

revision: 2.5
firmware: 2.5.1

application: detecting fpv drones via analog video channel transmission

Вступ

Автоматичний відеоприймач побудований на базі тюнерів RX5808, ta8804f та мікроконтролера ESP32-S3, що керує ними. Реакція на наявність поблизу джерела випромінювання базується на вимірюванні рівня RSSI, а вже далі, згідно вибраних налаштувань - це або лед-індикація, або лед + звукова індикація. Прилад циклічно проводить сканування каналів. Час сканування на повний цикл не перевищує 25 сек для діапазон 5.8Ггц та приблизно 6 сек для 1.2 Ггц. Сканування каналів відбувається мультитотоково, одночасно по двом діапазонам.

Перевірена та підтверджена іспитами дистанція фіксування джерела випромінювання 3 км, максимальна дистанція приблизно 6км (узбережжя каховського водосховища). Дальність детекції залежить від умов використання - в забудові, відкрита місцевість, автівки, наявність РЕБ тощо, умови радіогоризонту.

Розклад по частотам та бендам:

5.8G(4,9-6,1) :

5865, 5845, 5825, 5805, 5785, 5765, 5745, 5725, // A
5733, 5752, 5771, 5790, 5809, 5828, 5847, 5866, // B
5705, 5685, 5665, 5645, 5885, 5905, 5925, 5945, // E
5740, 5760, 5780, 5800, 5820, 5840, 5860, 5880, // F / Airwave
5658, 5695, 5732, 5769, 5806, 5843, 5880, 5917 // R / Immersion Raceband
5362, 5399, 5436, 5473, 5510, 5547, 5584, 5621, // D
5653, 5693, 5733, 5773, 5813, 5853, 5893, 5933, // P
5333, 5373, 5413, 5453, 5493, 5533, 5573, 5613, // L
5325, 5348, 5366, 5384, 5402, 5420, 5438, 5456, // U
5474, 5492, 5510, 5528, 5546, 5564, 5582, 5600, // O
4990, 5020, 5050, 5080, 5110, 5140, 5170, 5200, // X band / 4.9
6002, 6028, 6054, 6080, 6106, 6132, 6158, 6184, // Z band

1.2G(910-1760) : 910,980, 1010,1040, 1080 (A1), 1100, 1120 (A2)

1140, 1160 (A3), 1200 (A4), 1240 (A5), 1280(A6)
1320 (A7), 1360 (A8), 1405, 1430, 1455, 1480,
1505, 1530, 1555, 1560(B1) 1580, 1605, 1600 (B2)
1630, 1640 (B3), 1655, 1680 (B4), 1738 (B5), 1760 (B6)

Окремим функціоналом додано захват каналу з виявленим сигналом та поточне відображення відео на окремому відео-виході.

Початок роботи

Для початку роботи необхідно включити прилад за допомогою кнопки живлення з лівого боку прилада (мал. 1, "1"). Також на цій стороні знаходяться порти заряду та вихід AV сигналу. Кнопка має два положення, після натиску на екрані прилада з'явиться логотип, qr код посилання на сайт проекту.

ВИГЛЯД ПРИБОРА



- 1 - кнопка живлення
- 2 - роз'єм RCA AV
- 3 - роз'єм живлення Type C



2

мал. 1. Ліва бокова та нижня сторони детектора

На нижній частині детектора розташований роз'єм XT60 для під'єднання акумуляторів 2s-6s для живлення або зарядки вбудованих акумуляторів.

ВИГЛЯД ПРИБОРА



- 1 - акумуляторний відсік на 2xLilon 18650 3000 Mah
- 2 - петлі кріплення зовнішнього дисплею

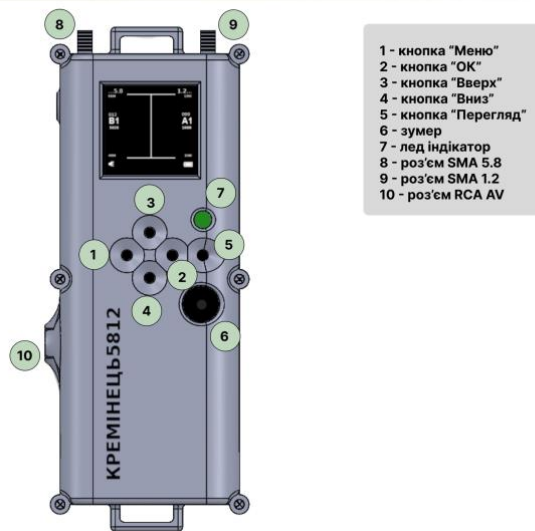
3

мал. 2. Задня сторона детектора

На задній стороні розташована кришка акумуляторного відсіку (мал. 2), на кришці є схематичне зображення акумулятора – **УВАЖНО** при заміні батарей вставляти їх саме так як намальовано на кришці. **УВАЖНО** акумулятори в холдер встановлювати в паралель, полярність як на малюнку на кришці.

Після включення прилад автоматично переходить в режим автосканування. Режим сканування відбувається по двом діапазонам одночасно і не вимагає додаткових дій. Під'єднайте антени до роз'ємів sma (див. мал. 3) Базові моделі антен для 5.8 – Foxeer Pagoda, 1.2 – Matek Y 1.2 На передній частині прилада знаходять кнопки керування детектором см. мал. 2.

ВИГЛЯД ПРИБОРА



1

мал.3

Фронтальный вид детектора

На екрані прилада відображаються два графіка - ліворуч спектрограма по діапазону 4.9-6.1., з правого діапазон 1080-1360. (см. мал 4)



мал. 4 головний екран

На головному екрані відображається поточний статус приладу, зверху назви діапазонів, які співпадають з графіками рівня сигналів нижче, також поруч відображається рівень сигналу у випадку детекції. Посередині екрана з обох боків відображаються назви каналів (крупний шрифт), над ними поточний рівень rssi, знизу частота каналу. На обох графіках знизу та верх відображаються маленьким шрифтом діапазони в межах яких відбувається сканування. Пошук каналів відбувається з нижчої частоти до верхньої. Внизу екрана намальовані іконки сповіщення про налаштування звука (on/off) та статусу заряду акумулятора.

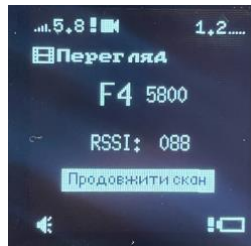


мал.4 головний екран

На малюнку 4 відображено приклад головного екрану під час детекції сигналу на діапазон 4.9-5.8 - на екрані відображено за допомогою окличного знаку зверху діапазон на якому був детектован сигнал та канал. Сигнал присутній на каналі B4, рівень сигналу 82%, частота 5790 мГц.

Перегляд каналів на відео

Під час спрацювання детектора та виявлення ним каналу з сигналом є можливість перейти в режим перехоплення відео сигналу, для цього потрібно натиснути кнопку "перегляд" (див. мал. 2) - прилад перейде в режим перегляду



За допомогою кнопки "перегляд" можливо переключати відеовихід між двома тюнерами в залежності на якому виявлено сигнал. Поточний тюнер відео прийому відмічено іконкою камери зверху. На екрані зображено: назва каналу, рівень сигналу, частота.

За допомогою кнопок "верх" та "вниз" відбувається переключення між каналами вибраного на перегляд тюнера.

За допомогою кнопки "Ок" відбувається вихід з режиму перегляду та повернення на головний екран.

Налаштування

за допомогою кнопки "меню" (див. мал. 2) здійснюється перехід до меню налаштування детектора (див. мал. 5)

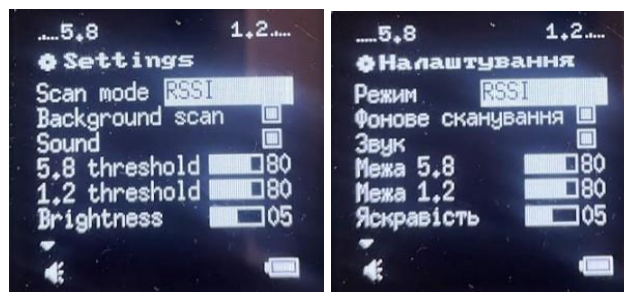


мал. 5 меню В

меню детектора є наступні пункти:

- "Сканування" - повернення до головного екрану
- "Налаштування" - меню налаштувань детектора (див. мал. 6) - "Оновлення" - меню оновлення програмного забезпечення
- "Про пристрій" - довідкова інформація про прилад.

*Налаштування:



мал. 6 меню налаштування

- "Режим/Scan mode" - режим детекції, RSSI - по рівню сигналу, RSSI+Sync по рівню сигналу з фільтрацією по модуляції відеосигнала
- "Фонове сканування / Background scan" - прилад буде здійснювати сканування ефіру під час перебування у меню, автоматичний старт сканування під час вклучення приладу. Можливі варіанти - on/off еквівалент забарвлення чекбокса
- "Звук/ Sound" - налаштування звукового сповіщення під час детекції. Можливі варіанти - on/off еквівалент забарвлення чекбокса
- "Межа 5.8 / 5.8 threshold" - межа у відсотковому еквіваленті рівня rssi по виявленому сигналу в діапазоні 4.9-6.1 Ггц, при якому детектор буде сповіщати. Тобто - якщо

рівень сигналу нижче цього значення то детектор не буде сповіщати (але буде відмалювати його на графіку)

- "Межа 1.2 / 1.2 threshold" - межа у відсотковому еквіваленті рівня rssi по виявленому сигналу в діапазоні 1.2 ГГц, при якому детектор буде сповіщати. Тобто - якщо рівень сигналу нижче цього значення то детектор не буде сповіщати (але буде відмалювати його на графіку)
- "Яскравість/ Brightness" - рівень яскравості дисплея.



мал. 7 меню налаштування

- "Енергозберігання/Power saving" - включення/вимкнення режим зберігання споживання енергії, в секундах, під час переходу в режим енергозбереження вмикається дисплей та лед-індикатор горить зеленим кольором.
- "Мова/Language" - мовна локалізація приладу. ***Оновлення**



мал. 8 Оновлення

- меню перевода прилад в режим wifi точки для отримання файла прошивки (див. мал. 8). Під час входу до меню прилад переходить в режим точки доступу 2,4ГГцб , діодний індикатор світиться блакитним кольором. Треба знайти цю точку та під'єднатися за допомогою пароля, потім перейти за адресою за допомогою браузера. Про нові оновлення можна дізнатися у постачальника



*Про пристрій

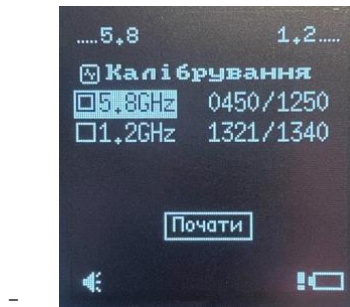
- В меню знаходиться інформація про поточну ревізію прилада, версію програмного забезпечення

*Калібрування: НЕ КОРИСТУВАТИСЬ БЕЗ НЕОБХІДНОСТІ !!!

- "Калібрування" - меню калібровки детектора (прим. калібровка виконується на виробництві, калібрувати можна лише при наявності джерела випромінювання (дрон або передавач відповідного діпазона))

Щоб потрапити в меню калібровки треба перейти в "Про пристрій", швидко натискати послідовно: три рази "Вниз", один "Верх", після прилад перейде в прихований режим калібровки та тестування індикації.

В меню калібровки знаходяться пункти що відносяться до калібровки тюнерів 5.8 та 1.2 з відповідними значеннями мін/макс. Перша цифра мінімальний рівень сигналу при відсутності сигналу та максимальний при наявності сигналу. Це технічні значення і майже завжди відрізняються у кожного приладу.



- мал. 7. меню калібрування

Основні характеристики:

Дісплей: oled 1.5 (128x128) Зарядний пристрій:

- TYPE-c (5v 2A), швидкі зарядні пристрої(power delivery) не підтримуються
- зовнішній порт XT-60 з підтримкою акумуляторів 2S-6S

Вбудований акумулятор: 2x18650 3000mAh Lithium-Ion (загальна ємність 6000 mAh)

Час роботи на вбудованому акумуляторі: 4 години