



Introducción:

Este manual se redactó y compiló con base en mi experiencia personal e información de otras fuentes. No está diseñado para su venta ni distribución generalizada, sino para principiantes y pilotos de combate, como recordatorio y explicación de cualquier detalle relacionado con nuestro trabajo.

Básicamente, esta instrucción se ubicará en canales de telegramas cerrados, lejos de miradas indiscretas.

TEORÍA DE LOS UAV EN PALABRAS SENCILLAS

Autores: Estudiante y Kleshch

PARTE 1

2025

Drones FPV

FPV (Vista en primera persona) traducido del inglés como "vista en primera persona".

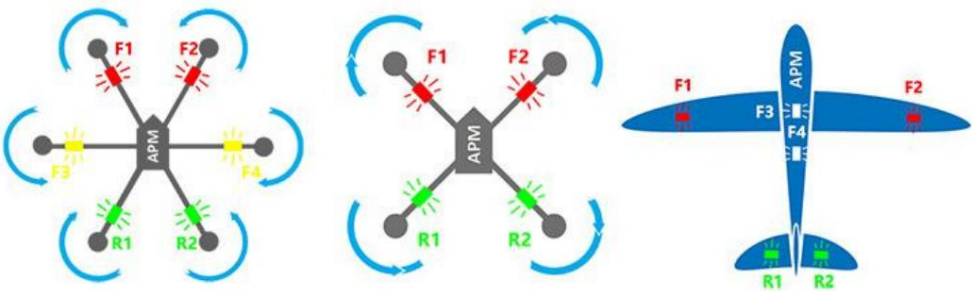
FPV en la industria de los drones: es una transmisión de video en tiempo real desde la cámara del dron al monitor, las gafas o el casco del piloto.

Categoría	Alcance/km/
micro y mini	25-40
ligero/pequeño/	10-70
ligero/medio/	70-150/250/
promedio	150-1000
medio/pesado/	70-300
pesado/radio medio/	70-300
pesado/largo alcance/	1500
Aeronave	1500

Clasificación de los vehículos aéreos no tripulados por diseño:

- Aerostático
 - Chorro
 - UAV Tipo de aeronave /ala fija/
 - Helicóptero tipo UAV / monorrotor /
 - UAVs multicópteros / multirotor /
 - UAV híbridos / convertiplanos /

Los drones FPV también se pueden clasificar por formato de transmisión de vídeo: Analógico y Digital, por el número de haces y motores.



Tareas de los drones FPV de combate

- derrota de mano de obra, vehículos y equipos ligeros, refugios y guaridas enemigas;
- explotación minera y desminado de zonas;
- combatir drones enemigos;

En resumen, el objetivo principal de un dron de combate FPV es entregar munición a la ubicación del enemigo.

Tareas de los operadores de drones de combate FPV

La tarea principal del operador es alcanzar la meta y completar la tarea.

También hay que recordar que en general los UAV, van evolucionando cada día: Nuevos protocolos, nuevas frecuencias, nuevos equipos, nuevos drones, nuevo firmware...etc.

Es importante entender que no sólo deben desarrollarse las tecnologías, sino también los operadores. El autodesarrollo no ha sido cancelado...

Precauciones de seguridad

- Al realizar los vuelos, los alumnos deben cumplir las órdenes y requisitos de los instructores.
- El director de la clase tiene derecho a expulsar a un alumno por razones de salud en caso de mal estado de salud del mismo.
- Al conectar la batería, es necesario asegurarse de que sus dedos estén fuera del área de rotación de la hélice del dron.
- Antes de despegar el UAV, después de dar la orden de “despegue”, asegúrese de que no haya ruidos extraños provenientes de las hélices.
- Despegar el UAV sólo con permiso del instructor.

El aterrizaje del UAV debe realizarse bajo la supervisión de un instructor. Tras el aterrizaje, al recibir la orden de "detener" del instructor, apague inmediatamente el UAV con el botón correspondiente del control remoto y desconecte la batería.

- No utilice una batería con daños, geometría alterada o cables expuestos.
- Al configurar, verificar o reparar el dron FPV, asegúrese de quitar todos los tornillos para evitar lesiones graves.

Principios básicos del vuelo

- Los tres ejes o ángulos de vuelo suelen denominarse correctamente cabeceo, balanceo (roll) y guiñada.

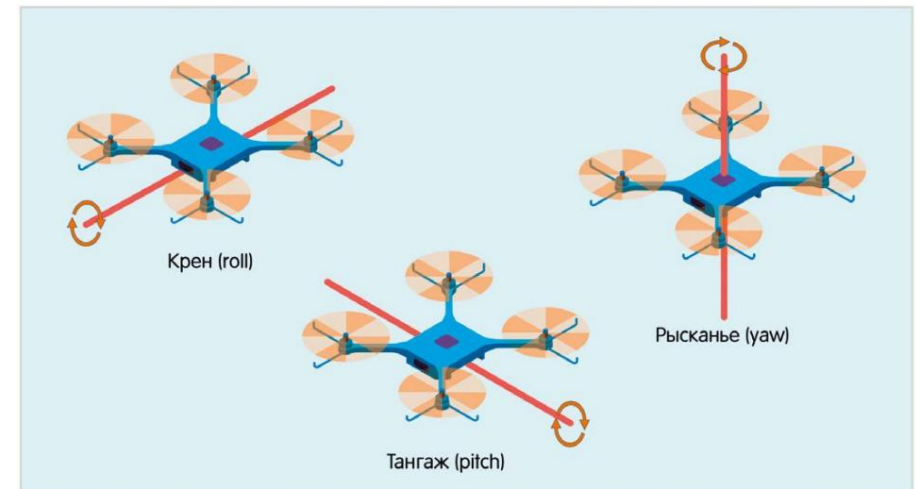
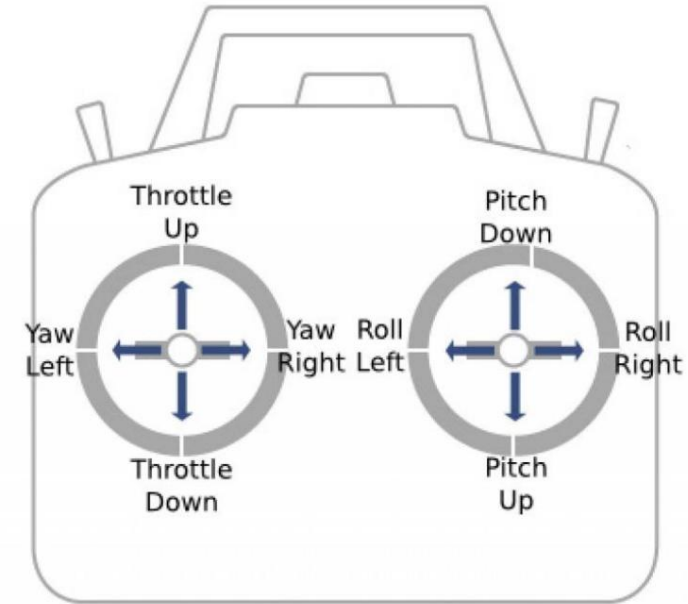
- Underpitch (cabeceo) comprende la rotación del dispositivo alrededor eje transversal, guiñada (yaw)— alrededor del eje vertical, y balanceo— eje longitudinal.

Fuerza de sustentación : Apunta hacia arriba, contrarresta el peso de la aeronave y es creada por el movimiento del aire sobre la superficie del ala.

Peso. La fuerza de gravedad que tira del avión hacia el suelo debe equilibrarse mediante la sustentación para que el avión pueda permanecer en el aire.

Resistencia. Actúa siempre contra el movimiento de la aeronave, Representa la fuerza que debe minimizarse para mantener la velocidad y ahorrar combustible.

Tracción. La fuerza motriz generada por los motores de una aeronave es Luego motores a reacción, hélices o cohetes.



Marcos y estructuras de protección Marco: es

el elemento principal y de soporte de la estructura.

cuadricóptero, al que están unidos todos los demás componentes.

Protección: un diseño que protege los motores y la carrocería.

cuadricóptero de los impactos.

Fuselaje : necesario para alojar componentes electrónicos, como el controlador de vuelo o la cámara. Normalmente, la parte central consta de dos placas, una inferior y otra superior, conectadas mediante puntales.

Rayos: son necesarios para instalar motores y reguladores. Estas piezas... debe ser lo suficientemente fuerte para soportar no sólo el peso de la estructura del cuadricóptero en sí, sino también para soportar impactos y caídas.

Material del marco

Los marcos de los cuadricópteros están hechos de una variedad de materiales: plástico, madera, textolita, fibra de vidrio, aluminio, etc. Sin embargo, la mayoría de la gente prefiere el material más popular en este momento: el carbono.

- En primer lugar, el carbono es uno de los materiales más ligeros, lo cual es muy importante a la hora de crear un quadcopter.

- En segundo lugar, el carbono es conocido por su resistencia y durabilidad.

En tercer lugar, un chasis de carbono ofrece una alta rigidez al peso de la estructura. Esta rigidez afecta considerablemente la estabilidad y las características de vuelo del cuadricóptero. Sin embargo, a pesar de todas las ventajas de los chasis de carbono, presentan tres desventajas:

- El carbono conduce la electricidad, lo que puede provocar un cortocircuito si los cables están expuestos.
Toca el marco.

- El carbono interfiere con las señales de radio, por lo que las antenas deben estar expuestas al exterior.

- Precio

Recientemente, se ha observado que han comenzado a aparecer cada vez más drones FPV cuyo marco está compuesto de textolita y vidrio-textolita.

Algunas características de este material:

Durabilidad. La fibra de vidrio no absorbe la humedad y no se corroe.

- Resistencia y rigidezEl material puede soportar altas cargas y puede reutilizarse después de accidentes.
- No conduce electricidad.

Mi opinión sobre la Textolita y la Textolita de Vidrio: Para nuestro trabajo y para el combate en general, la Textolita es el material más seguro para nuestros cálculos. La no conductividad eléctrica es un factor clave al trabajar con mecanismos eléctricos para amartillar drones.

Además, según la experiencia de las pruebas realizadas, con el mismo peso, el cuerpo de carbono se rompe 2-3 veces más a menudo que el de textolita.

Ni siquiera hablaré del aluminio, ya que la más mínima caída dobla por completo la base del cuerpo y, en consecuencia, se pierde la geometría, por lo que el Drone ya no puede funcionar de manera estable.

Tamaño del marco

Tamaño del chasis: es la distancia entre las diagonales de los motores. Al elegir un chasis, tenga en cuenta que las dimensiones del chasis afectarán:

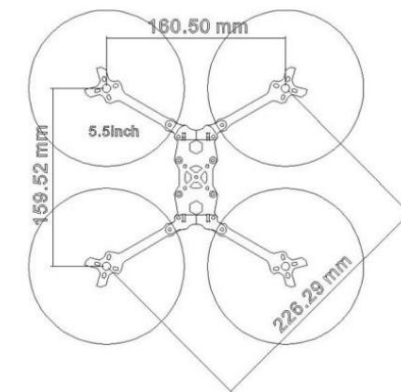
- Momento de inercia

- Peso total

- Tamaño máximo de tornillo

- Resistencia del aire

Cuanto más alejados estén los motores del centro, mayor será la longitud de las vigas y mayor el momento de inercia de la estructura. En resumen, cuanto más pequeño sea el chasis, más maniobrable será el cuadricóptero; cuanto más grande sea el chasis, mayor será su peso y su resistencia al aire.



Controladores de velocidad (ESC)

ESCSignifica Controlador Electrónico de Velocidad- controlador de velocidad o velocidad.

Los ESC se utilizan para regular la velocidad de rotación de los motores. El controlador recibe una señal (nivel de aceleración) del controlador de vuelo y controla el motor sin escobillas, modificando su velocidad de rotación mediante el control de potencia.

Controlador de vuelo

Controlador de vuelo: dispositivo electrónico, un sistema informático que opera con algoritmos complejos y controla el vuelo de un vehículo aéreo no tripulado. Las funciones del controlador de vuelo pueden determinarse mediante periféricos adicionales instalados a bordo del multicoptero.

Software de controlador de vuelo

Software. La

diferencia entre los controladores de vuelo no solo radica en los tipos de componentes que los componen, sino también en el software instalado (firmware). El firmware con el que opera el controlador de vuelo es un conjunto especial de reglas y algoritmos que...

Es procesado por el microcontrolador y, sin él, el multicoptero no se encenderá ni despegará. Cada firmware tiene su propio configurador compatible.

Configurador- es un programa con una interfaz gráfica

Interfaz que configura el firmware (activación y desactivación de sensores, modificación de parámetros PID, conexión de periféricos externos, ajuste de las velocidades inicial y máxima del motor, etc.) y lo carga en el controlador de vuelo. El firmware se almacena en el chip de memoria flash integrado, mencionado anteriormente.

Algunos de los configuradores más populares, con los que puedes flashear y configurar de forma flexible un multicoptero:

- Configurador Betaflight;

- Configurador INAV;

- Configurador CleanFlight;

- Configurador de Raceflight.

Trabajamos con mayor frecuencia con BetaFlight, ya que es el configurador más conveniente para nosotros.



Controles de drones FPV

Acelerómetro: mide la aceleración del dron en tres planos.

Este dispositivo permite un modo de estabilización que hace imposible que el helicóptero vuelque en el aire.

El acelerómetro es parte del controlador de vuelo, que controla el vuelo del dron.

Giroscopio: Este es uno de los sensores principales que envía información al controlador de vuelo. Determina el ángulo de inclinación del dron.

Magnetómetro: es una brújula de tres ejes que proporciona información sobre la posición del dron en el espacio utilizando las coordenadas de tres ejes: X, Y, Z. Ayuda en la navegación de aeronaves, incluidos aviones, helicópteros y cuadricópteros.

Barómetro: se utiliza para determinar la altitud de vuelo y es uno de los componentes necesarios para mantener la posición y la navegación.

El barómetro mide la presión y la diferencia de presión en el suelo y en la ubicación del helicóptero permite determinar su altitud con una precisión de 1 a 2 metros.

El módulo GPS de los drones FPV transmite las coordenadas del dron y muestra la dirección hacia el punto de despegue. En caso de pérdida de señal, el módulo GPS permite que el dron regrese a casa.

Cámara FPV

Cámara FPV Course: es una cámara que se encuentra en la nariz del dron, transmite video al transmisor de video y este al dispositivo receptor de video: casco FPV, gafas o pantalla LCD.



Receptor

Receptor: dispositivo diseñado para la recepción de radio, es decir, para extraer señales de las emisiones de radio. El receptor se instala en el helicóptero, recibe la señal del control remoto y la transmite al controlador de vuelo.



Transmisor de vídeo

Transmisor de video- es un dispositivo que recibe la señal de video de la cámara FPV, la convierte en una señal de video de una determinada frecuencia y la transmite al dispositivo receptor del piloto, por ejemplo: un casco, unas gafas o una tableta.



¿Qué necesitas para volar FPV?

Esto requiere 2 líneas de comunicación inalámbrica:

- 1 línea utilizada para recibir/transmitir una señal de gestión;
- 2 líneas utilizadas para recibir señal de vídeo del dron.

El matiz es que estas frecuencias deben estar en diferentes rangos, de lo contrario interferirán entre sí!

Los protocolos de control por radio más comunes (en SVO):

- TBS Crossfire
- ELRS



Fig. 1 (de izquierda a derecha) Módulo TBS CRSF TX, Módulo Radiomaster 900TX, Receptor ELRS 900RX, Receptor TBS nano XF RX y otros.

ELRS (ExpressLRS)

ELRS - Es un tipo de comunicación por radio de largo alcance, basado en software y un complejo de hardware que proporciona transmisión de señales desde el control remoto al receptor para controlar el dron.

Se desarrolla y se mantiene como un proyecto de código abierto, lo que significa que el código fuente del proyecto está abierto y puede ser estudiado y modificado por cualquier persona.

Algunos de los beneficios de ELRS:

- Desarrollo rápido. Los desarrolladores están constantemente mejorando el protocolo, lo que hace que ELRS sea más estable, simple y funcional.
- Precio . Los fabricantes de equipos ELRS, en particular receptores y transmisores de radio, no tienen que pagar derechos de licencia a los desarrolladores. Esto les permite mantener los precios de los productos finales al nivel más bajo posible.
- Alcance. ELRS continúa mejorando la estabilidad y el alcance de las comunicaciones.

Velocidad y baja latencia. Al seleccionar una frecuencia de intercambio de datos de 1000 Hz (el transmisor envía comandos al receptor 1000 veces por segundo) en ELRS de 2,4 GHz, el retardo en la transmisión de la señal es de 2 milisegundos.

ELRS: generalmente se basa en tres rangos: 2,4 GHz, 900 MHz y 500 MHz.

Gracias a los artesanos y desarrolladores, la ayuda del firmware y las antenas, es posible cambiar de frecuencias.

Fuego cruzado de TBS

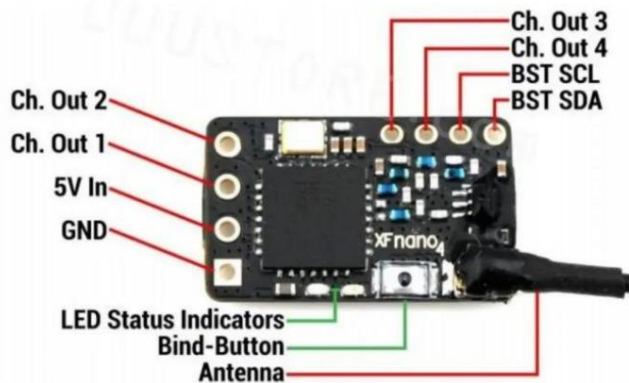
Este es un protocolo de comunicación digital desarrollado por el equipo BlackSheep. Proporciona un largo alcance de comunicación y baja latencia, y tiene alta resistencia a las interferencias.

El protocolo opera en el rango 868 MHz (UE, Rusia) y 915 MHz (EE.UU., Asia, Australia). Estas frecuencias se consideran más "penetrantes", lo que permite utilizar el protocolo para vuelos de larga distancia.

Sin embargo, tiene un retraso más significativo, lo que no permite utilizarlo para vuelos constantes en modo carrera y estilo libre.

TBS ha lanzado un protocolo para Freestyle Tracer (2,4 GHz). Este protocolo ofrece una alta tasa de actualización de paquetes, lo que minimiza el retraso entre el control remoto y el dron.

Figura 1 Receptor de control TBS nano RX



Diferencias de frecuencia FPV

Cuanto mayor sea la frecuencia, más pequeña será la antena, peor será la penetración a través de obstáculos y mayores serán los requisitos para el equipo y la transmisión de señales a través del cable cuando se retira la antena.

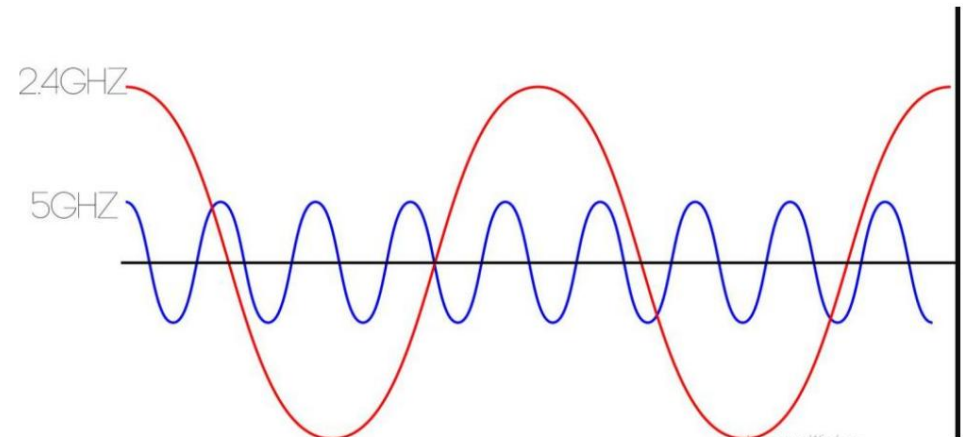
Sin embargo, cuanto menor sea la frecuencia, más grande será la antena, menor será la sensibilidad a los obstáculos y la velocidad de transmisión. (Obtener una imagen en calidad HD es un problema serio)

Frecuencias de control de operación:

433 MHz; 720 MHz; 730 MHz; 750 MHz; 790 MHz; 868 MHz; 915 MHz; 968 MHz; 2,4 GHz.

Frecuencias de funcionamiento de los transmisores de vídeo:

1,2 GHz; 1,3 GHz; 3,3 GHz; 2,4 GHz; 5,8 GHz;



5,8 GHz

Ventajas:

- Una gran selección de equipos que operan en esta frecuencia;
- **Antenas pequeñas y ligeras para esta frecuencia;**
- Gran rango de recepción de señal para drones y otros conjuntos voladores;

- No conflicto con frecuencias (control) 900MHz y 2,4 GHz.

Contras:

- La frecuencia de 5,8 GHz tiene una gran relación alcance/potencia, pero debido a la alta frecuencia, dicha señal no pasa bien a través de obstáculos, por lo que el vuelo debe realizarse en línea de visión y, además, dicha frecuencia solo es ideal para vuelos de corto alcance o vuelos de mediano alcance si hay línea de visión.

3,3 GHz

Ventajas:

- Esta es una frecuencia relativamente nueva para FPV y es potencialmente una buena alternativa a las frecuencias 1.2 y 5.8G, ya que es la "media dorada". Además, al igual que 5.8G, esta frecuencia no interfiere con las frecuencias de control: 2,4 Ghz y 900 MHz.

Contras:

- Es difícil encontrar componentes

2,4 GHz

Ventajas:

- Buena relación alcance-potencia, pero la capacidad de evasión de obstáculos es menor que la de 900 y 1,2 GHz, pero mucho mejor que la de 5,8 G.

Contras:

Esta frecuencia FPV es utilizada por muchos equipos: Wi-Fi, Bluetooth, varios modelos de aeronaves e incluso microondas, por lo que podría experimentar interferencias. Sin embargo, al igual que la 5.8G, es más libre y algunos fabricantes ya están lanzando equipos para esta frecuencia.

1,2 GHz / 1,5 GHz

Ventajas:

- Estas dos frecuencias proporcionan un mayor alcance y la capacidad de penetrar obstáculos.

Desventajas: La desventaja es que las antenas son grandes y estas frecuencias interfieren con la frecuencia 2.4G. Para solucionar este último problema, se utilizan filtros paso bajo.

900 MHz

Cuanto menor sea la frecuencia, mayor será el alcance de recepción de la señal y mayor la capacidad de atravesar obstáculos. Además, basándose en el ELRS de 900 MHz, el alcance se redujo primero a 790 MHz-720 MHz y posteriormente a 433 MHz. Esto aumentó significativamente el tamaño de las antenas, pero a la vez mejoró la estabilidad y la calidad de la conexión.

Cuadrícula de canales 1,2 GHz/1,5 GHz

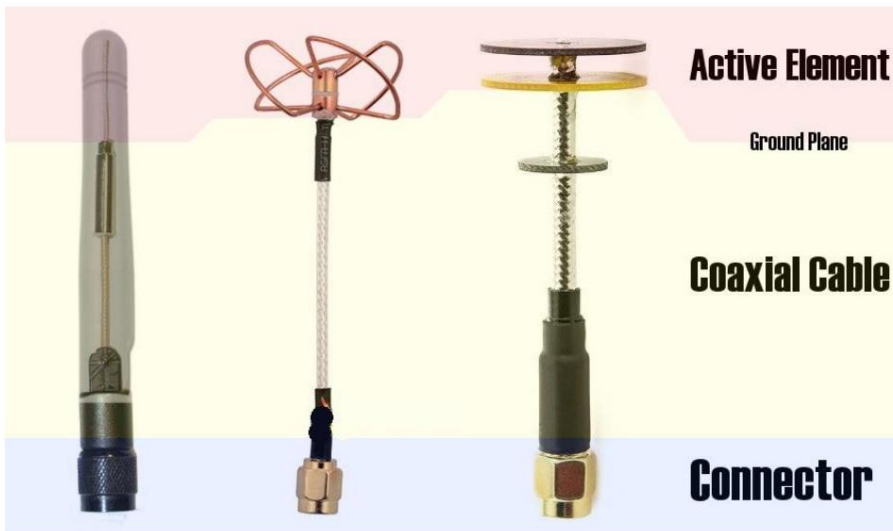
1,2 GHz		1,5 GHz	
Canal	Frecuencia	Canal	Frecuencia
0	910	0	1405
1	980	1	1430
2	1010	2	1455
3	1040	3	1480
4	1080	4	1505
5	1120	5	1530
6	1160	6	1555
7	1200	7	1580
8	1240	8	1605
9	1280	9	1630
A	1320	norte	1655
EN	1360	CON	1680

Estructura de la antena FPV

Estructura- plástico o acrílico como material, no material conductor, sirve para soportar elementos conductores.

Coaxial- El cable coaxial es un tipo especial de cable protector que puede transmitir señales eléctricas de un punto a otro sin emitir una señal de radio.

Conector- El conector es lo que conecta la antena a la placa. o un transmisor en un dron. Sirve como elemento conductor.



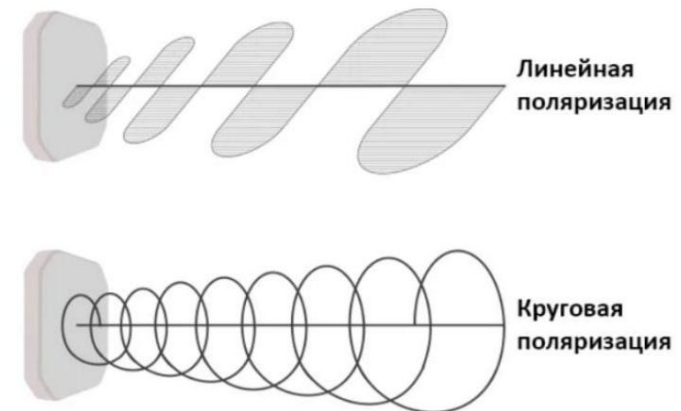
Polarización de la antena FPV

Este es uno de los criterios principales según los cuales se seleccionan las antenas para un cuadricóptero.

Hay dos tipos de polarización:

Polarización lineal. La señal oscila solo en un plano: vertical u horizontal. Las antenas del receptor y del transmisor deben estar orientadas paralelamente y pueden colocarse en un ángulo de 90 grados entre sí.

Polarización circular. La señal oscila en un plano vertical u horizontal, pero en un círculo. Estas antenas funcionan con la señal independientemente de su posición relativa. Además, la polarización circular mejora la calidad de la imagen, ya que elimina las señales reflejadas, evitando que se mezclen con la señal principal.



Tipos de batería

Los siguientes tipos de baterías se utilizan como fuente de energía:

Batería de iones de litio (Li-ion): tipo de batería eléctrica que se utiliza ampliamente en la electrónica de consumo moderna y se utiliza como fuente de energía en vehículos eléctricos y dispositivos de almacenamiento de energía en sistemas de energía.

Ventajas:

- alta densidad energética (capacidad);
- baja autodescarga;
- alta salida de corriente;
- un gran número de ciclos de carga y descarga;
- no requieren mantenimiento.

Defectos:

- cuando están sobrecargadas, cuando no se cumplen las condiciones de carga o cuando sufren daños mecánicos, suelen ser extremadamente inflamables;
- pérdida de capacidad en el frío.

Batería de polímero de litio (Li-Po): esta

Diseño mejorado de batería de iones de litio. Se utiliza polímero como electrolito.

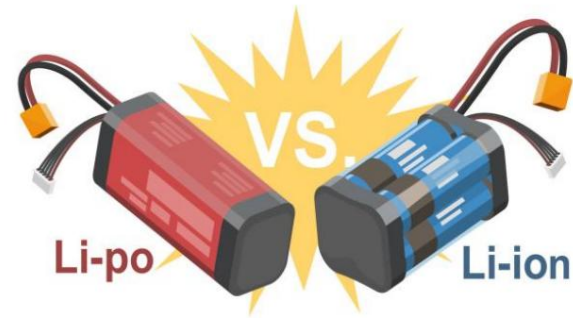
Ventajas:

- alta densidad de energía por unidad de masa;
- baja autodescarga;
- la capacidad de obtener formas muy flexibles;
- pequeña caída de tensión a medida que se descarga la batería;
- amplio rango de temperaturas de funcionamiento de -20 a +40 °C.

Defectos:

- Presentan riesgo de incendio si se sobrecargan o se sobrecalientan. Para combatir este fenómeno, todas las baterías domésticas incorporan un circuito electrónico que evita la sobrecarga y el sobrecalentamiento debido a una carga demasiado intensa. Por esta misma razón, requieren algoritmos de carga especiales (cargadores).

- número de ciclos de trabajo 800 – 900, con corrientes de descarga de 2A hasta una pérdida de capacidad del 20%.



Conexión del servoaccionamiento

Pines en el controlador de vuelo

- CONDUJO
- Tierra
- 5 V+

En la sección de línea de comandos en betafight, ingrese:

RECURSO (Ingresar) [después de este comando buscamos en la lista
TIRA DE LED 1 B03 [recuerde el último código, en este caso B03]

RECURSOS LED_STRIP 1 NINGUNO(Ingresar)

RECURSO SERVO 1 NINGUNO(Ingresar)

RECURSO SERVO 1 B03 -[Escribimos el código que

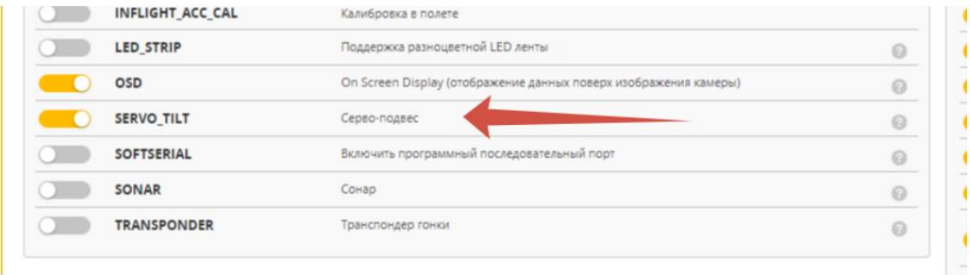
[recordado]

AHORRAR[[Ingresar]

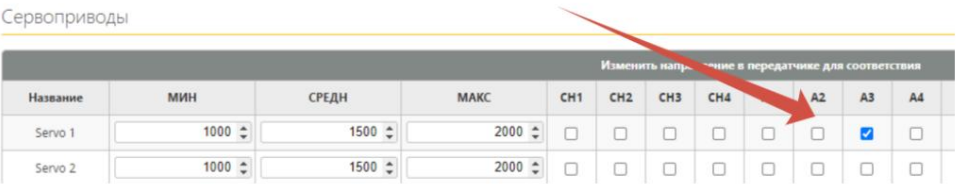
Vaya a la sección "Servos"; si no tiene dicha sección, debe ir a la sección
"Configuraciones" y habilitar SERVO_TILT.

En la sección de servo drives verás una tabla en la que en la parte superior se muestra el
Canal en el panel de control, la parte izquierda se muestra la numeración de los servo
drives.

Seleccionamos Servo 1 en el lado izquierdo, y por defecto 3(AUX) o 4(AUX) en el lado
superior, es decir el botón en sí, y ponemos una marca.



Higo. 1) Habilitación del servo sección de accionamiento



(Fig.2) Conexión del servo AUX3 a

Conexión a través de PIN IO de un contactor electromecánico

```
# resource
resource LED_STRIP 1 C09
# resource LED_STRIP 1 none
Resource is freed
# resource PINIO 2 C09
Resource is set to C09
# get pinio_box
pinio_box = 0,255,255,255
Array length: 4
# set PINIO_BOX = 0,40,255,255
pinio_box set to 0,40,255,255
```

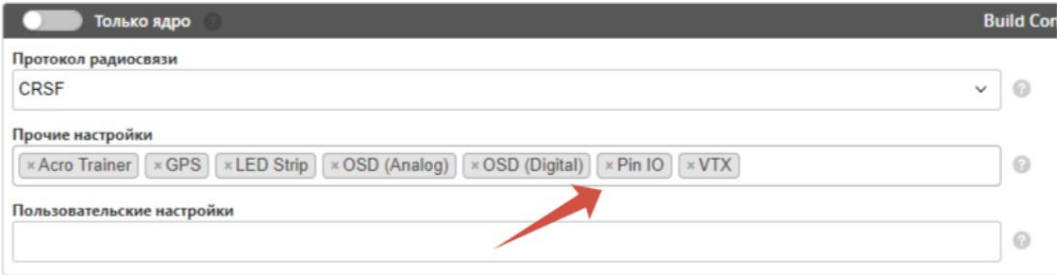
pinio_box especifica 4 canales, 0,255,255,255.
Donde 255 es un espacio libre en pinio_box, canal establecido, nosotros especificar
que nosotros ocupar

No olvides escribir al final AHORRAR

En la sección “Modos” encontramos USUARIO 1, agregamos el rango de respuesta.
Y especifique el canal (botón en el control remoto) que activará el cambio de rango.



Si no tienes PIN IO, al flashear el dron, necesitas instalar adicionalmente la biblioteca
PIN IO



Encender el externo y el interno

Módulo sobre controles remotos Radiomaster



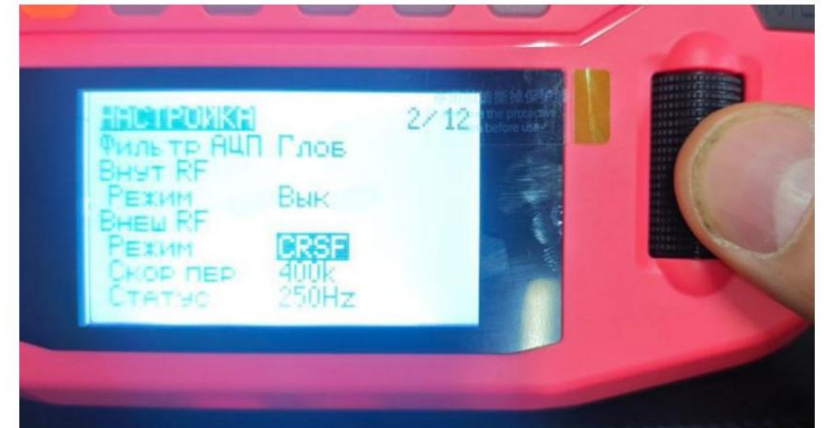
Presione el botón MDL y pase a los modelos.



Nosotros Están creando un nuevo modelo de venganza gratuita.



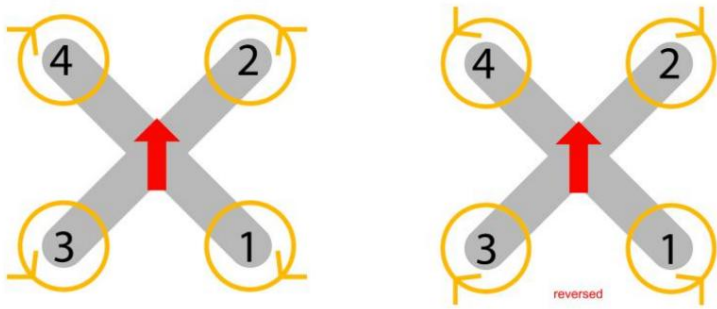
Haga clic en el botón PÁGINA y desplácese hasta la página 2.



Encuentra el artículo RF interna (Interna) RF externa (Externa).

Para que funcione el módulo externo, seleccionamos "RF externa (Externa)" y desactivamos el módulo interno. Funciona igual con el módulo interno; es necesario desactivar el externo.

¿Cómo instalar los tornillos correctamente?

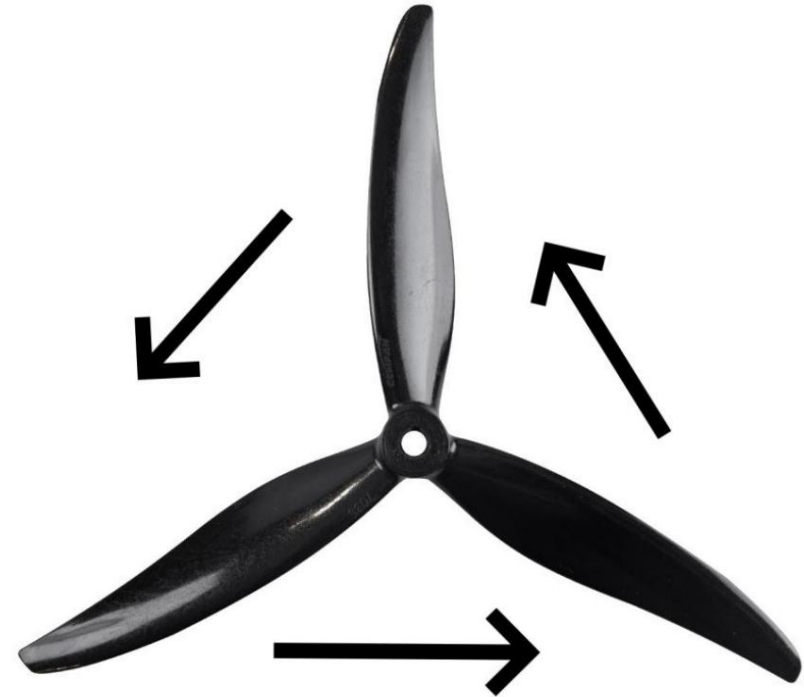


Determinar la dirección de rotación del motor.

Puedes usar el configurador Betaflight o un software similar para esto. Los motores delantero izquierdo y trasero derecho suelen girar en una dirección, mientras que los motores delantero derecho y trasero izquierdo giran en la dirección opuesta.

Seleccione los tornillos correctos.

Están marcadas en sentido horario (CW) y antihorario (CCW) para coincidir con la rotación del motor. El borde de ataque de la hélice debe estar alineado con la dirección del motor. Por ejemplo, si el motor gira en sentido horario, el borde de ataque debe estar orientado en ese sentido.



Para determinar el borde de ataque de la hélice, colóquela boca arriba y localice la parte alta de la pala. En esta dirección, la hélice debe girar hacia adelante.

ELRS BIND

Transmisor (TX)

Para la conexión ELRS, es necesario poner el módulo en modo WiFi, esto suele ocurrir 60 segundos después de encenderlo, o si el módulo está insertado en el control remoto, luego presionando el botón "Habilitar WiFi".

Conéctese a la red mediante una computadora o un teléfono ExpressLRS-TX con contraseña `expresslrs` (estándar, tal vez cambiar) y vaya a la dirección 10.0.0.1 en el navegador.

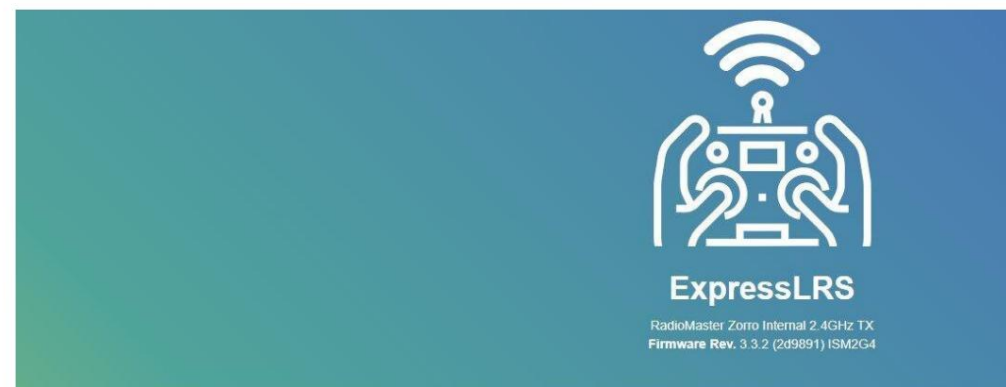
En el campo Frase vinculante, introduzca la frase vinculante igual que en Receptor (RX en el pájaro) y haga clic en Guardar. El transmisor de radio usará esta palabra secreta para encontrar el receptor.

Receptor (RX)

Es necesario cambiar el receptor al modo Wi-Fi, por lo general ocurre de la misma manera 60 segundos después de encenderlo, o si hay un botón en él, habiéndolo plantado y esperar hasta que el LED no comience a parpadear con frecuencia.

Conéctese a la red mediante una computadora o un teléfono ExpressLRS RX con contraseña `expresslrs` (estándar, tal vez cambiar) y vaya a la dirección 10.0.0.1 en el navegador.

En el campo Frase vinculante, introduzca la frase vinculante igual que en Transmisor (módulo TX) y haga clic en Guardar. El receptor usará esta palabra secreta para encontrar el transmisor de radio.



OPTIONS

WIFI

Runtime Options

This form **overrides** the options provided when the firmware was flashed. These changes will persist across reboots, but **will be reset** when the firmware is reflashed. generate the binding UID.

Binding Phrase

HunnyFPV

Flashed

The binding UID was generated from a binding phrase set at flash time

196,233,96,60,111,68

WiFi "auto on" interval (s)

60

TLM report interval (ms)

Nota.

Si después de vincularlo correctamente el dron no funciona, es posible que la versión y la configuración del firmware no coincidan. O bien, puede que el dron tenga un mal funcionamiento. Para ello, conviene consultar el Configurador de BetaFlight.

SEGURIDAD DE ARCHIVOS

Modo de seguridad: Este modo del controlador de vuelo se activa en caso de pérdida de señal del panel de control. En este modo, se prescribe el orden de las acciones de la aeronave: puede ser simplemente apagar los motores, aterrizar o regresar al punto de despegue según un algoritmo específico.

Para configurar FailSave en tu dron FPV, necesitas:

- 1. Conecte el dron a la computadora.
- 2. Inicie el Configurador Betaflight.
- 3. Habilite el modo experto.
- 4. Abra la pestaña FailSave.

Betaflight cuenta con dos etapas de seguridad: Etapa 1 y Etapa 2. La Etapa 1 está diseñada para prevenir colisiones repentinas, permitiendo que el dron continúe volando con normalidad durante pérdidas de control breves. La Etapa 2 está diseñada para operaciones avanzadas y entra en juego cuando se requieren reacciones más complejas.

Fail-safe

Fail-safe происходит в 2 этапа. Этап 1 наступает, если в какое-то время потеряется сигнал с недостаточной длительностью, либо когда приемник сообщает о разрыве fail-safe, либо при полном отсутствии сигнала на приемнике. На этом этапе **все каналы** устанавливаются на короткое время в "Значения при отсутствии сигнала". Если сигнал не восстанавливается в течение заданного времени, а именно **время** Этап 2. Когда по времени будет истекло в "Значения канала при отсутствии сигнала", если эти значения не переопределены предыдущей Этап 2. **Примечание:** "Значения каналов при отсутствии сигнала" также могут применяться только к отдельным АСС каналам, имеющим выделенные моторы.

Настройка допустимого времени длительности сигнала

885	Минимальная длительность
2115	Максимальная длительность

Stage 1 - Channel Failback Settings

Roll (A)	Hold
Pitch (B)	Hold
Yaw (C)	Hold
Throttle (T)	Hold
AUX 1 Hold	Hold
AUX 2	Hold
AUX 3	Hold
AUX 4	Hold
AUX 5	Hold
AUX 6	Hold

Fail-safe переключается.

Этап 1 - Fail-safe событие переключения

Этап 2 - Настройка

20.0 - Period of time in Stage 1 fail-safe after signal loss (seconds)

10.0 - Fail-safe Throttle Low Delay (seconds)

Этап 2 - Проустановка Fail-safe

☒ Падение

☐ Протекание

1000 - Значение газа, применяемое во время протекания

1.0 - Delay for turning off the Motors during Fail-safe (seconds)

Nota. En los receptores TBS Crossfire RX, hay su propia caja fuerte de archivos, que se instala en un software especial de TBS. TBS Agent.

Tango Wifi - ECFABC360A6C

Tango Wifi

>

Tango II XF

>

Tango II

>

Fusion Wifi - CC50E36ABF31

Fusion Wifi

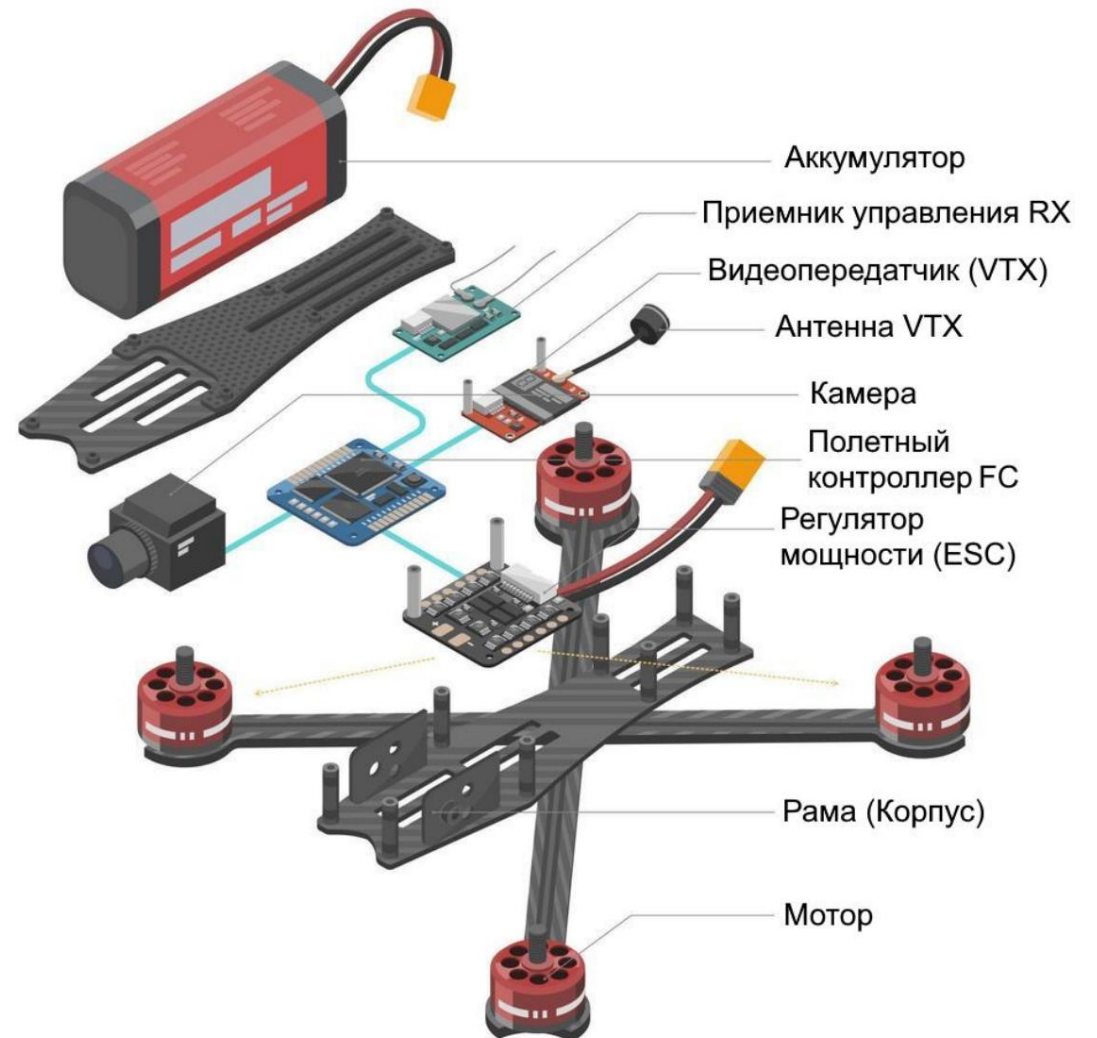
>

Fusion Module

>

Componentes de un dron FPV

1. Marco (Cuerpo)
2. Grupo propulsor-motor
3. Tornillos
4. Controlador de velocidad del motor
ESC
5. Controlador de vuelo
6. Cámara
7. Transmisor de vídeo
8. Receptor de control
9. Antena de control
10. Antena transmisora de vídeo



Diferencia entre el control ELRS 433

Antenas (~320mm.)



TBS 915, ELRS 900 (~151 mm.)



ELRS 2.4 (~66 mm)

