



Инструкция к изделию «Зеркальце» 5.8/3.3/1.2

(версия прошивки устройства - 0.96)

(версия инструкции - 1.6)

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Дисклеймер (важно).....	3
2.	Общая информация.....	4
3.	Как использовать Зеркальце.....	5
4.	Описание деталей работы устройства.....	6
4.1.	Интерфейс устройства	6
4.2.	Специальные возможности устройства	7
4.2.1.	Конфигурация №1, опции: Талисман + ReCheck + Пищалка	7
4.2.2.	Конфигурация №2, опции: PWM + Пищалка	8
4.2.3.	Конфигурация №3, каскадный метод подмены	10
4.3.	Общее описание принципа подмены	12
4.4.	Видеоперехват и его разновидности	13
4.4.1.	Выявление точек взлета через запись (DVR)	13
4.4.2.	Данный раздел появится позже, он тоже про точки взлета	14
5.	Нюансы в рамках применения (важно)	15
6.	Ответы на часто задаваемые вопросы	16
7.	Обратная связь	26

1. Дисклеймер (важно)

Изделие требовательно к уровню подготовки пользователя. Для правильной работы устройства требуется человек, который более-менее знает FPV-дроны и разбирается в РЭР и РЭБ. Изделие не готово для использования любыми бойцами без специальных знаний, для этого у нас есть более простые решения: Талисман, Диспетчер, Сыщик.

Если вы планируете приобретать устройство для защиты крыльев или самолетов, то мы обращаем ваше внимание, что на текущий момент это практически бесполезно – только в качестве крайней меры.

**Версии 5.8 / 3.3 / 1.2 отличаются между собой только
диапазонами сканируемых частот**

**Версия 2.2-У имеет прошивку v0.93, к ней данная
инструкция не относится, вам нужны более ранние
версии документации**

**ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ FPV (ПОДМЕНЫ)
ОБЯЗАТЕЛЬНО НУЖЕН ВИДЕОПЕРЕДАТЧИК**

2. Общая информация

Состава комплекса Зеркальца на примере 5.8:

Элемент	Размеры Д*Ш*В, мм	Масса, гр.	Описание
Зеркальце 5.8	85*34*18	50	Детекция аналоговых видеосигналов на диапазоне 5.8 ГГц и управление видеопередатчиком
Антенна (2 шт.)	50*50*150	20	4,9–6,1 ГГц, всенаправленная
Видеопередатчик (напр. Foxeer Infinity 10W)	66*37*16	50	Постановка помехи на видеоканал
Генератор видео	35*35*10	3	Генерация видео для подмены

Фото состава комплекса на примере 5.8:



Опционально **можно также подключать блоки генерации помех на управление**, в зависимости от источника питания вам может потребоваться повышающий преобразователь. При этом в версиях устройства младше 1.0 суммарный ток (видеопередатчик + блоки) не должен превышать 7 Ампер.

В составе комплекса на 5.8 может быть передатчик АКК Alpha 10W.

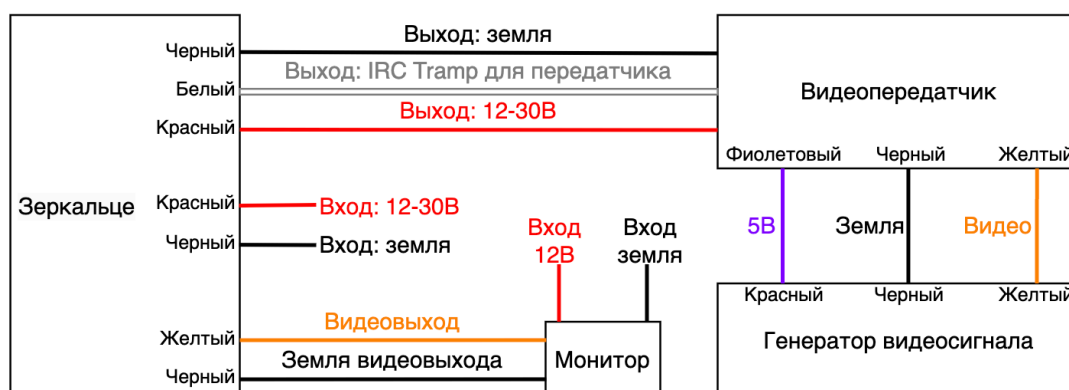
Состав комплекса на 1.2 включает в себя Зеркальце на 1.2, антенны на 1.2, видеопередатчик RushFPV 1.2 ГГц 4 Вт и генератор видеосигнала.

Состав комплекса на 3.3 включает в себя Зеркальце на 3.3, антенну на 3.3, видеопередатчик Foxeer Reaper 3.3G 4W 40CH или Flyto F8 и генератор видеосигнала.

3. Как использовать Зеркальце

1. Припаять / соединить комплекс согласно схеме:

Схема подключения устройства слева направо (на примере 5.8):



- желтый и черный – видеовыход и земля (не нужны для РЭБ)
- черный = земля питания от 12 до 30 вольт
- красный = питание от 12 до 30 вольт
- красный = питание видеопередатчика (напряжение то же, что и на входе)
- белый = провод управления передатчиком (IRC Tramp и SmartAudio до 10 Ватт)
- черный = земля питания видеопередатчика и генератора помех

Если вы не уверены в правильности подключения, то лучше напишите нам (Telegram: @analogovnetmanager) для уточнения. При использовании повышающего преобразователя подключайте его **до входа** Зеркальца.

2. **Установить антенны на Зеркальце и видеопередатчик** (включение без антенны может привести к выходу передатчика из строя)

3. Разместить устройство согласно общим рекомендациям:

3.1. Располагать устройство как можно выше для обеспечения прямой видимости до приёмника противника или его ретранслятора

3.2. Не располагать антенны близко к батарее, карбоновой раме, видеопередатчику квадрокоптера, другим передатчикам и антеннам или металлическим конструкциям, антенны всенаправленные, аналогичные клеверу, точная диаграмма направленности: <https://fpvtechno.ru/>

3.3. По возможности обеспечить охлаждение видеопередатчика: различные модели греются по-разному, но в любом случае крайне нежелательно закрывать его внутри корпуса и оставлять без обдува

4. Подать питание для проверки работоспособности устройства после установки: при правильной инициации загорится экран устройства, а также в течение 10 секунд на экране появятся характеристики видеопередатчика: диапазон рабочих частот и id мощности. **Устройство готово к работе.**

5. В автоматическом режиме вы можете значительно мешать своим пилотам. Зеркальце умеет в дистанционное управление, умный перехват, ReCheck, каскадный метод и многое другое. Для получения полной инструкции напишите нам в телеграм: @analogovnetmanager.

От производителя «Аналогов Нет»

Для получения полной инструкции напишите нам в Telegram: @analogovnetmanager

4. Описание деталей работы устройства

4.1. Интерфейс устройства

- Scan - текущая частота сканирования в МГц, на время подмены или вывода видео заменяется на «Wait»

- VTX – два прочерка, если изделие не распознано видеопередатчик по протоколу Tramp. Если распознано - метка максимальной мощности и диапазон частот в МГц. SA – если передатчик на SmartAudio.



- RUN - пусто, если видеопередатчик не включен, то есть устройство находится в режиме сканирования. При обнаружении сигнала и инициации подавления и видеоперехвата отображаются частота включения видеопередатчика / перехватываемого видео.

- Далее идет строчка статусов системы:

- «VTX», если видеопередатчик подтвердил, что включился на указанной частоте и мощности, «POW», если видеопередатчик не ответил, что он выставился на нужную частоту, пусто в режиме сканирования
- «VRX» если приёмник подтвердил, что включился на указанной частоте, остаток секунд до выключения VTX, пусто в режиме сканирования
- Остаток секунд глушения/приёма сигнала на данной частоте

- STAT - Статистика работы устройства, количество полных циклов работы за всё время

- RSSI - уровень приема сигнала на частоте, указанной в Scan. Актуально только для режима сканирования и РЭР. Измеряется в условных единицах, пригоден только для сравнения сам с собой и оценки направления коптера: при приближении БПЛА противника значение будет увеличиваться

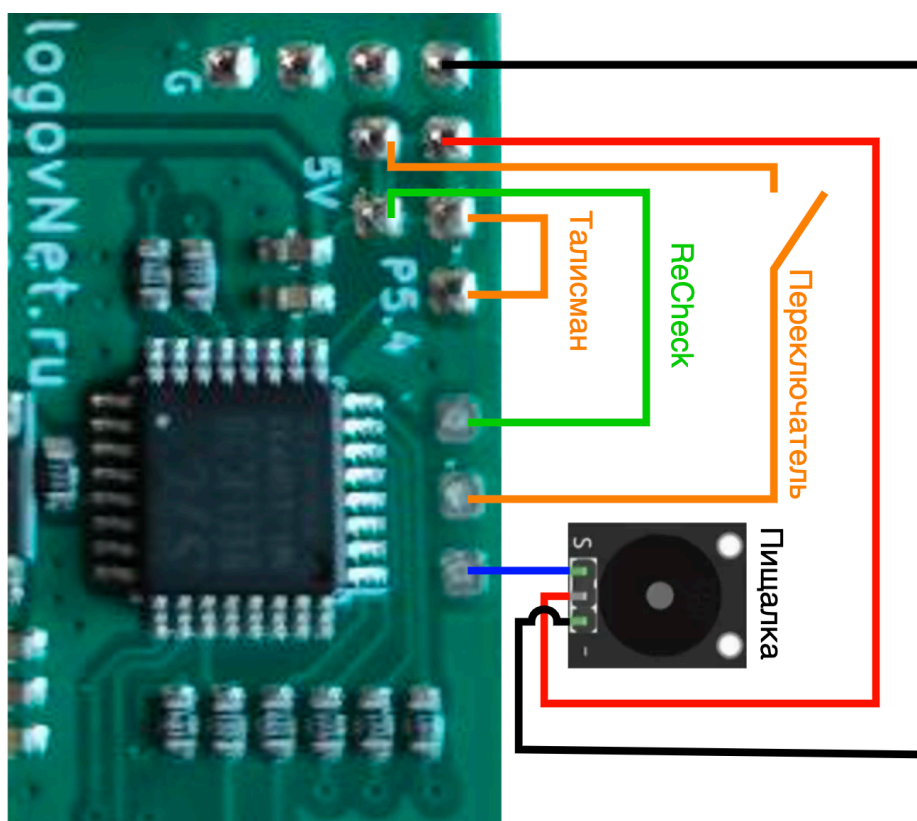
- P - технический параметр, необходим для оценки работы устройства.

- В правой части экрана отображается информация о частотах, на которых был найден видеосигнал. Максимум 8 частот. Для глушения и видеовыхода выбирается первая частота с наибольшим RSSI. Отображается частота, RSSI в условных единицах и кол-во секунд с момента последнего обнаружения видеосигнала на этой частоте.

4.2. Специальные возможности устройства

Вы можете активировать специальные режимы Зеркальца с помощью замыкания соответствующих контактов на 5В и подключения различной периферии. Обращаем ваше внимание, что мы крайне не рекомендуем пользоваться данными функциями если вы не понимаете, что вы делаете.

4.2.1. Конфигурация №1, опции: Талисман + ReCheck + Пищалка



Все данные опции в данной конфигурации можно использовать как отдельно друг от друга, так и вместе.

Режим Талисмана позволяет разделять функции РЭР и РЭБ, используя переключатель. При выключенной опции ReCheck время подавления становится 99 секунд вместо 60 секунд.

Режим ReCheck и умный перехват:

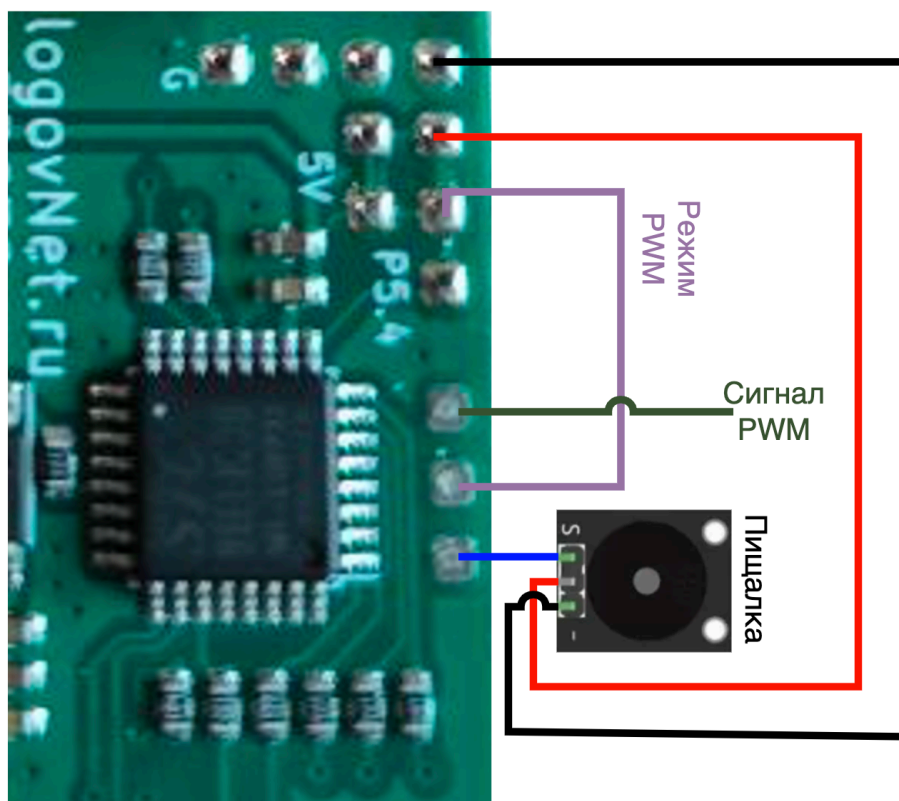
ReCheck сокращает время подавления для борьбы против дронов с переключением частот: после окончания цикла подавления Зеркальце выключает передатчик, проверяет наличие сигнала на старой частоте (если дрон не переключился), и если сигнал обнаружен, то включает видеопередатчик

на старой частоте с увеличенным временем подавления, если не обнаружен, то снова переходит в режим сканирования, проходит весь диапазон и если снова на одной из частот находит видеосигнал, то снова включается на короткий промежуток времени.

Умный перехват удаляет таймер пересканирования при перехвате: устройство само умеет определять, что сигнал пропал и только тогда перезапускает сканирование.

Также вы можете подключить к устройству управляемую пищалку, для этого пин управления пищалкой необходимо подключить к соответствующему контакту Зеркальца. В режиме РЭР пищалка будет пищать чаще при приближении дрона, в режиме РЭБ – с фиксированным интервалом в течение всего времени подавления. Она будет пищать дважды, если передатчик невозможно выставить на текущую частоту.

4.2.2. Конфигурация №2, опции: PWM + Пищалка



Режим PWM

Режим PWM открывает возможность дистанционного управления Зеркальцем и подключенным передатчиком через трехпозиционный переключатель. Рассмотрим возможные источники PWM с частотой 50 Гц:

1. При установке на дрон PWM проще всего получить с полетного контроллера. Для этого необходимо произвести стандартную процедуру настройки сервопривода. (Можно найти в интернете по запросу: betafight настройка сервопривода). Или перейти по ссылке: <https://technobee.ru/index.php/soft/betaflight/item/betaflight-nastrojka-servoprivoda-v-betaflight>
2. Также вы можете использовать любой CRSF приемник (ELRS, TBS, Кузнечик, Гермес, Радуга и прочие) вместе с CRSF-PWM преобразователем, например MATEKSYS CRSF-PWM-C или другие. Таким образом значения каналов с аппаратуры будут попадать непосредственно на устройство. Приемник можно запитать от 5В Зеркальца.
3. Есть отдельная категория ELRS-PWM приемников. Они в основном на 2.4 ГГц, но иногда это не критично - зависит от вашего сценария.
4. PWM может выдавать любая Arduino / ESP32 / STM32 плата
5. У нас будет пульт для Зеркалец, появился он или нет – можно узнать у менеджера

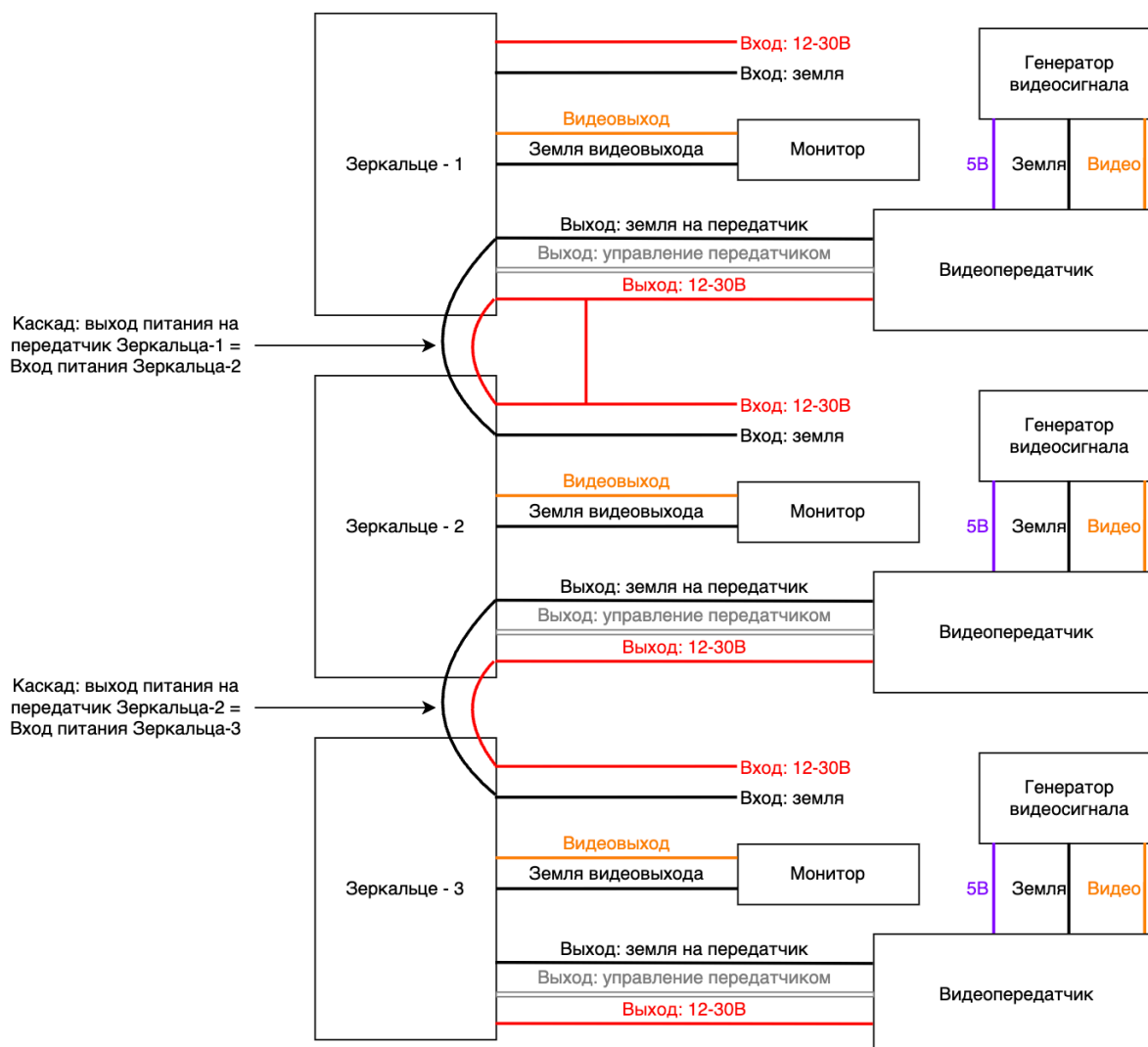
Перейдем непосредственно к описанию работы устройства. Источник PWM необходимо привязать к трем положениям трехпозиционного переключателя на аппаратуре: нижнему (от себя), центральному и верхнему (на себя). Нижнее положение стандартно имеет значение 1000, центральное – 1500, верхнее – 2000 (можно проверить на вкладке приемника в BetaFlight).

Устройство умеет считывать положения переключателя, что значит каждое положение:

1. Центральное положение - положение по умолчанию, устройство не реагирует и ожидает комбинации
2. Комбинация быстрого переключения (до 2 секунд в крайнем положении) центр-низ-центр (1500-1000-1500) - включить/выключить передатчик
3. Комбинация быстрого переключения (до 2 секунд в крайнем положении) центр-верх-центр (1500-2000-1500) - следующий канал из найденных
4. Комбинация долгого переключения (от 3 секунд в крайнем положении) центр-низ-центр (1500-1000-1500) - перезапустить сканирование по избранному списку (список длиной до 8 единиц, куда автоматически добавляются последние найденные частоты – сканирование по нему позволяет быстрее находить дроны, которые переключают несколько фиксированных частот. Если в коротком списке ничего не найдено, то автоматически запускается сканирование по полному списку)
5. Комбинация долгого переключения (от 3 секунд в крайнем положении) центр-верх-центр (1500-2000-1500) - перезапустить сканирование по всему диапазону.

4.2.3. Конфигурация №3, каскадный метод подмены

Несколько комплектов перехвата и подмены можно соединять между собой в каскад по следующей схеме:



То есть выход питания на передатчик у Зеркальце-1 становится входом питания на передатчик у второго Зеркальце. При этом Зеркальце-2 и Зеркальце-3 рекомендуется держать в стандартном режиме, или режиме Талисмана на подавление (не ReCheck и не PWM). Зеркальце-1 можно держать в стандартном режиме, режиме Талисмана и PWM (ReCheck – не будет работать адекватно).

Каскадный метод призван противодействовать ручному переключению частот противником во время подавления одного канала.

Как это работает: при включении подавления на первом Зеркальце, включается сканирование на втором Зеркальце. Если противник переключил частоту, то второе Зеркальце найдет новую частоту и включит подавление на

ней, запустив сканирование третьим Зеркальцем. Оно, в свою очередь, найдет третью частоту и подавит её.

Насколько это реально эффективно? - На текущий момент существует много способов переключать частоты, однако многие пилоты до сих пор используют ручной вариант, потому что он остаётся самым простым и эффективным против простых систем видеоподмены

Таким образом многие дроны до сих пор настроены на 2-3 частоты (двухпозиционный или трехпозиционный переключатели), против таких дронов данный каскад будет вполне эффективен

Важно отметить, что список переключаемых частот может содержать более 3 значений, в этом случае данный метод будет неэффективен в плане итоговой защиты цели, но, возможно, позволит выиграть немного времени, пока противник последовательно переберет 3 частоты. Иногда эти секунды могут быть решающими.

Важнейшие правила:

- 1. В каскад можно подключать только Зеркальца одного диапазона.**
- 2. В каскад можно подключать до 3 Зеркалец с передатчиками - не больше.**
- 3. Расстояние между Зеркальцами должно быть не менее 5 метров. Лучше 10 метров. Это критически важно для сканирования.**
- 4. Источник питания лучше использовать от 20 до 30В и от 150 Ватт.**

4.3. Общее описание принципа подмены

При подключенном передатчике Зеркальце является автоматическим или полуавтоматическим (в зависимости от режима) устройством, направленным на подмену аналогового видеосигнала FPV-дронов противника.

Каждый из трёх вариантов изделия работает в своём диапазоне 5.8 Гц, 3.3 ГГц и 1.2 ГГц соответственно. Принцип работы изделия заключается в создании помех в виде сигнала от собственного видеопередатчика на частоте, на которой был выявлен видеосигнал на максимальной мощности.

Предполагается, что FPV-дрон (камикадзе) генерирует мощный видеосигнал, который передается оператору противника. Чем ближе находится FPV-дрон к изделию, тем мощнее будет его видеосигнал. В ситуации, когда рядом находятся два видеопередатчика (FPV-дрон камикадзе и видеопередатчик изделия), работающих на одной или близкой частоте, прием подобного видеосигнала оператором FPV-дрона (или его ретранслятором) затруднен или невозможен.

Изделие сканирует диапазон частот в поисках видеосигнала от FPV-дронов (камикадзе/охотников). Важной особенностью изделия является поиск именно видеосигнала, а не просто шума на частоте. Если изделие находит видеосигнал на одной из частот, то активируется сценарий подмены, конкретные действия зависят от выбранной конфигурации.

Если в процессе сканирования были найдены несколько видеосигналов на разных частотах, то видеоперехват и/или видеопередатчик запускаются на той найденной частоте, на которой была максимальная мощность видеосигнала.

В процессе сканирования изделие прерывает питание видеопередатчика, чтобы иметь чистый эфир для сканирования.

При подаче питания изделие пытается автоматически определить подключенный видеопередатчик, для чего подает на него питание и видеопередатчик включается.

Если определение видеопередатчика произошло успешно, то изделие на своем экране в блоке "VTX:" отображает информацию о максимальной мощности видеопередатчика и его частотном диапазоне, после чего отключает питание видеопередатчика и переходит в режим сканирования. При обнаружении видеосигнала изделие включит видеопередатчик. Если видеопередатчик не определился, то на экране в блоке "VTX:" будут стоять два прочерка и устройство будет работать в режиме видеоперехвата.

Изделие на данный момент работает с видеопередатчиками, работающими по протоколу IRC Tramp (например, Foxeer Reaper) и TBS SmartAudio (AKK Alpha 10W – именно до 10W, не 16W и не 25W).

Также всегда в случае обнаружения сигнала противника устройство всегда подает питание на видеопередатчик, таким образом на этот выход можно повесить реле или непосредственно блок генерации помех (например, на управление). При этом ток должен быть не больше 7 Ампер.

4.4. Видеоперехват и его разновидности

При отключенном передатчике Зеркальце является автоматическим или полуавтоматически (зависит от конфигурации) устройством, направленным на детекцию и вывод видеосигнала противника.

В рамках стандартной конфигурации видеоперехвата устройство делает цикл сканирования, затем выводит видео с наибольшей силой сигнала на 30 секунд, затем заново совершает полный цикл сканирования. Такой сценарий позволяет оценивать угрозу со стороны FPV-дронов противника.

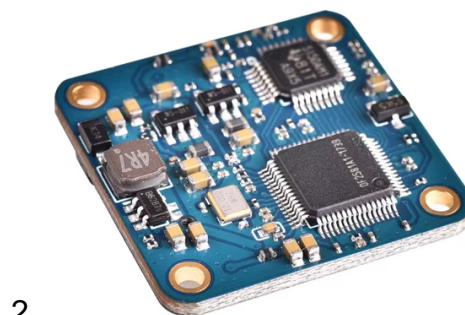
4.4.1. Выявление точек взлета через запись (DVR)

Сценарием использования функционала РЭР может быть как стационарный видеоперехват, так и более сложный алгоритм использования: малые габариты и вес устройства позволяют закрепить его на Мавике или FPV с видеопередачей не на 5.8 / 3.3 / 1.2 (например, 1,5/2,4 или любые другие).

У нас есть готовое устройство Сыщик, которое существует как раз для этого.

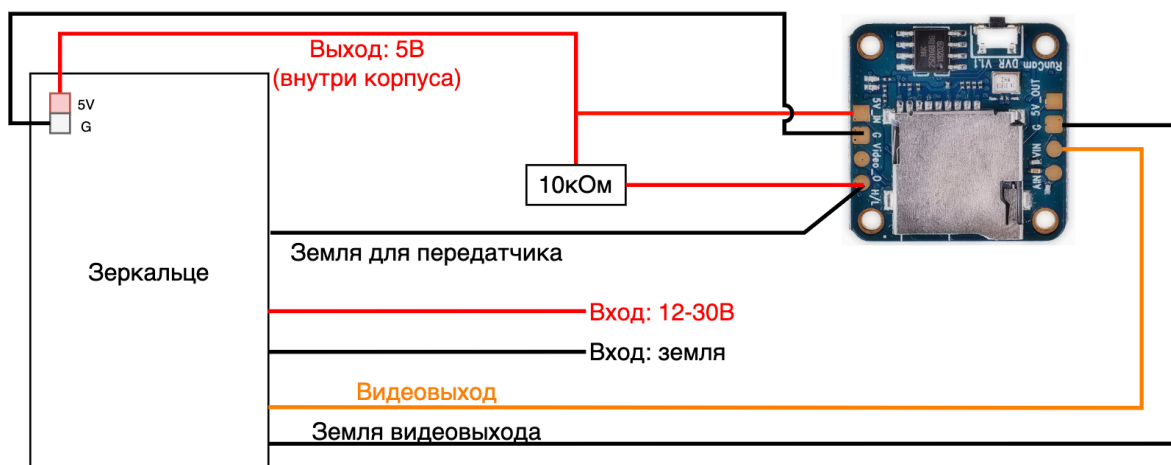
Для данного сценария необходимо подключить к устройству внешний DVR (устройство для сохранения видеосигнала) и осуществить полет над позициями противника. Таким образом на DVR будут сохранены множественные отрезки перехваченного видео противника, что позволит повысить осведомленность о маршрутах БПЛА противника, **а также откроет возможности для нахождения точек взлета**

Есть два наиболее распространенных DVR:



Первый идет со встроенным акб, вы можете подключить его по базовой схеме вместо монитора при этом передатчик и генератор видеосигнала не нужны. Для него нужно будет активировать запись вручную.

Если брать второй DVR, то его можно настроить для автоматической записи, внутри Зеркальца нужно будет дополнительно подпаяться к двум контактам по схеме (приведена ниже). В этом случае DVR будет записывать только при нахождении видеосигнала.



Резистор на 10 кОм или более обязателен в этой схеме.

4.4.2. Данный раздел появится позже, он тоже про точки взлета

5. Нюансы в рамках применения (важно)

1. Старайтесь контролировать подмену и не мешать работать своим расчетам. Они под большой угрозой, так как находятся ближе к вам. **Используйте режим Талисмана или управление через PWM.**

2. Важно использовать с передатчиком именно Рябь 2.0 – это обеспечивает эффективную подмену и другие Зеркальца не находят такой сигнал.

3. РЭБ, направленный на подмену видео, отличается от РЭБа на управление. Поскольку устройство ставит помеху на видеоприёмник оператора или ретранслятор, необходимо обеспечивать прямую видимость до них. То есть при стационарном использовании необходимо поднимать устройство над землёй на выносе или квадрокоптере (с видео на частотах, отличных от Зеркальца, например 1,5) - предварительно рекомендуем убедиться, что используемый видеопередатчик не дает помехи на 5.8 из-за гармоник. Более того, РЭБ на видео будет более эффективен при приближении к противнику, а значит его необходимо располагать по маршруту следования БПЛА противника как можно ближе к его приёмнику.

4. При использовании сторонних антенн необходимо убедиться, что они подходят для вашего приёмника и передатчика по ширине диапазона: антенна должна обладать приемлемым КСВ диапазоне работы передатчика (примерно $КСВ < 2$), если КСВ будет слишком высоким, то приёмник значительно потеряет чувствительность, а передатчик может выйти из строя (сгореть).

5. При использовании сторонних антенн допустимо использование не только всенаправленных антенн, но и направленных: в этом случае необходимо максимально точно направить антенну в зону вероятного расположения приёмника противника или его ретранслятора.

6. Чем больше мощность передатчика – тем лучше для глушения, но опаснее для вас, Зеркальце работает только при наличии рядом дронов противника, однако и этого достаточно, чтобы обнаружить его местоположение и направить силы на его уничтожение. По возможности, выносите устройство дальше от своих позиций.

7. Устройство можно использовать для управления сторонним РЭБом: при подключенном видеопередатчике вы также можете подключить внешнее реле таким образом, что при подаче питания на передатчик реле будет срабатывать и подавать питание на РЭБ. Питая РЭБ от Зеркальца запрещено, это может привести к перегреву устройства, провода не рассчитаны на большие токи.

6. Ответы на часто задаваемые вопросы

- Можно ли переделать комплект видеоперехвата в комплект подмены и наоборот?

Да, можно. Зеркальце в обоих комплектах одинаковое, оно само умеет менять режимы работы в зависимости от того, подключен к нему передатчик или нет. То есть вы можете докупить и подключить передатчик к комплекту видеоперехвата для использования его в качестве подмены и также вы можете отключить передатчик и Зеркальце будет работать в режиме перехвата.

- Какой точный диапазон работы устройства на 5.8?

Сканирующий модуль на 5.8 работает в диапазоне 4867 – 6060МГц, по сетке: (4867, 4884, 4900, 4921, 4940, 4958, 4990, 4995, 5020, 5032, 5050, 5055, 5069, 5080, 5099, 5110, 5129, 5140, 5159, 5170, 5189, 5200, 5219, 5224, 5249, 5279, 5309, 5325, 5333, 5339, 5348, 5362, 5366, 5373, 5384, 5390, 5399, 5402, 5413, 5420, 5436, 5438, 5453, 5456, 5473, 5474, 5492, 5493, 5510, 5528, 5533, 5546, 5547, 5564, 5573, 5582, 5584, 5600, 5613, 5621, 5645, 5653, 5658, 5665, 5685, 5693, 5695, 5705, 5725, 5732, 5733, 5740, 5745, 5752, 5760, 5765, 5769, 5771, 5773, 5780, 5785, 5790, 5800, 5805, 5806, 5809, 5813, 5820, 5825, 5828, 5840, 5843, 5845, 5847, 5853, 5860, 5865, 5866, 5880, 5885, 5893, 5905, 5917, 5925, 5933, 5945, 5960, 5980, 6000, 6002, 6020, 6028, 6030, 6040, 6048, 6050, 6054, 6060), подавление зависит подключенного передатчика, мы используем Foxeer Reaper Infinity, его сетка приведена ниже:

Band	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
Band A	5865	5845	5825	5805	5785	5765	5745	5725
Band B	5733	5752	5771	5790	5809	5828	5847	5866
Band E	5705	5685	5665	5645	5885	5905	5925	5945
Band F	5740	5760	5780	5800	5820	5840	5860	5880
Band R	5658	5695	5732	5769	5806	5843	5880	5917
Band H	5653	5693	5733	5773	5813	5853	5893	5933
Band L	5333	5373	5413	5453	5493	5533	5573	5613
Band U	5325	5348	5366	5384	5402	5420	5438	5456
Band O	5474	5492	5510	5528	5546	5564	5582	5600
Band X	4990	5020	5050	5080	5110	5140	5170	5200
Power(W)	PIT	1W	2.5W	5W	7.5W	10W		

Диапазон подавления видеопередатчика AKK Alpha 10W: 4990 – 5945 без сетки, то есть любая частота из данного диапазона.

- Какой точный диапазон работы устройства на 3.3?

Сканирующий модуль на 3.3 работает в диапазоне 3060 – 3500 МГц, по сетке: 3060, 3080, 3100, 3120, 3140, 3160, 3170, 3180, 3190, 3200, 3210, 3220, 3230, 3240, 3250, 3260, 3270, 3280, 3290, 3300, 3310, 3320, 3330, 3340, 3345, 3350, 3355, 3360, 3370, 3380, 3390, 3395, 3400, 3405, 3410, 3420, 3430, 3440, 3445, 3450, 3455, 3460, 3470, 3480, 3495, 3500.

Подмена видеопередатчиком Foxeer 3.3 Ghz 4W осуществляется в диапазоне 3170 – 3495 МГц по следующей сетке (только тем каналам, которые есть в сканирующем модуле).

Группа	Ч1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
Группа А	3320	3345	3370	3395	3420	3445	3470	3495
Группа Б	3310	3330	3355	3380	3405	3430	3455	3480
Группа С	3490	3510	3530	3550	3570	3590	3610	3630
Группа D	3330	3350	3370	3390	3410	3430	3450	3470
Группа Е	3170	3190	3210	3230	3250	3270	3290	3310

Подмена передатчиком Flyto осуществляется в полном соответствии с сеткой сканирования.

- Какой точный диапазон работы устройства на 1.2?

Сканирующий модуль на 1.2 работает в диапазоне 1080 - 1360 МГц с шагом 40 МГц + 1258 МГц.

Подавление зависит подключенного передатчика, если вы используете RushFPV 1.2 GHz 4W V2, то его сетка приведена ниже:

BAND	1	1080	2	1120	3	1160
A	4	1200	5	1240	6	1280
BLUE LED	7	1320	8	1360	RED LED	
BAND	1	1200	2	1220	3	1240
B	4	1258	5	1280	6	1300
BLUE LED	7	1320	8	1340	RED LED	

- Какая дальность работы устройства?

Мы производим бюджетные устройства, поэтому используем простую компонентную базу, в том числе не самые чувствительные приёмники из возможных. Дальность перехвата со штатными антеннами до 1,5 км при наличии прямой видимости до дрона, обычно получается около 1 км при мощности передатчика в 2,5 Ватта.

В рамках подмены важно помнить, что **необходима прямая видимость до приёмника оператора/ретранслятора**. При соблюдении данного условия дальность подмены составляет до 1 км от дрона до Талисмана/Зеркальца с стандартных условиях: у противника на дроне передатчик до 3 Вт, у нас в подмене передатчик на 10 Вт.

- Можно ли увеличить дальность работы устройства?

Можно, например с помощью установки направленных антенн, например патча от ФПВ Технологии ([ССЫЛКА](#)).

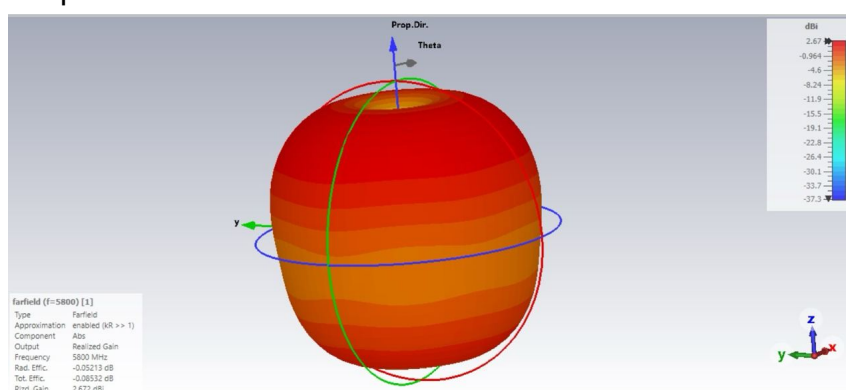
Также вы можете использовать Зеркальце с DVR на Мавике для поиска точек взлета (есть в основной части инструкции).

- Чем отличаются антенны ФПВ Технологий и клевер?

И та, и та антенна может использовать и на приём, и на передачу, подробнее про антенну ФПВ Технологий можно прочитать на сайте производителя: отличия:

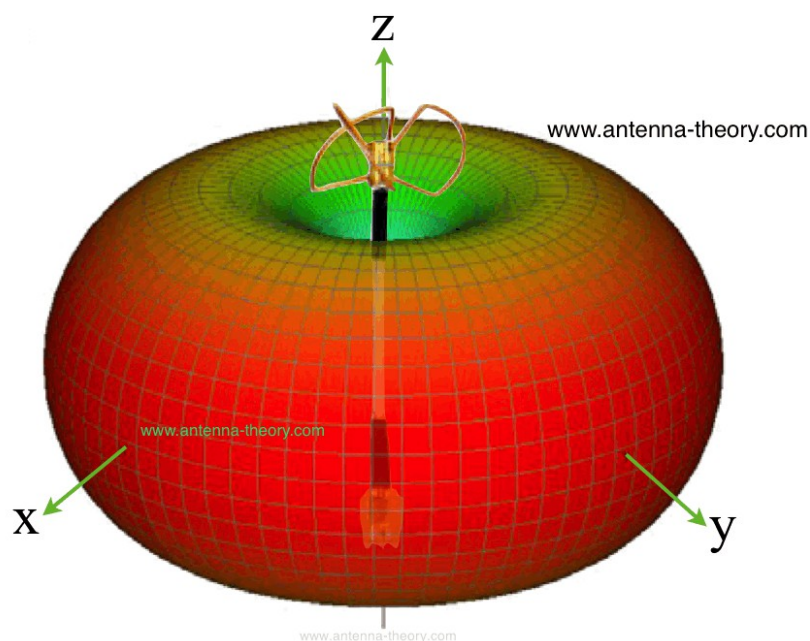
- *Диаграмма направленности*

Диаграмма направленности антенны ФПВ Технологии:



То есть данная антенна отлично подходит для работы с земли, у неё наибольшее усиление по кругу вверх под 45 градусов (красная область на диаграмме).

Типичная диаграмма направленности клевера:



То есть данная антенна имеет наибольшее усиление в плоскости, перпендикулярной кабелю антенны. То есть с точки зрения диаграммы направленности она чуть хуже подходит для работы с земли.

- *Усиление*

Антенна ФПВ Технологии имеет максимальное усиление до 2 dBi, клевер имеет усиление до 5 dBi

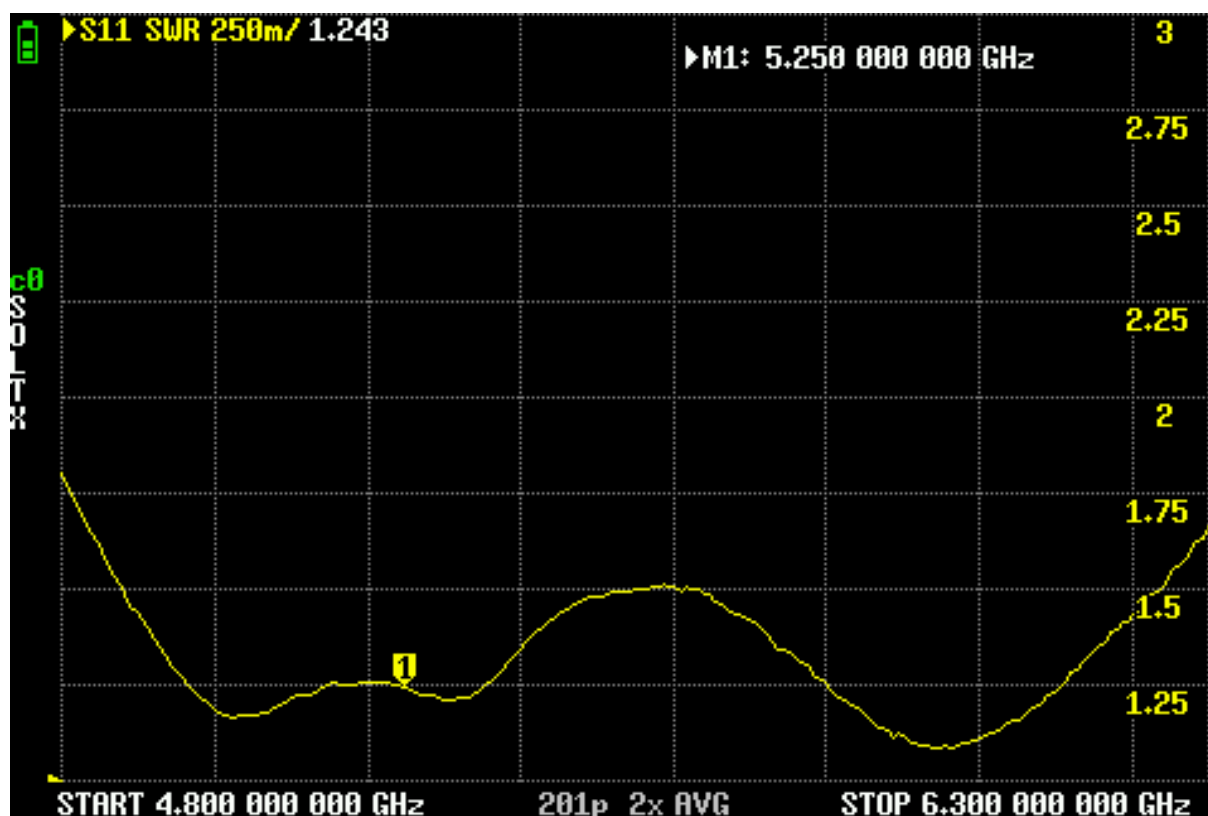
- *Поляризация*

Антенна ФПВ Технологии имеет круговую смешанную поляризацию RHCP+LHCP, клевер имеет поляризацию RHCP

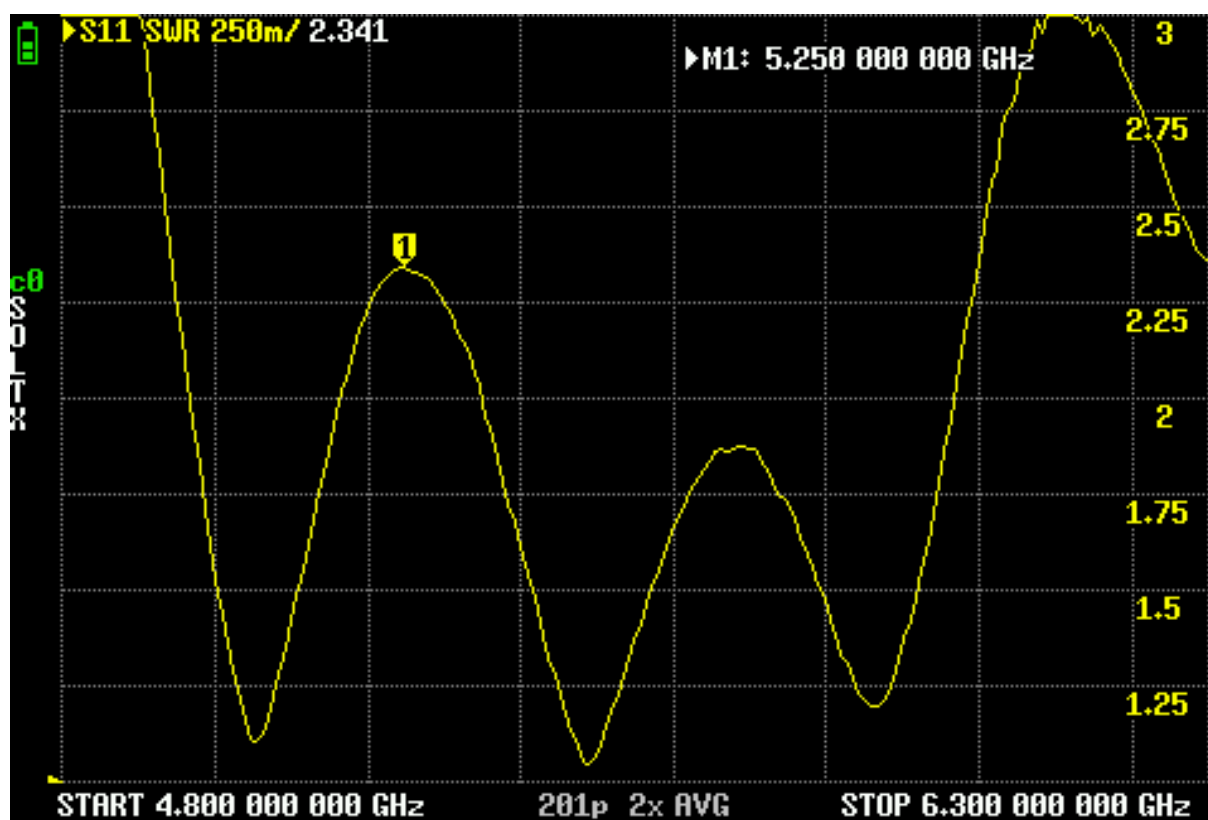
- *KCB*

Клевер имеет более низкий и стабильный KCB на всем диапазоне, ниже приведены графики KCB

Клевер:



ФПВ Технологии:



- Итог: какая антенна лучше?

Однозначного ответа нет: мы по умолчанию используем антенну ФПВ Технологии, но вполне допускаем использование клевера.

- Находят ли Зеркальца друг друга / Как мне организовать работу нескольких Зеркалец?

При использовании обычных генераторов видеосигнала «Рябь» или камер Зеркальца находят друг друга, но при использовании генераторов видеосигнала «Рябь 2.0» второго поколения или использования передатчика вообще без видеосигнала Зеркальца не будут находить друг друга. Каскадный метод можно применять только без камеры или с Рябью 2.0

- Можно ли выносить приёмные и передающие антенны / Можно ли купить у вас выносы и МШУ?

Вынос приёмных антенн допускается, при этом для компенсации потерь рекомендуется использование МШУ на 20 dB, схема выноса: Антенна-МШУ-Кабель-Приёмник.

Вынос передающих антенн крайне не рекомендуется по причине невозможности компенсации потерь в кабеле.

Для диапазона 5.8 мы рекомендуем использовать для выносов кабеля линейки LMR, например LMR-195.

Для диапазона 1.2 допускается использование более простых и дешевых кабелей, например линейки RG.

- Можно ли вынести передатчик?

Основная проблема выноса передатчика – обеспечить ему достаточное питание. Если вы хотите собрать вынос передатчика, то лучше использовать не витую пару, а толстые силовые провода, тогда это будет работать.

- Есть ли у вас готовое решение на Автомобиль?

Полноценного готового решения на Авто у нас пока нет. Лучшее, что мы можем предложить - вы можете использовать Зеркальце и делать вынос приёмной антенны и передатчика с его антенной на крышу.

- В графе VTX я вижу не фактическую мощность передатчика, а «600» или иное значение, почему?

В данной графе отображается id максимальной мощности, не всегда id равен значению мощности, например для Foxeer Reaper Infinity 10W id равен 600.

- Греется ли передатчик? Нужно ли ему дополнительное охлаждение?

Foxeer Reaper Infinity 10W имеет встроенный кулер, которого достаточно для периодической (интервальной) работы передатчика. В то же время при долгой работе передатчик может значительно греться, поэтому если у вас есть возможность установить дополнительное активное или пассивное охлаждение, то это будет не лишним.

- Можно ли использовать схему без монитора?

Да, если вы используете устройство для автоматической подмены видеосигнала, то монитор не нужен.

- Что такое No blue и почему это важно?

Мониторы с функцией No blue показывают видео сигнал, даже если он очень слабый, в то время как мониторы без этой функции будут показывать только сильный устойчивый сигнал. Эта функция важна, поскольку позволяет раньше увидеть сигнал при видеоперехвате.

- Могу ли я обновить прошивку своего устройства?

К сожалению, такая функция не предусмотрена, но вы можете отправить нам устройство на перепрошивку.

- Могу ли я менять режим работы устройства?

Да, вы можете поменять режим работы устройства через перемычки, см. раздел с описанием конфигурации устройств.

- Могу ли я поменять время работы устройства?

Вы можете изменить режим работы устройства, что в том числе меняет время перехвата и подавления. Изменить время работы на другое вне конфигураций нельзя. Только если отправлять нам на перепрошивку.

- Имеет ли смысл изменение времени работы устройства?

И да, и нет. Мнение команды разработки после множества тестов звучит так: одним изменением времени работы угнаться за переключением частот со стороны противника полноценно не получится. Изначально Зеркальце рассчитано на дроны, где не используется переключение частот. Против переключения частот сейчас вы можете применить режим ReCheck или каскадный метод.

- Зеркальце/Талисман/Диспетчер не находят частоту?

Такое возможно, когда дрон находится слишком близко и работает на полной мощности, мы рекомендуем проверять устройство на дистанции хотя бы 5 метров. Также убедитесь, что ваша частота есть в сетке сканирования Зеркальца. Если сигнал не находится, хотя должен, то напишите нам в телеграм: @analogovnetmanager

- Чем Зеркальце отличается от Талисмана?

Комплект Зеркальца – это конструктор: вы можете соединить и расположить все части комплекта так, как вам удобно. Это требует компетенций и времени.

Талисман – это готовое устройство на базе Зеркальца в режиме Талисмана, вам не нужно ничего паять и собирать, достаточно установить антенны и акб и устройство готово к работе.

- Какой источник питания нужен для Зеркальца/Талисмана / Какую мощность потребляет Зеркальце/Талисман?

Зеркальце/Талисман с передатчиком 10 Вт потребляет 1 Вт в режиме сканирования и примерно 35 Вт в режиме подавления. В качестве источника питания лучше всего использовать LiPo акб 5-6s, допускается использование Li-ion сборок также 5-6s.

- Что ещё необходимо докупить к Зеркальцу/Талисману/Диспетчеру?

Для Зеркальца / Талисмана вам понадобится акб с разъёмом xt-60, также для соединения частей комплекта.

Диспетчер имеет встроенный акб, вам понадобится кабель Type-C или акб с XT-60 для его зарядки.

- Зачем нужен генератор видеосигнала «Рябь»?

Подмена видеосигнала осуществляется наиболее эффективно, когда передатчик осуществляет подмену оригинального видеосигнала на другой видеосигнал, а не на черный экран. «Рябь v1» генерирует видеосигнал, который имитируем аналоговый шум, данный видеосигнал обнаруживается другими Зеркальцами. «Рябь v2» генерирует особый сигнал, который не обнаруживается другими Зеркальцами.

- Могу ли я поменять видеосигнал в генераторе видеосигнала?

В «Рябь v1» такой возможности нет и не будет, в «Рябь v2» такой возможности пока тоже нет, но, возможно, мы добавим её с обновлениями прошивки.

- Какие передатчики подходят к Зеркальцам?

К Зеркальцу подходят видеопередатчики с IRC Tramp, при этом иногда передатчики работают по IRC странно или не работают вовсе, хотя IRC заявлен, список таких передатчиков, которые не будут работать:

- Foxeer Reaper Infinity 5W V1 (V2 – работает, не работает именно V1)
- PandaRC 5.8 GHz 5.8W
- iFlight 3.3 GHz
- HGLRC 1.2 GHz 4,5 W

- Могу ли я использовать свои антенны вместо ваших?

Да, вы можете использовать другие антенны, только убедитесь, что КСВ данных антенн соответствует заявленному диапазону.

- Перехватывает ли устройство зашифрованный или инвертированный сигнал? Сигнализирует ли устройство о Mavic, Autel и FPV на цифровых системах видеосвязи?

Нет, устройство настроено только на работу с обычным аналоговым видеосигналом, оно умышленно пропускает все остальные типы сигналов. Подавление Mavic, Autel и FPV на цифровых системах видеосвязи также не предусмотрено.

- Защищены ли ваши устройства от влаги?

Наши устройства не защищены от прямого попадания влаги и пыли.

- Могу ли я подключить усилитель к передатчику?

Да, вы можете подключить усилитель к передатчику, но в таком случае усилитель должен питаться от контактов на передатчик (ток до 7 Ампер), либо иметь отдельный источник питания. Если вы подключите усилитель к питанию

на Зеркальце, то передатчик будет работать без остановки, что ломает логику работы устройства.



Контакты:

ТЕЛ: +7 (926) 500 15 55
Email: ekipirovka.expert@gmail.com