблиця 4

Режим	Характер сигналу та особливості використання	Зображення
On	Постійний гучний звуковий сигнал: не рекомендований для тривалого використання через акустичне навантаження	
Off	Звукові сигнали відсутні: робота без акустичної індикації	
Short	Короткі переривчасті сигнали: рекомендований режим для тривалої роботи	

Режим SHORT рекомендований для тривалого використання, оскільки мінімізує акустичне навантаження при збереженні інформативності.

6.2.5. Band Scanner

Інформаційний екран для відображення амплітуди сигналу та графіка розподілу частот. Не використовується для керування.