СДЕЛАНО В РОССИИ

ИНКУБАТОР 2.0

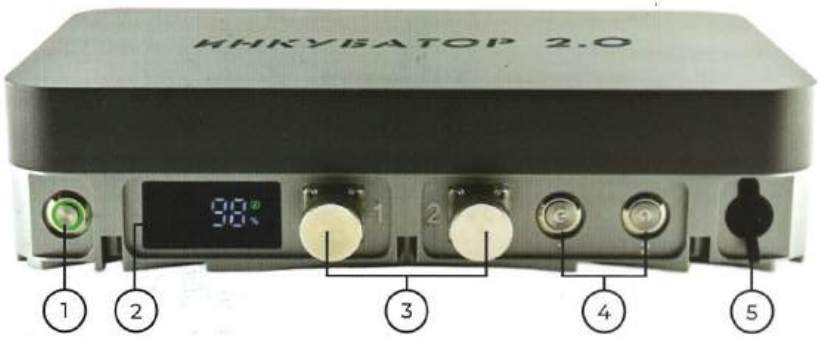
Инструкция к изделию

Чем дальше от антенны, тем длиннее жизнь!

ИНКУБАТОР 2.0 выносит антенны пульта управления дронов DJI, UCO и Autel на расстояние до 45 метров и усиливает сигнал. Это позволяет управлять дроном из укрытий, таких как блиндажи или подвалы, увеличивает дальность и стабильность связи. Четыре двухдиапазонных усилителя повышают шансы на успешное управление дроном даже в условиях радиоэлектронной борьбы (РЭБ).

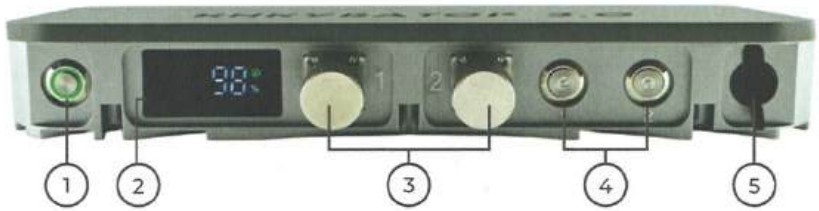
Состав комплекта

1. Антенный блок.



1. *Кнопка ПОДСВЕТКИ. Включает подсветку дисплея и кнопок усилителей для проверки состояний. Держать выключенной!*
2. *Экран, показывающий заряд встроенной батареи*
3. *Два разъема N-типа (female) для подключения коаксиальных кабелей. Для защиты разъемов предусмотрены съемные колпачки на резьбе.*
4. *Кнопки включения/отключения усилителей*
5. *Гнездо зарядки USB Type-C с поддержкой Fast Charge*

2. Предварительный усилитель (наземный блок).



1. *Кнопка ПОДСВЕТКИ. Включает подсветку дисплея и кнопок усилителей для проверки состояний. Держать выключенной!*
2. *Экран, показывающий заряд встроенной батареи*
3. *Два разъема N-типа (female) для подключения коаксиальных кабелей. Для защиты разъемов предусмотрены съемные колпачки на резьбе.*
4. *Кнопки включения/отключения усилителей*
5. *Гнездо зарядки USB Type-C с поддержкой Fast Charge*

Обратная сторона:



Два разъема N (female) для подключения коаксиальных кабелей, соединенных с антенным блоком

! Снимите крышки с разъемов перед началом работы. Положите их в тканевый мешочек, чтобы не потерять и не испачкать. Во время транспортировки наденьте крышки обратно, чтобы защитить разъемы от грязи и повреждений.

3. Коаксиальные кабели RG8/U 50 OHM с переходниками для соединения блоков между собой 6 шт. по 15 м.



4. Два двухметровых коаксиальных кабеля LLMR240 для подключения пульта к наземному блоку предусиления или непосредственно к антенному блоку в мобильном режиме работы.



5. Набор пигтейлов и переходников для подключения к изделию любого пульта DJI, UCO, Autel.



N1 и RM330 *RC Plus* *RM510B* *SMA-QMA-адаптер для пультов Uco/Autel*

6. Набор кронштейнов для всех пультов DJI, которые надежно фиксируют пигтейлы на пульте, исключая возможность случайно вырвать разъемы.



RC Plus



N1



RM330

7. Набор инструментов для разбора пультов.



8. Мини штатив для оперативной установки антенного блока, например, на бруствер окопа.



9. Кронштейны для крепления антенного блока:
   а) универсальный на трубу/мачту/ствол дерева с помощью дуг или пластиной на плоские поверхности с помощью саморезов/винтов (не входят в комплект);



   б) поворотный на малый штатив из комплекта или опциональный шестиметровый штатив.



10. Зарядные устройства USB-C для зарядки антенного и наземного блоков.



11. Удлинитель длиной 50 метров для подключения антенного блока к внешнему источнику питания 220 В.



12. Маскировочные ленты для скрытия антенного блока.



13. Ударопрочный кейс для безопасного хранения и удобной транспортировки всего вышеперечисленного.



14. За отдельную плату у нас можно взять шестиметровый штатив в чехле для транспортировки с комплектом колышков и оттяжек для надежной фиксации на открытом воздухе.





Как все устроено

1. Пульт дрона и подключение

Пульт дрона оснащен двумя каналами для передачи и приема сигналов, которые соединяются с предварительным усилителем с помощью двух коаксиальных кабелей длиной 2 метра. Это помогает передавать сигналы от пульта к усилителю с минимальными потерями и обеспечивает стабильную связь.

2. Предварительный усилитель

Предварительный усилитель — это отдельное устройство, которое усиливает сигналы перед их передачей по основному кабелю. Это нужно для того, чтобы компенсировать потери мощности, возникающие при прохождении сигнала через длинный кабель. Высокочастотные сигналы, такие как 5 ГГц, особенно подвержены затуханию. Усилитель помогает сохранить мощность сигнала, чтобы он дошел до антенн без потерь.

3. Коаксиальный кабель

Кабель длиной 45 метров состоит из трёх сегментов по 15 метров. Такой подход позволяет легко регулировать длину в зависимости от условий, заменять повреждённые сегменты, а также упрощает и ускоряет обслуживание. Рекомендуется иметь запасные сегменты для оперативного восстановления работы оборудования в случае повреждений.

4. Антенный блок с усилителями

Антенный блок оснащён двумя двухдиапазонными усилителями. Они принимают сигнал после прохождения по кабелю, усиливают его и передают на антенны. Усилители работают в широком диапазоне частот: от 1600 до 3400 МГц и от 4500 до 6000 МГц. Это позволяет поддерживать как стандартные, так и нестандартные частоты, включая 5.2 ГГц, что делает систему универсальной и очень удобной.

> *Зачем усиливать сигнал?*
>
> Усиление нужно, чтобы улучшить передачу данных между пультом и дроном. При прохождении через длинный кабель часть сигнала теряется, особенно на высоких частотах. Усилители помогают восстановить мощность сигнала, чтобы обеспечить устойчивую связь даже на больших расстояниях.

Как это помогает?

Благодаря усилителям сигнал доходит до дрона с большей мощностью, что делает управление более стабильным и защищает связь от сбоев. Усилители также улучшают прием сигнала от дрона, обеспечивая более четкую и надежную передачу данных обратно на пульт. Это особенно важно, когда дрон летает далеко или в сложных условиях.

5. Антенны

В антенном блоке установлены две антенны, расположенные под углом 90 градусов друг к другу. Одна работает в горизонтальной поляризации (1-й канал), а другая — в вертикальной (2-й канал). Такое расположение позволяет использовать обе поляризации, применяемые большинством систем, что помогает минимизировать потери сигнала и улучшить устойчивость связи.

6. Автономное питание

Антенный блок и предварительный усилитель оснащены автономными источниками питания, что обеспечивает их независимую работу и исключает потери сигнала из-за нехватки энергии. В новой версии аккумуляторы с повышенным напряжением (3s против 2s) и емкостью (54,75 Wh против 46,08 Wh) сохраняют эффективность усилителей даже при частичном разряде. Встроенная система учета энергии позволяет точно контролировать уровень заряда без погрешностей. Устройства рассчитаны на 15 часов автономной работы.

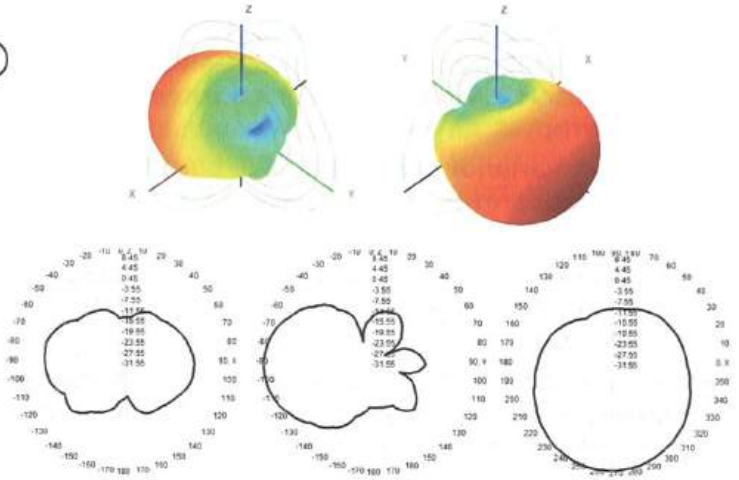
Выбор места установки антенны

Установить антенный блок нужно в направлении работы дрона и в прямой видимости с дроном. На пути от антенны до дрона не должно быть никаких близкостоящих высоких препятствий (здания, горы, холмы, лесопосадки и т.п.), мешающих распространению сигнала. Поэтому устанавливайте антенну как можно выше. Крупные объекты (высокие деревья, крыши домов), расположенные ближе 1,5 метров от антенного блока, могут вызвать отражение радиоволн и ухудшить качество связи. Если у вас остался излишек кабеля, используйте его на поднятия антенны вверх над землей. Выше антенна – надёжнее сигнал и меньше потерь дронов.

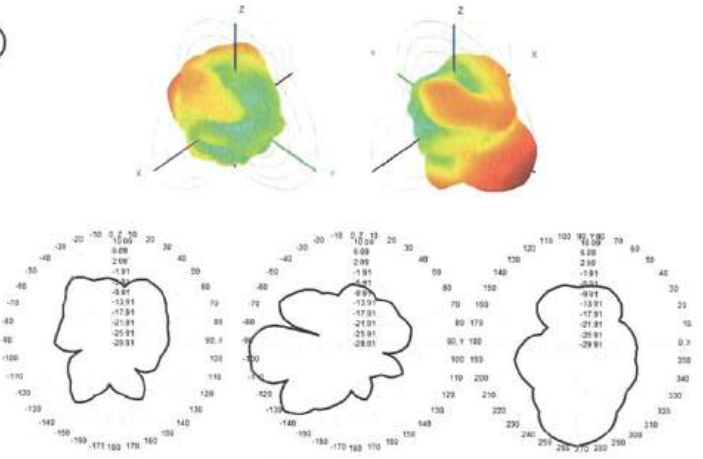
Антенный блок – это источник излучения. Во-первых – это вредно для здоровья, во-вторых, он светится на средствах РЭР и бить будут по нему из всего. Поэтому на рабочем месте потрудитесь вынести этот блок подальше от оператора и поднять повыше для возможности дрону работать ближе к земле. Хорошо подходят крыши зданий, верхушки деревьев, проемы и пробои стен, терриконы и естественные высоты. При этом протягивайте кабели внутри зданий и с тыльной стороны деревьев, прикапывайте при возможности.

Для наглядной демонстрации характеристик антенны приведены диаграммы направленности в основных частотных диапазонах.

2.4 ГГц



5.8 ГГц



На диаграммах видно, что для диапазона 2.4 ГГц диаграмма направленности значительно шире по сравнению с диапазоном 5.8 ГГц — около 80 градусов против 40. Это указывает на более всенаправленный характер излучения на низкой частоте, в то время как на 5.8 ГГц сигнал более сфокусирован.

Как выбрать оптимальный частотный диапазон для стабильной связи с дроном

Современные дроны оснащены интеллектуальными системами связи, такими как OcuSync (DJI) и SkyLink (Autel Robotics). Эти технологии не только автоматически выбирают оптимальный частотный диапазон (2.4 или 5.8 ГГц) для обеспечения стабильной связи, но и адаптируют другие параметры:

- **Переключение каналов связи:** системы способны менять канал в реальном времени, чтобы избежать помех от других устройств.
- **Оптимизация мощности сигнала:** мощность передачи автоматически регулируется в зависимости от расстояния между дроном и пультом.
- **Кодирование данных:** используется технология сжатия и шифрования, что гарантирует высокое качество видео и безопасность передаваемой информации.
- **Многоканальная передача (MIMO):** системы используют несколько антенн для одновременной передачи данных, что повышает скорость и устойчивость связи.

Важно учитывать, что ручной выбор диапазона лишает систему возможности автоматически менять частоту или канал в случае внешних помех, таких как радиоэлектронная борьба (РЭБ). Это может привести к потере связи между дроном и пультом. Использование автоматического режима позволяет дрону адаптироваться к внешним условиям, переключаясь на менее загруженные или защищённые частоты, обеспечивая надёжное управление даже в сложной среде.

Просто активируйте режим Auto на пульте управления,и система сама подберёт лучшие параметры для текущих условий.

Маскировка

Используйте для маскировки неподвижные элементы - любое колебание бросается в глаза.

Для маскировки штатива, антенны и кабеля рекомендуется использовать маскировочные сети и камуфляжные самофиксирующиеся ленты.

Из подручных средств подойдут любые радиопрозрачные (неметаллические) предметы схожие с местом расположения антенного блока - мусорные пакеты, куски фанеры, обмазанные кирпичной крошкой или известью, ветки, листва, искусственные ветки и листья на пластиковой основе. **Взлетите – посмотрите дроном на то, как замаскирована ваша антенна. Противник её видит также и её ищет.**

Окрашивание антенны возможно только радиопрозрачными составами, не содержащими в себе металлической пудры. Дополнительное окрашивание штатива не допускается - увеличение диаметров штанг не позволит ему нормально складываться. Опытные люди рекомендуют использовать укрывной материал для грядок и теплиц. Ищите его по названию: «Спанбонд».

Старайтесь укрыть антенный блок от прямых солнечных лучей и вместе с этим обеспечить вентиляцию и отвод тепла.

Ложные цели

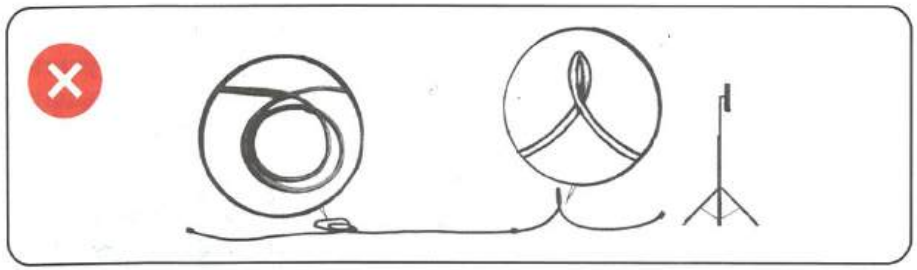
Во все времена использование муляжей на фронте было рациональной тактикой. Мы вам рекомендуем использовать такой прием тоже. Муляжи антенных блоков способствуют сохранению реальных антенн, уменьшая вероятность прямого удара по настоящим позициям вводят разведку в заблуждение, затрудняя определение истинных расчетов БПЛА. Можно вынудить противника тратить силы и ресурсы на атаки ложных целей, что уменьшит риск повреждения или уничтожения настоящих антенн.

Муляжи, визуально неотличимые от настоящих антенн, всегда доступны для покупки у нас. Ссылки для приобретения указаны на последней странице руководства.

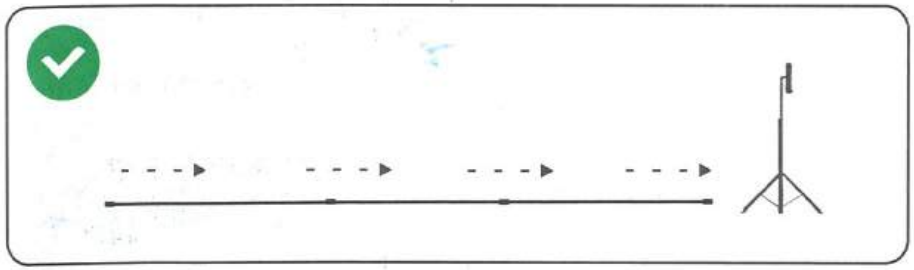
Кабель

! Внимание: коаксиальный кабель требует аккуратного обращения. Следуйте этим основным рекомендациям, чтобы избежать повреждений и сохранить его характеристики.

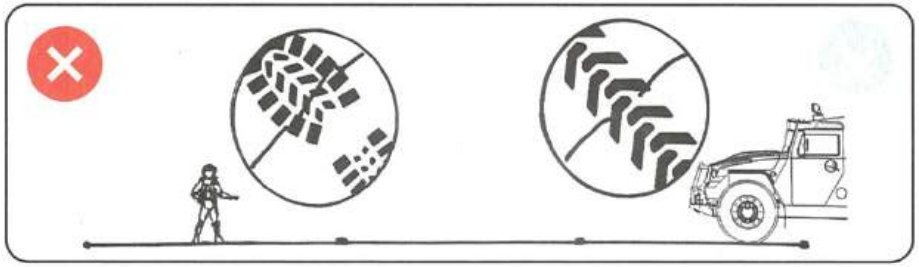
1. **Избегайте заломов кабеля.** Резкие изменения формы кабеля могут необратимо повредить его внутренние проводники и ухудшить характеристики. При укладке или намотке соблюдайте минимальный радиус изгиба — не менее 200 мм, и избегайте перекручивания.



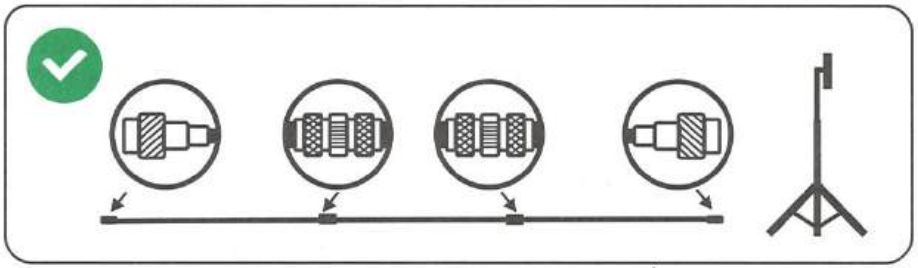
2 **Полностью раскручивайте кабель перед использованием.** Это предотвращает образование петель, которые могут вызвать эффект катушки индуктивности и ухудшить качество сигнала.



3. **Никогда не наступайте на кабель и не допускайте, чтобы на него наезжали транспортные средства.** Это может повредить внутреннюю структуру кабеля, ухудшить его характеристики и привести к полной потере работоспособности.



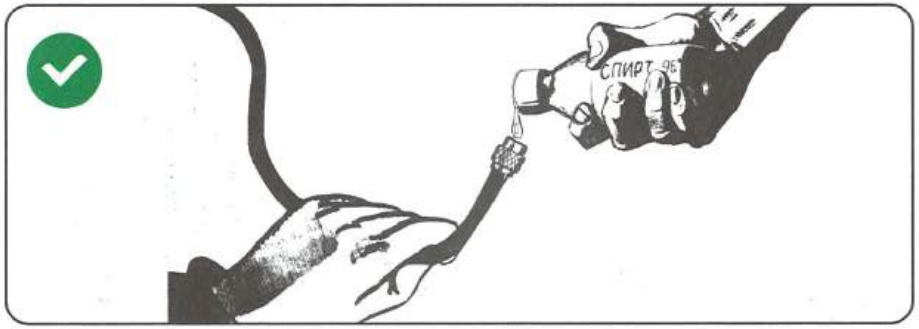
4. Так выглядит правильно собранная кабельная сборка, обеспечивающая надёжное соединение и оптимальные характеристики сигнала.



5. Остерегайтесь попадания грязи, снега или воды в высокочастотные разъемы. Для защиты используйте колпачки, входящие в комплект.



6. Если разъем оказался испачкан, аккуратно очистите его с помощью ватной палочки, смоченной спиртом, или погрузите его в небольшую емкость со спиртом для более глубокой очистки. Перед использованием убедитесь, что разъем полностью высох.



Подключение к пульту

@INKUBATORVIDEO

Процесс модернизации большинства пультов для работы с изделием сложен и не может быть представлен в этом документе. Смотрите специально подготовленные нами Видеинструкцию.

Мы постоянно работаем над совершенствованием наших изделий. В новой модели Инкубатор 2.0 на этапе производства был установлен антенный модуль 1-го канала в горизонтальной позиции, в то время как модуль 2-го канала сохранил вертикальную поляризацию. Мы значительно улучшили характеристики антенных модулей и усовершенствовали механизм их крепления, что позволило добиться работы антенного блока в двух поляризациях — горизонтальной и вертикальной. Это заметно повысило качество сигнала и стабильность связи. Настройка полностью соответствует стандартам пульта и дрона, обеспечивая надёжную и бесперебойную связь даже в самых сложных условиях.

Внимание! Теперь имеет значение, в какой разъем вы подключаете кабель, поскольку используются антенны с разной поляризацией. Разъем 1 предназначен для антенны горизонтальной поляризации, а разъем 2 — для антенны вертикальной поляризации. Пожалуйста, не перепутайте подключения!

!Внимание: минимальная длина кабеля между предварительным усилителем и антенным блоком должна составлять не менее 30 метров. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению антенного блока из-за чрезмерно высокого уровня сигнала на входе его усилителей.

Почему стоит использовать пульт DJI RC Plus (RM700B)?

Ваш комплект поставки содержит все необходимые аксессуары для подключения выносной антенны практически к любому пульту. Однако мы настоятельно рекомендуем использовать пульт **DJI RC Plus (RM700B) и установленный на этот пульт COS**.

Вот почему:

1. Профессиональные возможности и надежность

DJI RC Plus (RM700B) разработан для профессионального использования и обеспечивает исключительную стабильность и надежность управления дроном.

- В отличие от пультов, таких как N1 или RM 330, DJI RC Plus (RM700B) предназначен для работы в сложных условиях, включая дождь и пыль (степень защиты Ip54).
- Этот пульт идеально подходит для сложных задач, где важны надежность и профессиональный подход.

2. Большой сенсорный экран высокого разрешения

DJI RC Plus (RM700B) оснащен встроенным экраном с высоким разрешением, который обеспечивает четкую и детализированную картинку.

- Нет необходимости подключать смартфоны или внешние устройства, как это требуется с простыми пультами.
- Все ключевые данные и видео отображаются на экране пульта, что позволяет полностью сосредоточиться на управлении.

3. Расширенные функции

DJI RC Plus (RM700B) предлагает больше возможностей, чем базовые пульты:

- Дополнительные функциональные кнопки.
- Гибкие настройки управления, которые упрощают использование сложных функций дрона, таких как тепловизионное наблюдение или работа с профессиональными антеннами.

4. Длительное время работы

DJI RC Plus (RM700B) поддерживает сменные аккумуляторы, что обеспечивает значительно большее время работы, чем пульты с несъемными батареями.

- Продолжительная работа без риска внезапного отключения позволяет сосредоточиться на задаче.

5. Удобство и эргономичность

Пульт спроектирован с учетом эргономики, чтобы снижать нагрузку на руки оператора при длительной работе.

- Это особенно важно для профессионалов, которые управляют дроном часами.

6. Поддержка антенн с горизонтальной поляризацией

DJI RC Plus (RM700B) поддерживает антенны с горизонтальной поляризацией, что даёт следующие преимущества:

- Улучшение стабильности и качества связи в сложных условиях, таких как помехи или сложный рельеф.
- Минимизация влияния отражённых сигналов, особенно на больших расстояниях.

7. Простота подключения антенны

Установка антенны из нашего комплекта занимает всего несколько минут:

- Снимите стандартные антенны, установите пигтейлы на кронштейн, прикрутите кронштейн к пульту и подключите разъемы пигтейлов к пульту. Все необходимые компоненты, включая винты для крепления кронштейна и инструмент, уже находятся в нашем комплекте.

Если у вас нет DJI RC Plus (RM700B)

Если у вас пока нет пульта RC Plus, мы рекомендуем использовать **DJI RC PRO**.

- Это достойная альтернатива, но в рамках нашего подхода это — минимально допустимый выбор.
- Использование других пультов может привести к потере дрона, и мы обязаны вас об этом предупредить.

С DJI RC Plus (RM700B) вы получаете максимум комфорта, надежности и функциональности для работы с любыми дронами DJI. Это инвестиция, которая окупится стабильностью и удобством в любых условиях.

Схема полного подключения "Инкубатор 2.0"



Схема полного подключения изделия в стационарном варианте работы

Штатив упрощает работу с антенной, но штатив как и антенный блок это не природный объект и их сравнительно легко обнаружить даже если вы постарались и хорошо их замаскировали. Поэтому важно минимизировать время пребывания рядом с ними.

Для удобства подключите антенный блок к источнику питания 220 В с помощью кабеля из комплекта — это позволит вам управлять системой на безопасном расстоянии.

Если источник 220 В недоступен, используйте мобильную аккумуляторную электростанцию. Мы предлагаем такие электростанции — ссылки для приобретения указаны на последней странице руководства.



Схема подключения изделия
для мобильного режима работы

Зарядка блоков изделия



Блоки можно заряжать с помощью большинства зарядных устройств, поддерживающих USB Type-C. Однако для максимальной совместимости и стабильности мы рекомендуем использовать комплектные зарядные устройства, которые обеспечивают подачу необходимых 15 вольт.

Антенный блок обычно устанавливается в труднодоступном месте, работает круглосуточно и не требует частого отключения. Однако для повышения безопасности и снижения времени его «свечения» рекомендуется переводить антенный блок в инертный режим после приземления дрона, чтобы он становился невидимым для радиолокационных систем.

Рекомендации:

• **Выключите пульт дрона.** Извлечение QMA-коннекторов из пульта также отключает сигнал, но может привести к быстрому износу или поломке разъёмов. Избегайте этого способа, особенно при активной работе передатчика.

• **Не отключайте антенну от работающего пульта.** Это может вызвать его повреждение или выход из строя.

Примечание:

При выключении пульта и отсутствии сигнала усилители в антенной системе автоматически переходят в режим радиомолчания, так как не получают данных для обработки.

Перед транспортировкой оборудования обязательно отключите усилители, чтобы избежать разрядки батареи. Нажмите кнопку подсветки и проверьте, что индикаторы кнопок включения усилителей не горят.

Братья, мы искренне благодарим вас за выбор нашего изделия! Верим, что оно сохранит вам здоровье, радикально обрушит кривую потери дронов и повысит результативность выполнения задач!

Желаем вам воинской удачи в защите родной земли и русского народа!

Коллектив «иZобретения ради мира», создатели
«Инкубатор 2.0» и ваших любимых сбросов