

GUÍA DE DRONES DE CARRERA



AUTOR: FRANCISCO JAVIER GONZÁLEZ GARCÍA



INTRODUCCIÓN

Utilice esta guía como aprendizaje para mejorar en todos los niveles de habilidad para las carreras de drones.

A través de esta guía podrá conocer y volar los drones de carreras como un profesional, a investigar y adquirir las mejores partes para mejorar la velocidad y estabilidad de su dron, construir su propio quadcopter y competir con sus rivales.

RADIO CONTROL, FPV (APRENDER A VOLAR)

Si quieres aprender a volar mejor, tienes que esforzarte. Eso significa chocar mucho. Afortunadamente, la mayoría de los miniquads son máquinas que se estrellan. Rebotan en el pavimento, el cemento, los árboles y las puertas del garaje con nada más que accesorios rotos para mostrarlo. Creo que si no chocas un par de veces en cada sesión de vuelo, no estás aprendiendo. A veces eso está bien, es agradable relajarnos algunas veces, pero si quieres aprender y no te chocas, trata de forzarte más.

A medida que avances en tus habilidades y comiences a agregar verticalidad a tus maniobras, deberás comenzar a preocuparte por chocarte contra las copas de los árboles. Por esta razón, recomiendo llevar siempre una cuerda y una botella de agua al campo. Puedes arrojar la botella de agua con una cuerda atada sobre la rama de un árbol y luego moverla juiciosamente para bajar tu quad. También debe asegurarse de que está volando la última versión de Betaflight. Una versión reciente (creo que fue de 2.5) lo hizo para que pueda armar su quad incluso si está boca abajo. Esto ayuda mucho tanto a encontrar su quad cuando está atascado en un campo.

Práctica con tu Cámara

El truco para volar en FPV es aprender a mantener siempre tu objetivo al frente y al centro en la vista de tu cámara. Ya sea que esté filmando el próximo video acro Mattystuntz cerca de los árboles o navegando a través de las puertas de carreras, la clave para la conciencia situacional es asegurarse de que pueda ver hacia dónde quiere volar. Esto es muy parecido al concepto que aprendí en los controladores, donde me enseñaron que, por lo general, tienden a conducir a lo que buscan, por lo que siempre deben mirar a través de los giros o hacia el carril en el que se están fusionando.

Para volar en FPV, esto significa aprender a trabajar su cabeceo, balanceo y guiñada del eje al sobrevolar, rodear y atravesar objetos. Como primer ejercicio, comience a unos 500 pies de distancia de un árbol o poste aislado. Vuela directamente sobre él y, a medida que lo pases, ajusta tu quadcopter para que se

mantenga a la vista todo el tiempo. Hecho correctamente, deberías comenzar a dar vueltas alrededor de él. Trate de mantener una distancia exacta mientras circula. A continuación, haz lo mismo mientras ajustas tu altitud al rodear el árbol.

Una vez que hayas dominado eso, trata de volar **SOBRE EL** árbol o el poste. Una vez que esté completamente sobre el objeto, corte el acelerador y maniobre el quad para mantener el objeto a la vista todo el tiempo. Esté listo para aplanarse y martillar el acelerador si se acerca demasiado.

A continuación, puede intentar "saltar" sobre los objetos. Esto funciona muy bien con filas de árboles o setos con claros a ambos lados. Vuela a lo largo de la hilera y, en algún momento, gira ligeramente hacia el seto, "estaciona" el acelerador un poco, corta el ralenti y maniobra el quad para que gire 180 grados sobre el seto, manteniéndolo ver todo el tiempo. Cuando se complete la maniobra, deberías volar hacia ti al otro lado de la fila de setos.

FPV Racing (Drones de Carreras)

Modificar quadcopters y llevarlos más allá de sus límites de vuelo. Los drones de carreras con normalmente más pequeños, miden alrededor de 250 mm de largo en diagonal, y están modificados para aumentar los límites de velocidad y de maniobrabilidad.

Los FPV Racers son pilotados por FPV (Vista en Primera Persona) al tener una cámara incorporada y un sistema para retransmitir las imágenes de la cámara al piloto en tiempo real, lo que permite al piloto tener una vista estilo "cabina". Los componentes de estos drones provienen de una amplia gama de fabricantes y se lanzan nuevos productos de forma habitual. Una configuración de FPV va desde los 200 a los 800 EUR, o más.

Cámara GPS

Los drones con cámara GPS son más caros, pero vienen con una tecnología punta mucho más alta. Las cámaras de gama alta (capaces de grabar en 4k), es

uno de los componentes avanzados de un dron de carreras. Muchos transmite video desde el dron hasta el teléfono o la tableta del piloto para ofrecer una vista directa de la cámara. Para mejorar la alta calidad de estas cámaras, se puede usar un cardán de algún tipo para proporcionar mayor estabilidad. El precio va desde los 500 hasta los 2000 EUR.

La Compra del Dron de Carreras

Lo primero que hay que saber es que los drones de carreras pueden llegar a ser muy caros. Si deseas estar entre los mejores pilotos de carreras siempre necesitarás lo último y lo mejor, prepárate para una inversión potente. La tecnología de vanguardia se lanza casi semanalmente, y no hay límite para que las partes del dron se actualicen. Los motores nuevos pueden requerir nuevos ESCs, lo que podría requerir un nuevo controlador de vuelo, y esto a su vez podría requerir otro componente, y así sucesivamente.

Además, hay que contar con los componentes que se rompen en las carreras de drones. Romperás hélices constantemente mientras mejoras y aprendes a volar bien. Se quemarán componentes eléctricos, se romperá cualquier tipo de pieza cuando su quadcopter se estrelle a gran velocidad, y comprará una gran cantidad de componentes de repuesto para construir y reparar. Todos estos componentes cuestan bastante dinero.

Esto no quiere decir que no puedes empezar a disfrutar de las carreras de drones, ya que al principio el mejor consejo es comenzar con un presupuesto pequeño. No hace falta gastar 1.000 euros en el último dron con cámara del mercado o en el FPV más moderno sin antes practicar en un quadcopter de juguete. Saltarse este paso es solo una forma segura de gastar mucho más en reparaciones que lo que es habitual. Del mismo modo, puede que descubras que volar un quadcopter no es lo tuyo. Puede disfrutar viendo vídeos FPV, pero puede que no quiera aplicar tiempo a el mantenimiento de su propio dron.

La Compra del Equipo

El objetivo es comenzar gastando una pequeña cantidad de dinero y aumentarlo a medida que aumentan sus habilidades y su pasión por los drones de carreras.

Primero obtenga un micro quad. Es la inversión más simple que se puede hacer que:

1. Le proporcione conocimiento y habilidades de manejo que transferirá a los drones más grandes
2. Le servirá para comprobar si realmente le gusta el hobby.

Muchos aficionados entusiastas recopilan los mejores equipos solo para que termine recogiendo polvo en una esquina un mes después.

Un dron Hubsan x4 o Syma x11 es la forma más adecuada para comenzar (de 40 a 80 euros). Si se anima con su pequeño dron y quiere mejorar será el momento de dar el paso.

Si estás convencido considera la opción de obtener un [Blade Inductrix](#) para tu dron. Este paso es el que dará opción a las actualizaciones y a convertirlo en una excelente plataforma FPV, llamada “[TinyWhoop](#)”

Las Herramientas

La mayoría de los mini drones vienen con una batería y algunos accesorios de recambio. Lo primero es hacerse con baterías adicionales y un multicargador, además de las herramientas o [kit de reparación](#) simples.

Cuando te desplaces al campo de entrenamiento de vuelo con tu dron de carreras, necesitarás también una pequeña silla plegable y [discos de agilidad](#) o conos que te servirán de gran ayuda en el entrenamiento, con un mini dron ahora y con un piloto FPV en el futuro.

En este punto por unos 60 euros tendrías el micro quadcopter y muchas baterías y accesorios adicionales para llevar tu entrenamiento al límite, con un gran número de horas de aprendizaje y diversión.

Si sigue disfrutando y divirtiéndose después de varios días o semanas viendo caer a su dron y aprendiendo, entonces probablemente esté listo para pasar al siguiente paso.

Obtener un Transmisor de Radio y un Simulador

Lo más recomendable es empezar con un simulador en tiempo real para ahorrar las frustraciones y el dinero de posibles reparaciones. Para hacerlo de manera efectiva, tiene que aprender a usar el transmisor con el que volará para acumular memoria muscular que se transferirá directamente al vuelo real. [Los simuladores](#) son herramientas increíbles que te permiten practicar la línea de visión FPV directamente en tu casa.

2.4G 16CH ACCST OpenTX Firmware
Telemetry Radio System



En este punto, principalmente estará conectado a su ordenador en casa para practicar, lo que mantendrá el aparato en buenas condiciones. Si después de usar el simulador y no está convencido de seguir adelante, siempre podrá revender su FPV para recuperar su inversión.

En este punto si sigue adelante tiene ya todas las herramientas necesarias para mantener su habilidad de volar drones y desarrollar paralelamente sus habilidades en el simulador. Si le sigue gustando es hora de salir a la luz, es hora de comprar un quadcopter. Sin embargo, antes de hacerlo, hay herramientas indispensables para la construcción de drones de carreras, su reparación y mantenimiento.

Herramientas Necesarias para Construir un Quadcopter

Si bien muchas de las herramientas de mano pequeñas que se requieren se pueden encontrar en una caja de herramientas de garaje estándar, probablemente no sea suficiente.

EL SOLDADOR. Un soldador se usa para conectar todas nuestras piezas electrónicas. Además, lo usará para volver a asegurar cualquier componente que se desconecte debido a averías, esta será probablemente una de las herramientas de reparación más utilizadas.

LLAVES HEXAGONALES. Se usan para los tornillos que mantienen las uniones del dron. Busque conjuntos métricos de tamaños de 1.3-3MM.

DESTORNILLADOR / LLAVE DE TUERCA. Para cambiar hélices y quitar / asegurar tuercas en su dron. De nuevo busque conjuntos métricos, por lo general tamaños que vayan de 5-12MM (lo más probable es que use un tamaño de 8 MM / 10 MM para cambiar los accesorios).

CUCHILLA / CUTER. Para cortar componentes para ajustar cables o modificar extensiones. Especialmente útil para eliminar la termocontracción o la protección de cables.

ALICATES. Para acceder a lugares difíciles de alcanzar y componentes de agarre mientras se trabaja con otra herramienta. La mayoría de las veces, los alicates de punta en aguja serán su herramienta preferida en este sentido, pero disponer de varios tipos le vendría también bien.

CORTADORES DE ALAMBRE. Útiles para pelar y cortar cables.

PISTOLA DE PEGAMENTO CALIENTE. Ideal para sujetar objetos difíciles y partes de seguridad semipermanentes de su dron. También puede usar pegamento caliente para proteger las partes electrónicas expuestas.

PINZAS. Para mover componentes o cables pequeños fuera de su circuito original. Busque pinzas de mayor longitud para facilitar el acceso a pequeños cables y componentes. ¡También se usan para hacer un cortocircuito en los pines de arranque de los controladores de vuelo!

POLÍMETRO. El polímetro se usa para medir corriente, voltaje y la resistencia en circuitos electrónicos. En el caso de los drones, podemos utilizar un polímetro para detectar cortocircuitos al diagnosticar los daños en los motores o para realizar pruebas al construir y trabajar con los circuitos.

TALADRO. Se puede utilizar para dar forma al marco o los componentes, así como para crear nuevas ubicaciones de orificios para tornillos u otro engranaje.

ENCENDEDOR / PISTOLA DE CALOR. Necesita calor para reducir el encogimiento de calor que ha colocado alrededor de los cables.

Comprar el Quadcopter

La parte que más entusiasma. Es la hora de obtener un dron profesional. A esta compra hay que añadir la compra de hélices, motores sin escobillas, etc. Además de comprar su quadcopter, necesitará comprar baterías para mantenerlo en el aire. Estos artículos se pueden comprar al mismo tiempo que solicita su quadcopter (dron profesional) para ahorrar en el envío.

Obtenga su Equipo FPV

Para completar tu Dron de Carreras es el momento de equiparlo con equipos FPV. Esto significa adquirir un transmisor de vídeo y una cámara, así como las gafas que se usarán para ver a través de su quadcopter. Es recomendable comprar las gafas primero, ya que puede usarlas en eventos de vuelo para sintonizar las transmisiones de vídeo de otros corredores y ve la competencia. Si decides adquirir un quad RTF, es probable que venga con una cámara y un transmisor de vídeo. En este caso, sólo necesitarás adquirir unas gafas y estarás listo para empezar.

Transmisores de Video FPV

Los transmisores de video son responsables de captar la señal de video de su cámara en pleno vuelo y transmitirla a través de las ondas. Como tal, son el componente crítico de su configuración de FPV que le permite ver lo que está haciendo su dron. A continuación se muestran las características de cualquier transmisor de video, a las cuales debes prestar atención a la hora de realizar la compra:

- **Potencia de salida:** La potencia de salida determina cuanta energía se irradia a través de su transmisor. Más potencia generalmente significa más rango, pero viene con el efecto secundario de causar mayor ruido en las bandas laterales y hacer que sea más difícil volar con amigos. La mayoría de los transmisores de video tienen varias opciones, generalmente a 25mW, 200mW y 600mW. 25mW es fantástico para eventos de carreras y de carreras en interiores. En una buena configuración, esto generalmente te dará suficiente alcance para volar cualquier pista de carreras de FPV. 200mW es un gran compromiso general y puede obtener suficiente alcance para explorar en serio. 600mW es bastante exagerado en la mayoría de las situaciones. En general, lo evitaría a menos que lo necesites específicamente por alguna razón. Otra cosa importante a tener en cuenta al elegir su potencia de salida son sus reglamentaciones locales. En Europa y en muchos otros países poblados de todo el mundo, es ilegal transmitir a niveles de potencia superiores a

25 mW. En otras partes del mundo, operar a niveles de potencia más altos requiere un permiso o licencia especial. Nos referiremos a las normativas de radiodifusión inalámbrica en el futuro, pero mientras tanto, debe hacer su propia investigación

- **Banda inalámbrica:** hay varias bandas inalámbricas sobre las que legalmente puede transmitir video. Los más populares son 5.8GHz, 2.4GHz y 1.3GHz. Sin embargo, en la práctica, casi seguramente terminará usando un VTX que se ejecuta en la banda de 5.8GHz. Esto se debe a que las transmisiones en una frecuencia más baja tienen la tendencia a disminuir la calidad de la señal de las transmisiones en frecuencias más altas. Como la mayoría de nosotros usamos transmisores de control de radio que operan en la banda de 2.4GHz, no podemos usar ninguna banda a 2.4GHz o menos, ¡para que nuestro enlace de control no sea más débil que nuestro enlace de video! Además, el tamaño de la antena aumenta drásticamente en 2.4GHz y 1.3GHz, y nadie quiere una gran antena colgando de la parte posterior de su quad. Si está construyendo un avión FPV o un quadcopter más grande y tiene un enlace de control de radio que opera en 900MHz o 433MHz, vale la pena considerar las bandas más bajas para la transmisión de video. Estas frecuencias más bajas te proporcionarán un alcance mucho más largo y una mejor penetración de la señal a través de árboles, estructuras y otros bloques. Una pequeña desventaja es el hecho de que perderá algo de calidad de video ya que las bandas de frecuencia más bajas, particularmente 1.3GHz, pueden transportar menos datos que las bandas más altas.
- **Soporte de canal:** El espectro de video inalámbrico se puede transmitir a través de una amplia franja de frecuencias o canales. Cuando compra un VTX, lo más probable es que vea un "gráfico de canales" que se envía con él. Esto enumera los canales que admite VTX. En general, estos canales se alinean incrementalmente con lo que se denomina "Banda" o agrupamiento. En el pasado, diferentes fabricantes solo admitían una banda, por lo que los transmisores ImmersionRC solo se transmiten en la banda ImmersionRC y Boscam solo se transmite en la banda Boscam. Esto aseguró que tengas que comprar un receptor de video que coincida con tu VTX. En estos días, las cosas se han vuelto más abiertas y la

mayoría de los VTX son compatibles con todas las bandas que hay. Si decides comprar un VTX que solo transmite en una banda. La excepción es la banda más importante: Raceband. Esta es una partición del espectro de 5.8GHz que asegura un espaciado óptimo entre las frecuencias de transmisión para que pueda volar con hasta 6 de sus amigos a la vez sin apenas degradación de la calidad del video en el rango. Muchos eventos de carreras requieren que tengas un VTX capaz de "hablar" en Raceband. También hace que sea más fácil volar con amigos porque hay menos "interferencias" entre los canales. Por esta razón, no recomiendo comprar un VTX que no funcione en esta banda. Todos nuestros VTX "sugeridos" a continuación admiten esta banda, con la excepción de Crazepony, que es la opción de presupuesto superbarato.

- **Compatibilidad:** una afirmación que he visto en muchos transmisores de video es que son "compatibles con FatShark". Esto es algo que realmente deberías ignorar. La "compatibilidad" está determinada únicamente por el soporte del canal del transmisor de video (ver arriba). No se deje engañar por la compra de un transmisor de video inferior debido a la supuesta compatibilidad.
- **Tamaño y peso:** parece que esto se abre paso en cada guía de compradores, pero por una buena razón. El tamaño de su VTX determina cuánto espacio de repuesto tiene en miniquad para otras partes. ¡Algunos de los marcos de 210 mm particularmente compactos ni siquiera pueden adaptarse a muchos VTX! El peso siempre es una preocupación cuando se construyen miniquads.
- **Conector de antena:** los VTX tienen una variedad de diferentes tipos de conectores disponibles para que usted elija. La decisión más importante que se debe tomar aquí es entre los conectores SMA y los conectores RP-SMA. El que elija debe estar determinado por las antenas que tiene actualmente. Si no tiene antenas, elija SMA, es con mucho el estándar más popular. Sin embargo, no se preocupe si selecciona la incorrecta: puede comprar conversores desde y hacia ambos tipos de conectores. Sin embargo, tenga en cuenta que hay algunas pérdidas de rendimiento al usar convertidores, por lo que es mejor elegir el conector correcto en su VTX. La otra elección de conector que deberá realizar es si desea o no un cable flexible o un SMA montado en la placa. Luego tendrá que elegir un

conector SMA de 90 grados o un conector recto. Algunos VTX tienen conectores SMA que salen de la parte superior de la placa en lugar de un conector de 90 grados. Lo que elijas debe estar determinado por la forma en que pretendas construir tu minibad.

- **Digital o analógico:** Los enlaces digitales otorgan una plétora de ventajas, pero por ahora son escasos.
- **Micrófono interno:** algunos transmisores de video vienen con micrófonos internos instalados. Estos VTX le permitirán escuchar su quad mientras vuela conectando un juego de auriculares a sus gafas. Algunos pilotos profesionales juran por esto, alegando que les ayuda a escuchar el nivel de poder del quad e identificar mejor la actitud.
- **Carcasas:** la mayoría de los transmisores de video son PCB desnudas con un conector de antena en un extremo envuelto en termocontraíble. Siempre y cuando se mantengan dentro de su marco, son relativamente seguros. Si necesita que su VTX sea más robusto por alguna razón, debe considerar un VTX con una carcasa de aluminio o plástico. Sin embargo, tenga en cuenta que los armarios agregan peso.
- **Tolerancia de voltaje:** la mayoría de los transmisores de video funcionan a 12V DC. Algunos, sin embargo, pueden tolerar hasta 22V. Sin embargo, he leído de varias fuentes que estos transmisores de video tienen la propensión a estallar cuando se ejecutan directamente desde una batería de 4 celdas debido a sobrevoltajes causados por los ESC al frenar. Yo recomendaría usar un regulador externo tanto para protegerse de esto como para limpiar su fuente de alimentación a fin de evitar cualquier ruido de video causado por sus ESC. Siendo ese el caso, generalmente no le presto atención a la tolerancia de voltaje en los transmisores de video. Sin embargo, si sabe con certeza que su VTX va a tolerar 4S sin regulador, este podría ser un factor importante en su decisión de compra. Es importante tener en cuenta que muchos VTX no funcionarán correctamente en 5V, lo que requiere que coloques dos VRegs en tu quad: uno para el controlador de vuelo y otro para el VTX. Últimamente, hemos visto algunos transmisores llegar al mercado que pueden operar con 5V, lo que significa que funcionarán con el voltaje que está utilizando para su controlador de vuelo. ¡Solo asegúrese de que su VReg pueda manejar el sorteo actual si elige esta opción!

- **Mecanismo de cambio de canal:** Hay tres formas populares de cambiar canales de transmisores de video en el mercado: los interruptores DIP, que se cambian con un destornillador pequeño mientras el VTX está apagado, son los más simples y antiguos. Sin embargo, deberá llevar consigo una tabla codificada para determinar qué configuración de interruptor DIP corresponde a cada canal. Los conmutadores digitales con un botón y una pequeña pantalla se han vuelto más populares últimamente. Funcionan presionando un interruptor para recorrer los canales cuando el VTX está encendido. Sin embargo, son un problema cuando se vuela con amigos, ya que el hecho de cambiar los canales significa que se activará activamente a través de los canales que probablemente se estén volando. Por esta razón, estos a menudo están prohibidos en los clubes de carreras. La última variedad que todavía es bastante rara son los transmisores de video que se pueden programar utilizando un control remoto por infrarrojos. Muchas veces estos están "emparejados" con un receptor propietario. Son geniales porque son convenientes y no corren el riesgo de caminar sobre la sesión de FPV de tus amigos. Una cosa a tener en cuenta sobre el mercado de VTX es que abundan los clones. Si encuentra un VTX que se ve exactamente como un VTX en esta lista con las mismas características reivindicadas pero diferente embalaje, es probable que sí lo sea. De hecho, ni siquiera estoy seguro de si los VTX en esta lista son los originales, el agua es bastante turbia aquí. El punto es que si puede encontrar un buen trato con un proveedor de buena reputación, ¡cómprelo!
- **Soporte de programación Betaflight:** esta es una nueva característica que ha estado llegando al mercado desde Betaflight OSD nos permitió programar nuestros minibads en el campo con nuestro transmisor. Dos VTX, el ImmersionRC Tramp HV y el Team Blacksheep Unify, tienen una función que le permite cambiar el canal VTX y transmitir potencia desde el controlador de vuelo. Esta es una manera realmente buena de hacer las cosas en el campo.

Como conclusión sobre el gran paso desde la iniciación hasta la configuración completa de FPV con todo el equipo, el presupuesto que habrá de gastar sumará

alrededor de los 1.000 EUR. Obviamente, los equipos se pueden encontrar más baratos (o más caros) en función de la calidad, etc.

CONSTRUIR UN DRON DE CARRERAS

¿Qué es un Dron de Carreras?



Es un pequeño quadcopter de control remoto construido para alta velocidad y agilidad. Por lo general, tienen una cámara y un sistema de transmisión de video para que puedan volar en primera persona junto a un conjunto de gafas como las vendidas por FatShark:



Estos drones se pueden volar por todas partes, dentro de su patio, en un bosque, en un entorno urbano o en un campo abierto. Te ofrecen la posibilidad de experimentar el vuelo con seguridad de una manera que nunca antes se había visto.

Para empezar a construir su dron de carreras compre un marco con un buen registro de compilación.



A continuación adquiera motores 2205 que se ajusten a su estructura, ya que no necesita modificar sus brazos en una primera construcción.



Compre ESCs fiables y con garantía que soporten BLHeli. El ESC controla la velocidad del motor en respuesta a los comandos del controlador de vuelo. Cuanto más rápido gira el motor, más empuje genera, y más velocidad obtendrá de su dron. La forma en que el ESC (*Electronic Speed Controller*) se comunica con el motor en realidad puede afectar a la fuerza de empuje que genera el motor. Es básicamente un controlador de velocidad electrónico. Un sistema capaz de definir la velocidad de giro de un motor brushless mediante la generación de pulsos compatibles con este tipo de motores.

Debido a que los ESCs tienen tanto efecto sobre el rendimiento de empuje de los motores, y afectan a la suavidad y estabilidad de su dron, los **ESC son el componente más importante que debe tener en cuenta para su dron de carreras.**



El Ensamblaje del Armazón o Marco

Lo primero que muchos constructores les gusta hacer a un marco antes del ensamblaje es lijar los bordes de las placas de fibra de carbono. Esto tiene dos propósitos:

1. Hace que los bordes sean menos nítidos y, por lo tanto, es menos probable que te hagan daño si coges el dron al vuelo de forma rápida o lo levantas con celeridad.
2. Proporciona cierta protección contra la delaminación de la fibra de carbono.

Cuando realice este paso debe tener en cuenta que al lijar la fibra de carbono seca, se emite polvo que es altamente cancerígeno. Hágalo fuera del alcance de personas y mascotas y use una máscara antipolvo. Otra opción es hacerlo debajo de un grifo de agua para evitar la inhalación del polvo.

Si nunca antes ha construido un dron de carreras, le puede ser de gran utilidad un ajuste de todos los componentes del marco. Esto refuerza la forma de conocer el funcionamiento cuando hayas terminado. En general, todo se sujetará

mediante tornillos en diferentes agujeros de la placa inferior de fibra de carbono. Esta suele ser la placa más gruesa.

Instalación del motor

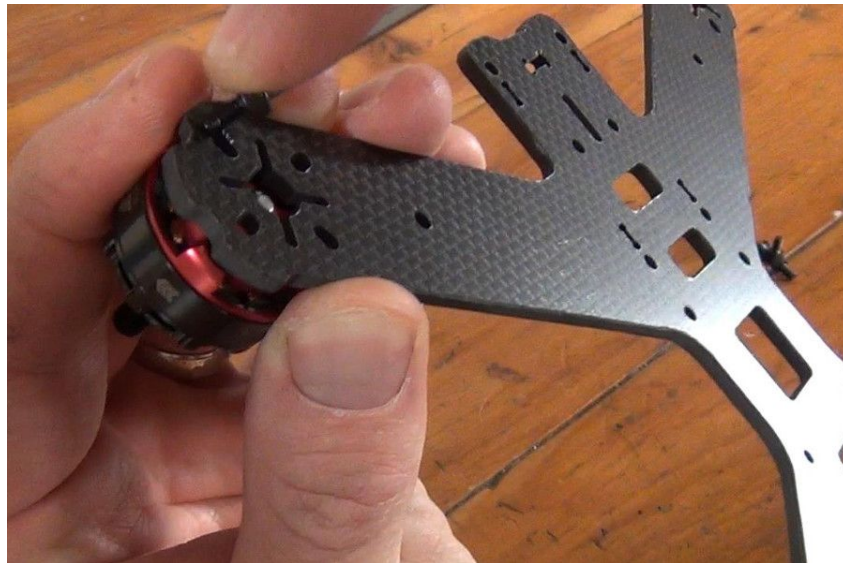
Una vez que te hayas dado cuenta, desarma todo excepto los brazos, si son extraíbles. Vamos a comenzar la construcción real enroscando los motores. Retire cada motor de su embalaje junto con los tornillos hexagonales que deben venir con él. Estos pernos se usan para asegurar el motor al marco de fibra de carbono. La mayoría de los motores vendrán con al menos dos longitudes diferentes de pernos hexagonales. Depende de usted determinar qué longitud usar. Para ello, inserte cada longitud en los orificios de los pernos del motor en el brazo del cuadricóptero de la parte inferior y vea qué parte del perno sobresale de la parte superior del brazo.

Busque una longitud de perno que sobresalga al menos 5 de sus roscas, pero lo ideal es no más de 10. La idea es que desea que salga el perno suficiente para sujetar el motor y sujetarlo firmemente sobre el marco, pero los pernos que están demasiado tiempo realmente se pueden enroscar en el cableado interno del motor causando que se acorte y muera. Comprobaremos esto una vez que realmente instalemos el motor. La longitud del perno que sobresale del brazo en la imagen de la derecha es una buena línea de base.

Una vez que haya encontrado la longitud correcta del perno del motor, extraiga un total de 16 de esos pernos para usar con cada uno de los 4 motores y almacene el resto del hardware que viene con los motores en su kit de repuestos. Vas a usar 4 pernos por motor. A algunos constructores experimentados les gusta usar 3 o incluso 2 pernos por motor para ahorrar unos gramos del peso de construcción, pero debes usar los cuatro para tu primer cuadricóptero.

Es hora de atornillar los motores a su marco. Si estos tornillos se caen en vuelo, el daño será catastrófico. Dado que están unidos al motor, que puede tener vibraciones de alta frecuencia, esta es una posibilidad muy real. Por lo tanto, utilizaremos loctite para "pegar" los tornillos en su lugar.

Ahora, alinee uno de sus motores en el brazo de su quadcopter para que los cables apunten hacia adentro a lo largo del brazo de fibra de carbono. Sumerja uno de los pernos del motor en algún fijador de roscas y atorníllelo con cuidado en el motor a través de los orificios para pernos del marco. Simplemente ajuste el perno pero no lo apriete por completo, con objeto de poder mover el motor si es necesario.

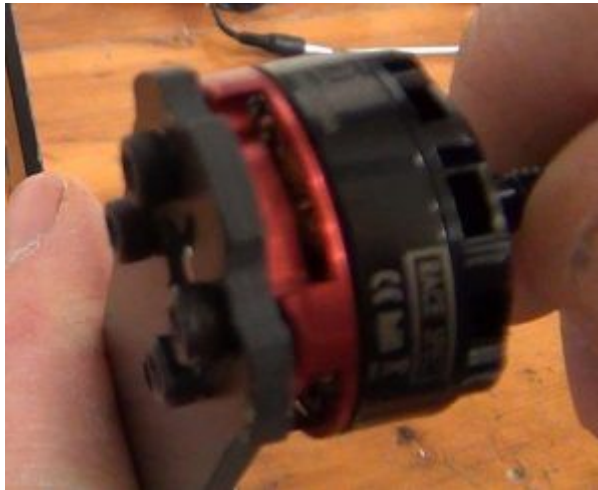


Una vez que los cuatro pernos han sido atornillados para el motor, verifique la alineación del motor mirando a través del orificio en la parte inferior de la placa del brazo.



Una vez que tenga el motor centrado correctamente, es hora de apretar los pernos. Recuerde: está atornillando un perno de aluminio en una carcasa de motor de aluminio, por lo que no apriete esto como lo haría con una tuerca o un perno de cárter de aceite.

A continuación, sostenga el motor en posición vertical e inspeccione a través de los pequeños espacios en la parte inferior de la campana del motor.



Observe si los pernos del motor se asoman por la parte inferior del cuerpo del motor y entran en contacto con los devanados dorados del motor dentro del motor. Si ve pernos que entran en contacto con otra cosa que no sea el cuerpo del motor, quítelos y use pernos más pequeños; de lo contrario, destruirá su motor con bastante rapidez.

Finalmente, gira el motor con tus dedos. ¿Encuentra resistencia o escucha sonidos extraños? Compare el motor atornillado al bastidor con los motores recién desembalados que tiene en su banco de trabajo. Asegúrese de que suenen y sientan lo mismo mientras los gira. Si no lo hacen, intente encontrar lo que está atando el motor en el brazo hacia arriba. Intente aflojar los pernos si tiene problemas.

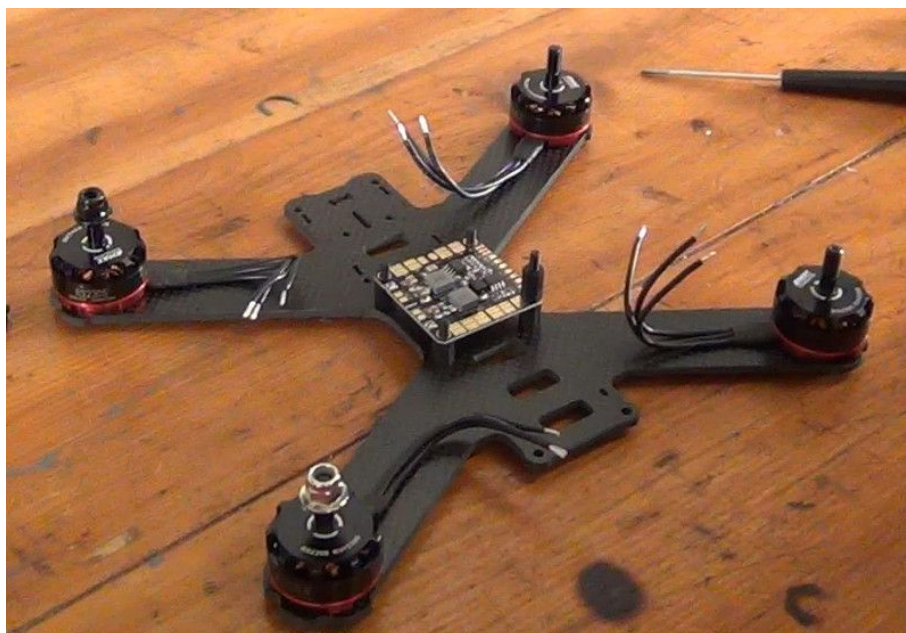
Instalación de PDB

Una **PDB** (*Power Distribution Board*) sirve para hacer un montaje limpio y sin complicaciones de toda la electrónica del dron. Podemos decir que es como un

tablero de distribución de energía. Servirá como punto focal desde el que se va a soldar todo el resto de los componentes electrónicos del quadcopter.

Al instalar cualquier componente eléctrico en un cuadro de cuadricóptero de fibra de carbono, debe recordar que la fibra de carbono conduce la electricidad. Por lo tanto, es fundamental que se asegure de que ningún componente electrónico esté directamente encima de la fibra de carbono. Esto es especialmente importante para el PDB, que distribuye el voltaje de la batería comparativamente volátil a todos los componentes del dron racer.

Para aislar correctamente el PDB del marco, la mayoría de los constructores usan separadores de nylon M3. Por alguna razón, estos raramente se incluyen en los kits de monoplazas de carreras, por lo que tendrás que adquirirlos tú mismo.



Instalación de los Separadores de Aluminio

En este punto, estás muy cerca de haber terminado de armar tu marco. El último paso que nos gustaría hacer es atornillar los separadores de aluminio que aseguran la placa superior del marco a la placa inferior. La razón por la que los incluimos ahora es que lo ayudarán a utilizar los diversos cables utilizados por el cuadricóptero alrededor del marco. No es obligatorio, pero definitivamente lo recomendamos.

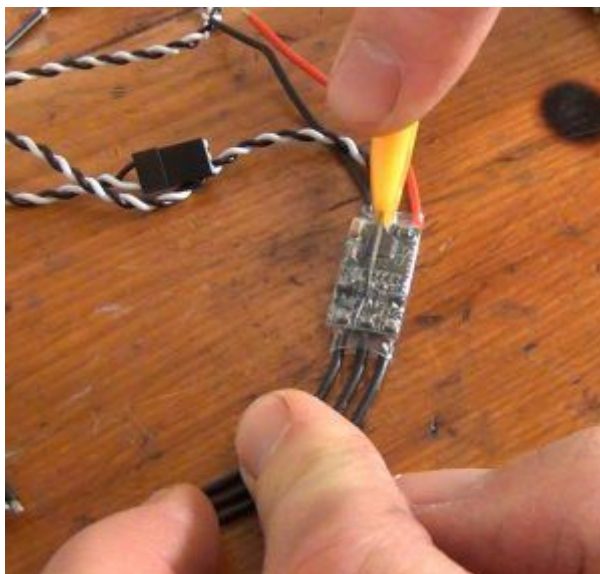
Al instalar el separador, use los pernos provistos con el kit de armazón.

INSTALACIÓN ESC

Conectaremos los 4 ESC a los motores y al cuadro de distribución de potencia (PDB).

Eliminar Envoltente ESC

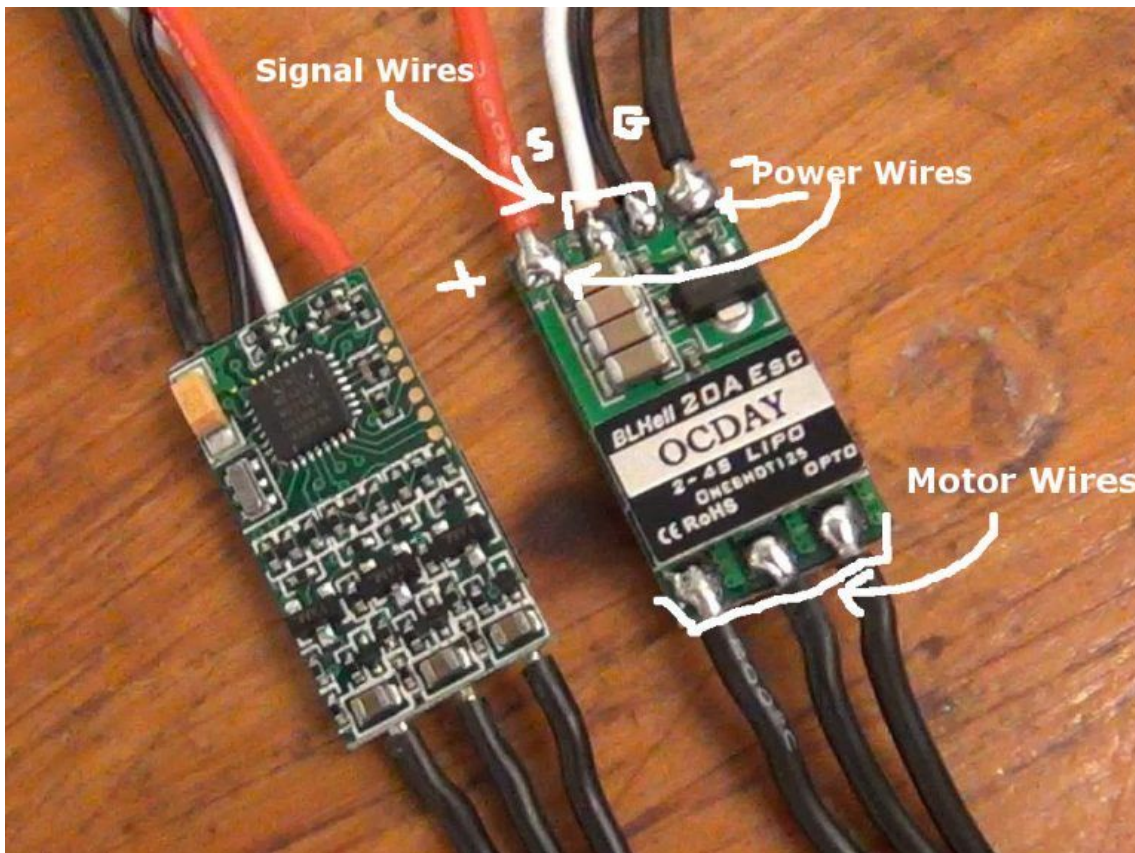
Para tener la versión más limpia posible, tendrá que hacer algunos trabajos de preparación en sus ESC antes de instalarlos. Eso significa que tendrá que obtener acceso a la placa de circuito del ESC. La mayoría de los ESC provienen de la fábrica con una cubierta protectora que se envuelve alrededor de la ESC; esto deberá eliminarse para que podamos trabajar en él.



Debe tener mucho cuidado al realizar esta operación ya que puede dañar fácilmente la placa del circuito ESC si lo hace con demasiada fuerza. Use un cuchillo muy afilado y considere calentarlo para que corte el plástico fácilmente.

ESC Circuitos

Con la envoltura eliminada, ahora puedes ver los ESCs en todo su esplendor. Vamos a revisar los diferentes cables que salen del ESC, así tendremos claro cómo se instalará.



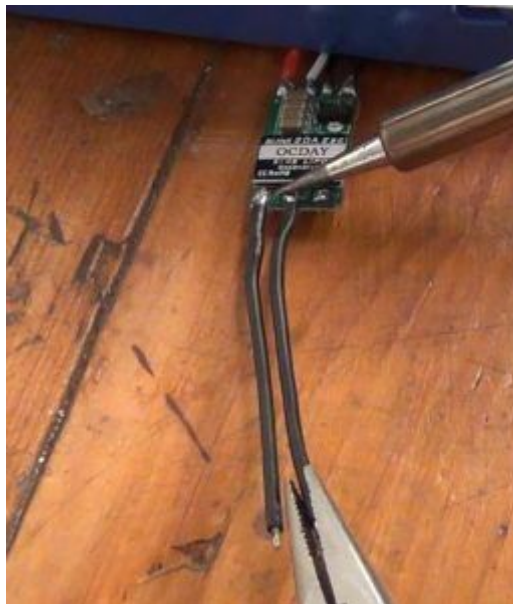
Todos los BLHeli ESC tendrán estos tres juegos de cables. En algunos ESC, los cables de señal se conectarán a la parte posterior de la placa ESC, pero seguirán presentes. Vamos a revisar cada conjunto de cables:

POWER WIRES. Cables de alimentación. proporcionan la alimentación al ESC y, por lo tanto, la fuerza motriz a los motores. Se conectarán directamente a la batería a través del AP. El rojo siempre es voltaje positivo y el negro es tierra.

MOTOR WIRES. Cables de motor. Estos cables / almohadillas están destinados a ser conectados a los motores sin escobillas en su quadcopter. No tienen polaridad u orden: puede conectar cualquiera de estos cables a cualquier cable de un motor. Solo necesita tener los tres conectados a uno de cada uno de los cables del motor.

SIGNAL WIRES. Cables de señal. Estos cables se usan para controlar el ESC. Específicamente, se usan para decirle qué tan rápido debe girar. Por lo tanto, están conectados al cerebro del quadcopter, el controlador de vuelo, que toma esta decisión. El cable blanco se llama cable de señal, mientras que el cable negro es un cable de tierra. Algunas personas omiten el cable negro por completo, lo que realmente funciona, pero no lo recomendamos.

Lo primero que nos gusta hacer es conectar el ESC a los motores. Recomendamos encarecidamente que utilice el método de soldadura directa para lograr esto. En este método, soldaremos los cables de los motores directamente en las almohadillas del motor en la ESC. Este método tiene un montón de ventajas sobre el empalme de estos cables juntos o el uso de conectores, incluido un peso más ligero, mejor aspecto y menos complejidad. Mayormente es la forma más fácil de hacer la instalación y también es la forma más fácil de hacer las reparaciones una vez que sea competente en la soldadura.



Utilice un par de alicates para tirar de los cables del motor; pueden calentarse bastante rápido mientras usa el soldador y no quiere quemarse. Use el calor más alto y aplique una presión firme con la punta de soldadura para que la soldadura se derrita rápidamente. Una vez que hayas eliminado los 3 cables en un ESC, pasa al siguiente hasta que tengas 4 ESCs sin cables del motor.

Conectar los ESCs a los motores

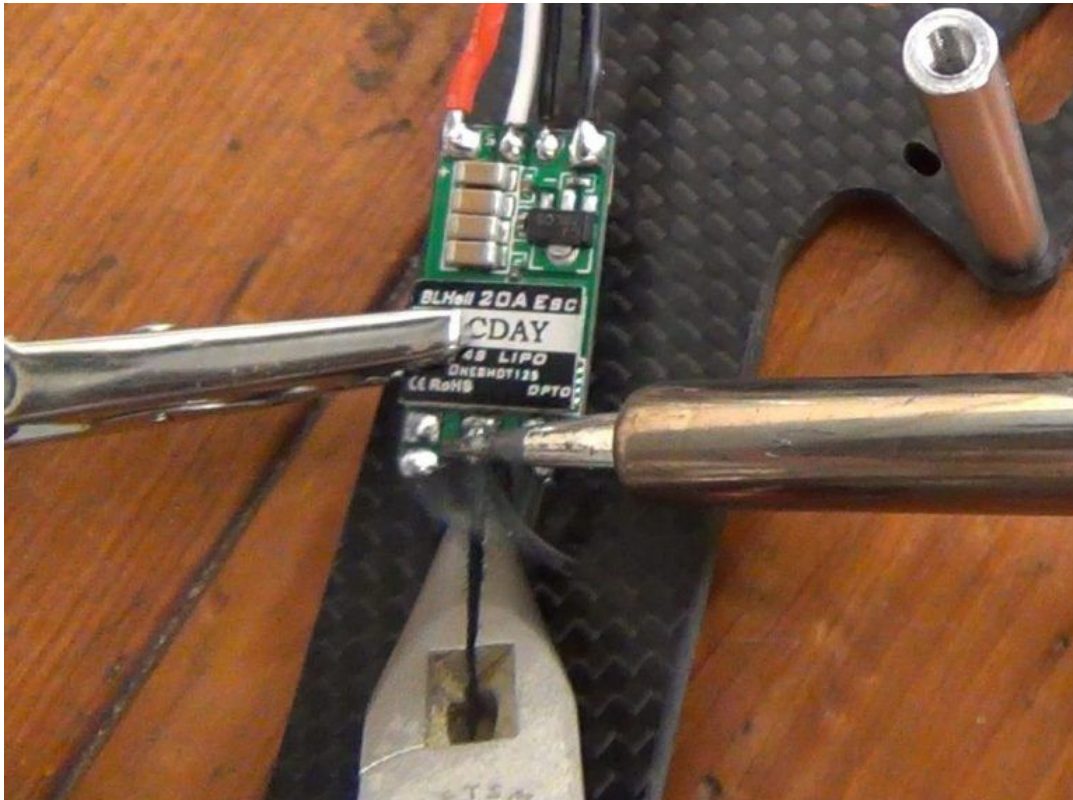
Ahora que los ESC se prepararon para la instalación, tendremos que cortar los cables del motor a la longitud adecuada. Harás esto colocando tus ESC en los brazos donde quieras que estén instalados. Para los principiantes, recomendamos instalar los ESC para que descansen a la mitad del brazo. Es posible que deba colocar el ESC mucho más cerca del marco; esto estará determinado por la longitud de sus brazos y la longitud de la cubierta del cable de protección del motor (esa es la contracción térmica de color negro que sujeta los 3 cables juntos en la imagen siguiente). Recomendamos tener al menos un centímetro de cables del motor una vez que los recortes.



A continuación, prepararás los cables de tu motor para soldarlos en los ESC. Pele un poco del aislamiento de las puntas de los cables. Pele una cantidad lo más pequeña posible: un cable más expuesto significa más cable que necesita proteger de los pantalones cortos. Solo 1 o 2 mm es definitivamente suficiente para este proceso. La mayoría de los cables del motor tienen un revestimiento que no se desprende fácilmente con herramientas pero que es muy fácil de quitar con el dedo. Practique con los cables de motor adicionales que cortó en el paso anterior si es la primera vez.

A continuación suelde con estaño las puntas de los cables.

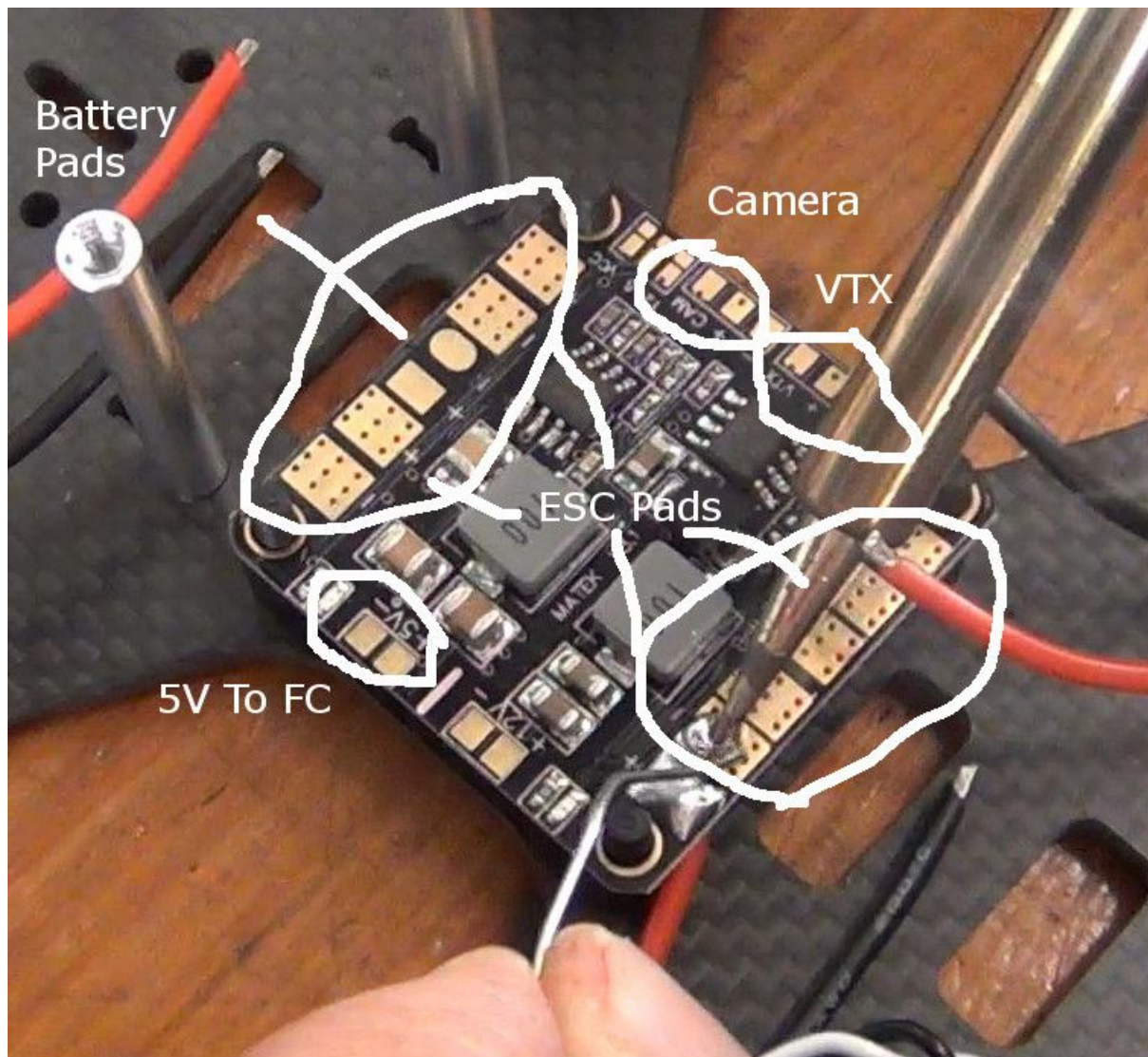
Finalmente, instale los cables en el ESC. Como mencionamos con anterioridad, el orden no importa, solo asegúrese de que cada cable vaya conectado a un pad en el ESC.



Repita el proceso para todos los otros cables para que tenga todos sus ESCs conectados a todos sus motores.

Preparar PDB

A continuación, va a soldar los ESC a la placa de distribución de energía. Lo primero que debes hacer es entender cómo funciona tu PDB. En nuestra versión, vamos a utilizar uno de los PDB básicos, que tiene el siguiente diseño.



Si el esquema anterior no le sirve de mucha ayuda consulte las instrucciones básicas de una PDB que detalla los diferentes componentes que soporta y para que se utilizan.

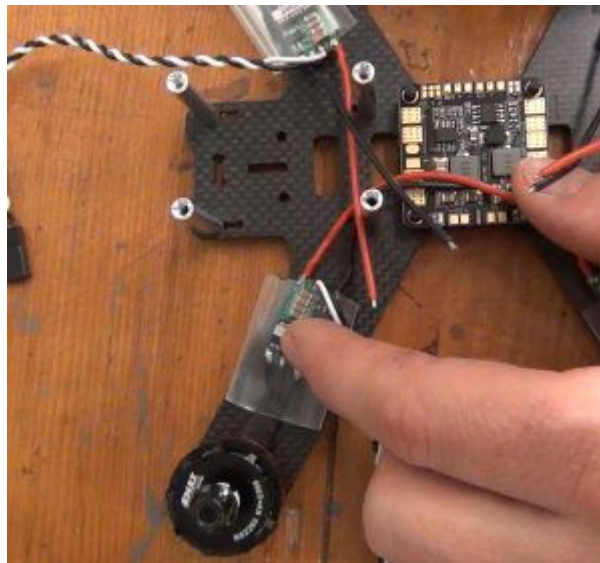
La mayoría de los PDB tienen al menos un regulador de voltaje de 5V y a menudo de 12V. Estos reguladores toman el voltaje de la batería, sea lo que sea, y la reducen a un nivel utilizable por los componentes electrónicos de su quadcopter.

Por lo general, se requiere una fuente de alimentación de 5 V para alimentar el controlador de vuelo y el receptor, y también se puede usar para alimentar algunos transmisores de video, cámaras de FPV y LED. Si planea alimentar

muchos sistemas de su regulador de 5V desde su PDB, asegúrese de revisar la cantidad de amperios que su PDB puede entregar a través de este regulador para asegurarse de no estar trabajando demasiado. No desea que el riel de 5 V se "oscurezca": se garantiza que esto causará un bloqueo.

Conecte ESCs a PDB

Ahora, tome los cables de potencia positiva y negativa de su ESC y diríjalos a sus ubicaciones correctas en el PDB. Deberá asegurarse de que todos los cables que entran en el PDB se enruten desde la parte delantera o desde la parte trasera: al entrar por los lados, los cables se vuelven vulnerables a ser cortados por puntales o arrancados por ramitas y ramas en choques.



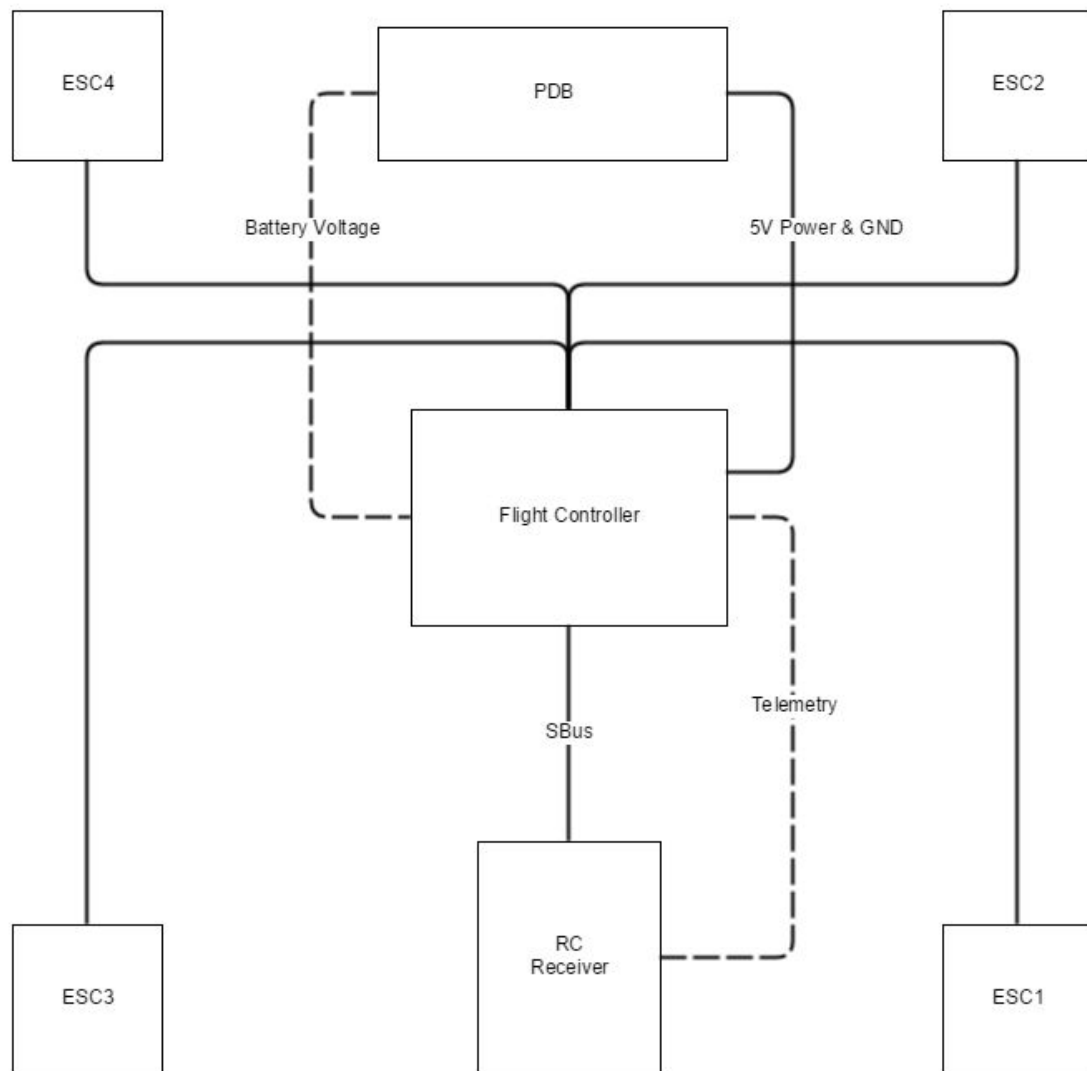
Suelde los cables de alimentación a la PDB. Los cables rojos van a los pads marcados con positivo (+), negro a los pads negativos (-).

INSTALACIÓN ELECTRÓNICA

CONEXIONES DEL CONTROLADOR DE VUELO

Cuando miras a tu controlador de vuelo, notarás que tiene filas y filas de agujeros o varios conectores laterales, o una mezcla de ambos. Afortunadamente

para nosotros, los pilotos miniquad, solo se usarán algunos de estos conectores. El truco está en descubrir cuáles necesitas conectar.



En este esquema, los cables sólidos son las conexiones requeridas. Los trazos son opcionales. De las conexiones requeridas, hay tres tipos fundamentales:

Conexiones de Energía

La mayoría de los controladores de vuelo funcionan con una potencia de 5V proporcionada por el AP. Algunos pueden manejar una conexión directa a la batería - revise su manual.

Conexiones PWM

Las conexiones PWM se usan para permitir que su controlador de vuelo se comunique con sus ESC. Cada ESC debe conectarse al controlador de vuelo con un cable de señal, generalmente blanco o amarillo, y un cable de tierra, generalmente negro. Las conexiones PWM también suelen tener un cable de alimentación rojo, que rara vez necesita conectarse. La mayoría de los controladores de vuelo tienen un banco de 8 conexiones PWM disponibles, lo que permite volar con hasta 8 motores en tándem. Solo usarás los cuatro primeros para tu quadcopter.

Conexiones UART

Piensa en UART como un puerto USB en tu controlador de vuelo. Es un protocolo de comunicación estandarizado que le permite conectar dispositivos periféricos que pueden agregar funcionalidad a su quadcopter. Algunos de estos dispositivos, como el receptor RC, son necesarios para el vuelo. Otros, como el GPS, la telemetría o la alimentación OSD son simplemente agradables. Todos los controladores de vuelo tienen al menos 2 puertos UART, mientras que los controladores de vuelo F3 generalmente tendrán 3.

Los puertos UART tienen 4 cables:

Tierra: este es un cable básico que proporciona una referencia de tierra eléctrica entre dos partes. Siempre debe estar conectado al puerto de tierra en cada dispositivo.

Potencia: este cable puede alimentar energía de un componente a otro. Ya **no** es necesario conectar este cable para la UART para trabajar. Sin embargo, se requiere para alimentar accesorios externos, como su RC RX. Las líneas eléctricas UART pueden ser controladores de voltaje que **envían** energía a otros componentes o receptores de voltaje que **reciben** poder de otros componentes. Su controlador de vuelo es probablemente el único controlador de voltaje en su circuito. Si conecta esta línea, asegúrese de que la tensión enviada desde el componente de conducción (a menudo la FC) se encuentre dentro de las

especificaciones del componente receptor. El FC generalmente enviará 5V a través de su línea de alimentación, pero debe verificar esto en su manual.

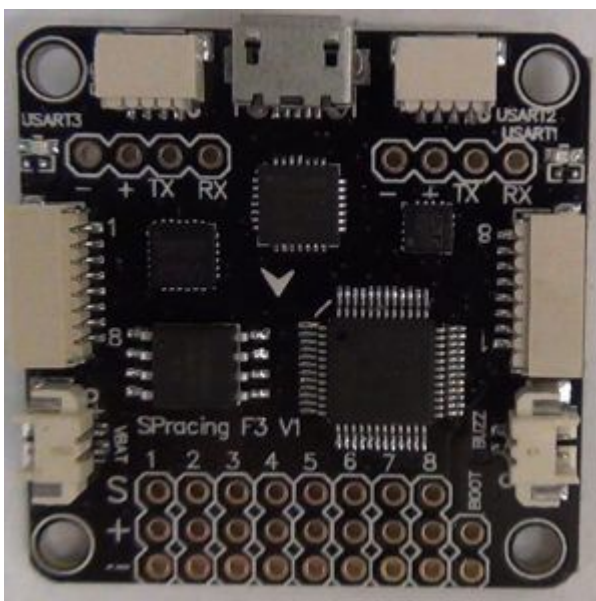
TX: El "TX" o transmitir línea de un puerto UART es el alambre que el dispositivo utiliza para enviar datos **a cabo** a lo que está conectado. Debe estar conectado al puerto RX en el otro dispositivo.

RX: La línea "RX" o de recepción de un puerto UART es el cable que utiliza el dispositivo para recibir datos desde cualquier lugar al que esté conectado. Debe estar conectado al puerto TX en el otro dispositivo.

No necesita enchufar los cables RX y TX para cada conexión UART. Por ejemplo, al conectar su receptor RC, solo necesita tener flujo de datos desde su receptor RC (TX) al controlador de vuelo (RX). Conectar el otro cable no dañará nada, pero no es necesario.

ENTENDER SU CONTROLADOR DE VUELO

Ahora que comprende las conexiones que necesita hacer con su controlador de vuelo, probablemente esté empezando a descubrir qué significa parte del texto en el controlador de vuelo. Por ejemplo, en el controlador de vuelo SP Racing F3 a la izquierda, verá los puertos etiquetados para "USUART" en la parte superior de la imagen, estos son sus puertos UART. En la parte inferior de la imagen, verá una fila de ranuras de 8 pines que son los puertos de los receptores PWM.



Incluso si cree que comprende por dónde empezar a enchufar los cables, debe consultar el manual del controlador de vuelo. Esto explicará claramente la ubicación y el propósito de cada cable o conexión que sale de su controlador de vuelo.

La primera tarea que abordaremos es soldar los encabezados de los pines en tu controlador de vuelo. En el SPRacingF3, al igual que muchos controladores de vuelo, algunas de las conexiones que se realizarán utilizan tomas de agujero pasante, que se parecen a la imagen que se ve a la izquierda. Estos pequeños orificios pasantes de metal en su controlador de vuelo están diseñados para tener soldadas las llamadas cabezas de pin, pero también pueden tener cables soldados directamente a través de ellos.

Los cabezales de los pernos de soldadura son muy convenientes, ya que le ofrecen la opción de enchufar y desconectar sus ESC utilizando conectores de servo estándar. Cuando se hace de esta manera, su controlador de vuelo se puede quitar fácilmente para el servicio o reemplazo sin siquiera tocar un soldador. La desventaja de este enfoque es que los conectores de los servos y los conectores de los pines pueden ocupar mucho espacio. La otra opción es soldar los cables ESC directamente en la placa del controlador de vuelo, lo que dará como resultado una construcción más limpia y ligera que es muy difícil de mantener. Le recomendamos que use encabezados de pin.

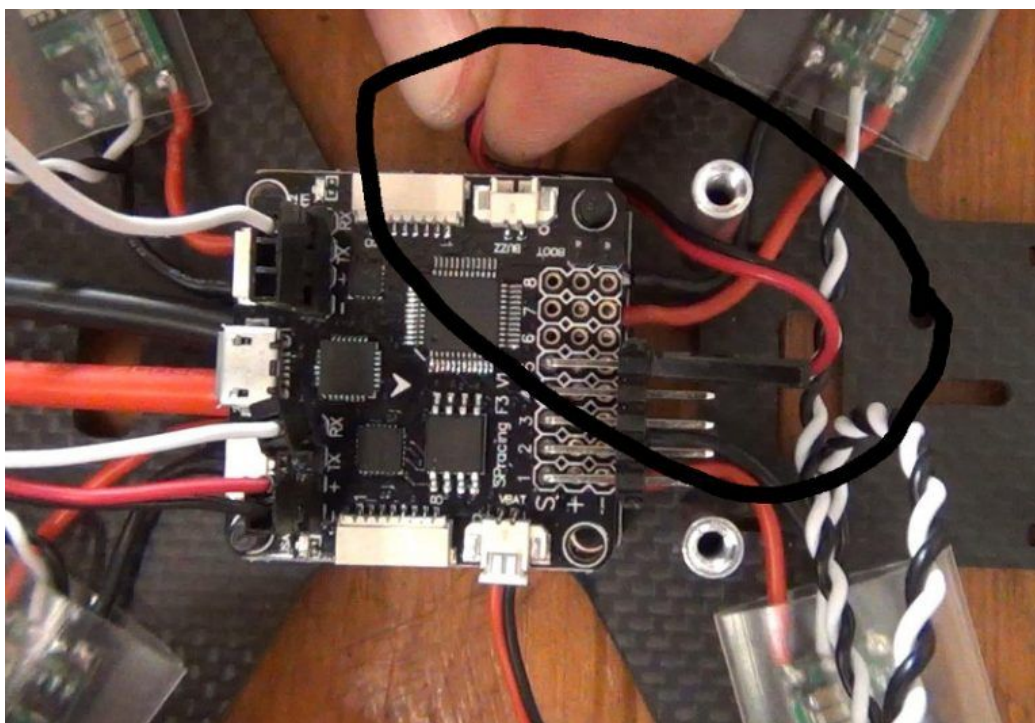
Lo primero que debe hacer es decidir qué tipo de encabezado de pin usará para su compilación. Tienes dos opciones cuando se trata de seleccionar encabezados de pin. Puede instalar un encabezado de pin con un ángulo de 90 grados para que sus conectores ESC se extiendan horizontalmente desde la parte frontal del controlador de vuelo, o puede instalar cabezales pin directos lo que significa que sus conectores se extenderán hacia arriba desde el controlador de vuelo. El que elijas dependerá en última instancia de cómo esté configurado tu marco de cuadricóptero. Con los conectores de 90 grados, debe asegurarse de tener suficiente espacio para instalar su cámara FPV, VTX y RC RX. Con los cabezales de clavijas rectas, debe asegurarse de tener suficiente espacio libre entre la parte superior del FC y la placa superior de su marco. Intente ajustar en

seco ambas configuraciones antes de decidir asegurarse de elegir la opción correcta.

Si esta es la primera vez que coloca los cabezales de pernos en una PCB, le recomendamos que intente hacerlo primero en algo barato en lugar de un controlador de vuelo.

Soldar los cables de alimentación del controlador de vuelo a PDB

A continuación, descubriremos cómo obtener energía para el controlador de vuelo. El SPRacingF3 requiere que proporcionemos 5 V de potencia a cualquiera de sus pines de voltaje positivo (+) y tierra de la batería a uno de sus pines de tierra (-). Para alimentar el controlador de vuelo en esta versión, engancharemos los cables de 5v y de tierra a la ranura +/- en el 5º conector PWM que instalamos. Al igual que con los ESC, este método de instalación facilitará la eliminación del controlador de vuelo para el servicio. Haremos esto usando un conector de servo estándar que está soldado con soldadura fuerte al AP en el otro lado.



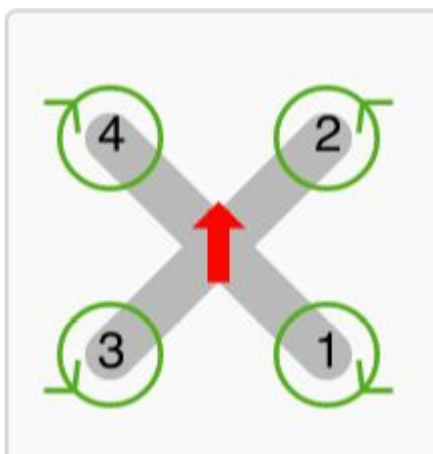
Después de agarrar un servo conector de repuesto, el primer paso es calcular cuánto tiempo necesitará estar antes de soldar los cables positivo y negativo en el PDB. Colocamos el FC plano en el PDB donde se instalará y medimos la

longitud que necesitamos para obtener los cables +/- entre los dos tableros. Se agregaron unos centímetros más a esta longitud para que el cable sea fácil de quitar y darle algo de juego.

A continuación, la coleta se suelda directamente al AP. Notarás que soldamos el cable para que apunte hacia el PDB. Esto se debe a que todo el espacio a la derecha e izquierda del PDB son "zonas de barrido de apoyo": áreas en las que las cosas se verán afectadas por los puntales a medida que giran. Al construir su cableado, debe tener especial cuidado de no permitir que los cables se muevan en esta área, ya sea mediante soldadura inteligente o mediante el uso de bridas.

Si desea tener telemetría de voltaje de la batería, deberá soldar otro conjunto de cables a su PDB; esta vez los cables deberán soldarse directamente a las almohadillas de voltaje de la batería y engancharse a la conexión "VBat" en el controlador de vuelo. Si esta es su primera compilación, le recomendamos que omita este paso y vuelva a hacerlo más tarde; ¡mantener las cosas lo más simples posible hasta que esté en el aire es una gran política!

Una vez que los cabezales de los pines están instalados en el SPRacingF3, ha terminado con la soldadura. A partir de ahora, trabajará con cables que puede enchufar y desenchufar libremente. Primero, deseamos instalar todos los cables, luego redirigirlos y atarlos para hacer una compilación de quadcopter limpia y segura. Para hacer esto bien, primero tenemos que montar nuestro controlador de vuelo en el quadcopter.



Al montar su controlador de vuelo en su marco de cuadricóptero, debe estar absolutamente seguro de que está orientado de la manera correcta. Esto garantiza que el giroscopio haga las lecturas correctas y envía los comandos correctos para corregir cualquier desviación de la actitud de vuelo. La dirección correcta del controlador de vuelo siempre se muestra con una flecha en el controlador de vuelo. La flecha siempre apuntará hacia el frente del quadcopter.

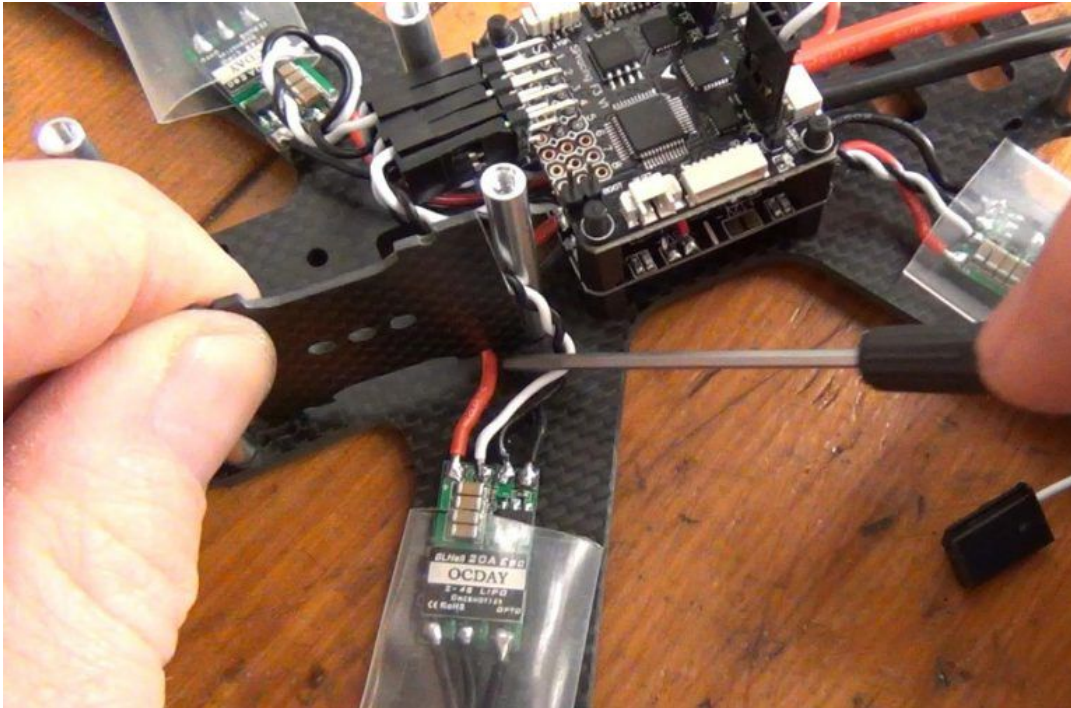
Si por alguna razón no puede instalar su controlador de vuelo con la flecha hacia adelante, puede instalarlo en otra dirección y puede configurar su orientación de tarjeta FC en el software. Sólo tenga mucho cuidado si usted hace esto - cuadricóptero con orientaciones de tarjeta falso puede **muy** hacerle daño fácilmente cuando está armado.

Instalación del controlador de vuelo

Una vez que su controlador de vuelo esté montado, comience a enrutar sus cables a su quadcopter. Tus ESC deben conectarse a los puertos etiquetados en un orden específico, como se indica en el diagrama de la izquierda. Por ejemplo, el ESC en la parte inferior derecha del cuadricóptero se debe enchufar en la primera ranura PWM, arriba a la derecha en el segundo, etc. etc. Al enchufar los conectores ESC, el cable blanco debe enchufarse en el pin "S" y el negro debe conectarse al pin "-". Si hay un cable rojo procedente de su ESC, debe eliminarse.

Como mencionamos anteriormente, el controlador de vuelo SPRacingF3 se puede alimentar aplicando + 5V a cualquiera de los pines "+" y tierra de la batería a cualquiera de los pines "-". Para esta compilación, utilizaremos los pines "+" y "-" de la 5ª ranura PWM para alimentar el controlador de vuelo. Esto se hará simplemente conectando el pigtail que soldamos al PDB en el controlador de vuelo. Al igual que con los UART, hay muchas maneras de alimentar tu controlador de vuelo: este parece ser el método más sencillo y limpio para nuestra construcción. Si tiene dudas, consulte el manual del controlador de vuelo.

Un paso final importante para la instalación del cableado es adaptar su cámara FPV para asegurarse de que encaja en frente de su controlador de vuelo y la instalación no se une en absoluto al mecanismo de inclinación.



Como puede ver en esta imagen, todos los cables ESC deben enrutarse detrás del separador de aluminio plateado para poder instalar las placas de montaje de la cámara. Oops!

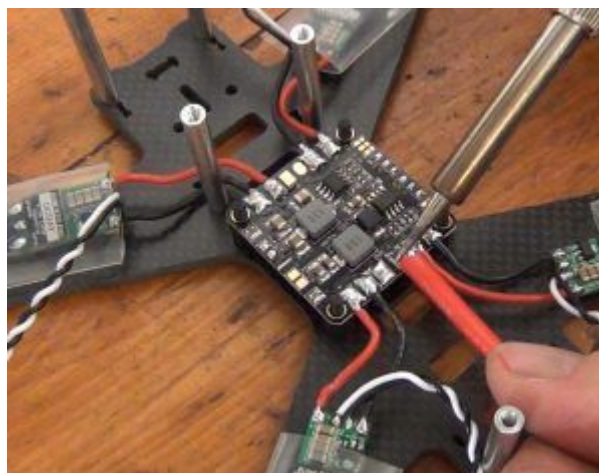
En este punto, los componentes electrónicos de su miniquad están listos para volar.

FINALIZANDO LA CONSTRUCCIÓN

EL ENSAMBLAJE DEL DRON DE CARRERAS

Primero, conectemos el cable de la batería al PDB. Si su PDB no tiene cables de batería, eso comienza con la soldadura de algunos cables de silicona revestidos de 12AWG o 14AWG a su PDB. Estos cables son bastante grandes y requieren mucho calor para fundir la soldadura. Sea paciente pero atento al soldar. Sostenga su plancha en la parte superior del cable y gradualmente introduzca la soldadura en ella. Intente no aplicar demasiado calor al AP, que puede dañarlo.

A continuación, suelde en los conectores de la batería. En la actualidad, la mayoría de las baterías y los pilotos utilizan conectores de batería XT-60 , por lo que le recomendamos encarecidamente que también lo haga a menos que tenga una razón específica para no hacerlo.



Querrá utilizar el conector con la parte plástica macho para soldar en el PDB. Al soldar esta pieza, le sugerimos que una los dos conectores XT-60 al mismo tiempo mientras aplica calor para asegurar las clavijas dentro del conector para que no se muevan cuando el plástico se afloja a medida que lo suelda.

MONTAJE DEL RECEPTOR DE RADIO

A continuación, instalemos su RC RX. La forma en que realice esta instalación depende del sistema de radio que esté utilizando. En esta compilación, estamos utilizando un sistema FrSky con una radio Taranis y un receptor X4R-SB. Este receptor se adapta muy bien a la placa inferior del marco detrás del controlador de vuelo / pila PDB, por lo que lo pondremos allí. En el pasado, también hemos colocado el RX en la placa superior, lo que sea que funcione mejor para usted.

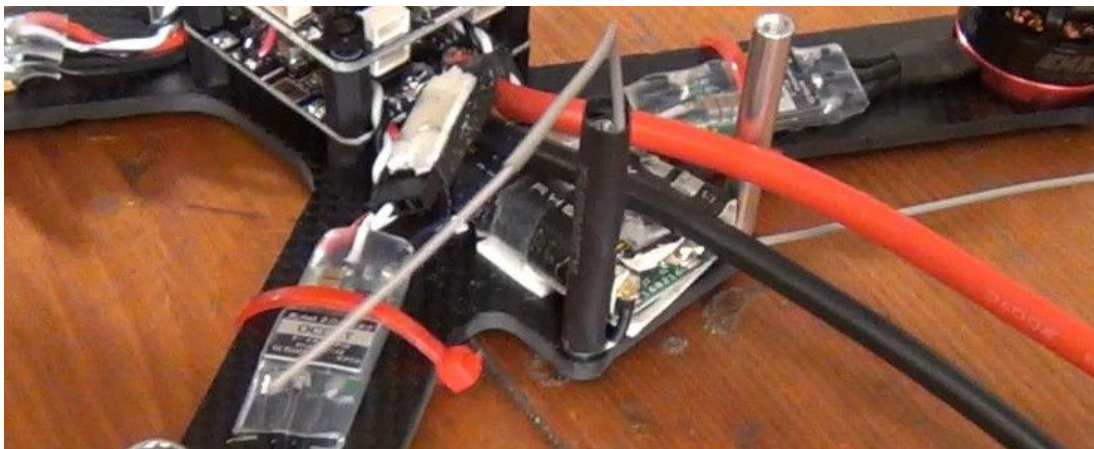
Donde sea que coloque su RX, necesitará asegurarlo adecuadamente. Lo más probable es que esto se haga con una combinación de cinta de doble cara de 3M, velcro y cremalleras. Para esta versión, solo usaremos cinta adhesiva de 3M de doble cara. Esta cinta es extremadamente pegajosa y durará cientos de horas sin problemas de vuelo.



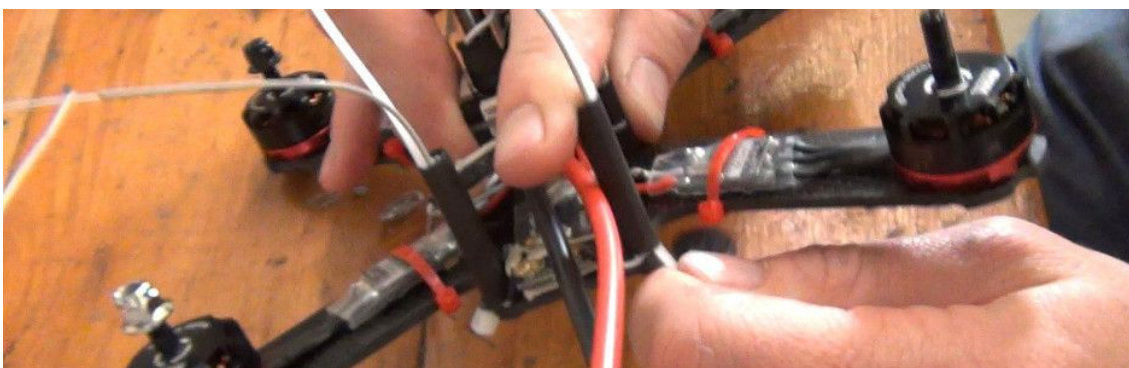
Una vez que la cinta ha sido colocada, simplemente retire la capa protectora superior y coloque su RX hacia abajo. Para una fijación óptima, puede limpiar tanto el marco como su RX con alcohol para asegurarse de que no haya aceites ni suciedad que puedan afectar la adhesión.

MONTAJE DE LA ANTENA RX

A continuación, querrás enrutar la (s) antena (s) de tu RX para que no se vean cortadas por los puntales. Una vez más, hay muchas maneras diferentes de hacerlo, pero nuestro favorito actual es enrutar un cierre de cremallera en uno de los separadores de cuadros y sostener la antena con un encogimiento de calor. Para hacer esto, primero ajuste un termocontractor sobre un punto muerto y empuje su cable de antena a través de él:



A continuación, empuje un cierre de cremallera a través de la contracción térmica, asegurándola al marco:



A continuación, reduzca el encogimiento de calor para asegurar tanto el cierre de cremallera como la antena al separador. Corte un poco más, el calor más pequeño se encoge y lo coloca sobre el resto de la antena:

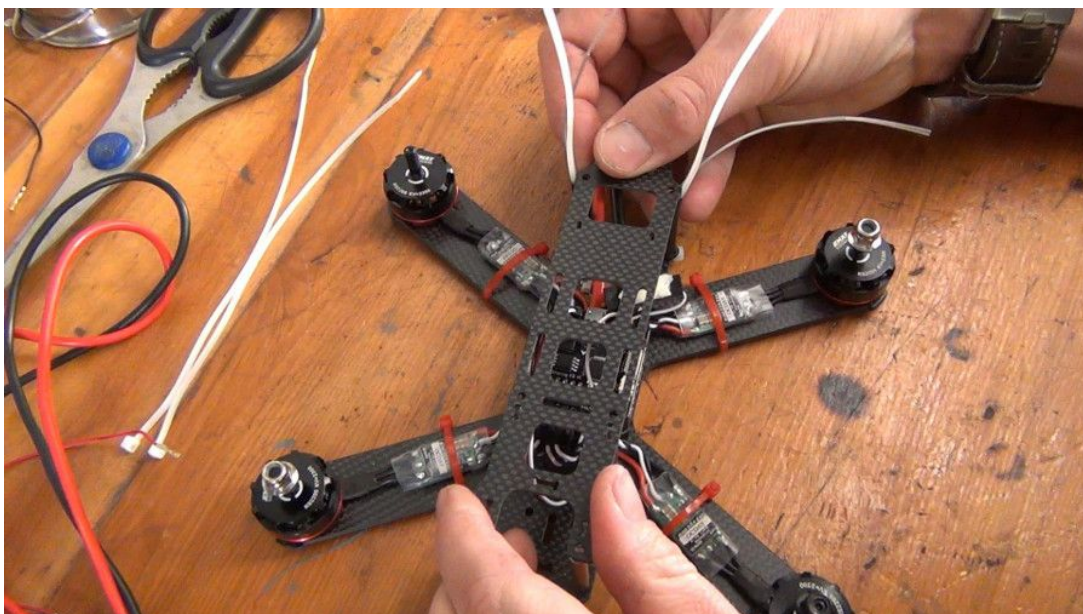


En esta foto ya hemos colocado la placa superior, pero esto no es necesario para asegurar la antena.

Finalmente, corte y reduzca la contracción térmica para que sujete la antena a la brida. **Asegúrese de no cortar las puntas de la antena** : ¡estas son las únicas partes de todo lo que importa y el corte incluso un poco reducirá drásticamente el rango de recepción de su radio!

INSTALE LA PLACA SUPERIOR DEL MARCO

Una vez que haya guardado todos sus equipos y cables de manera segura dentro de los límites de protección del bastidor, es hora de instalar las placas superiores del bastidor.

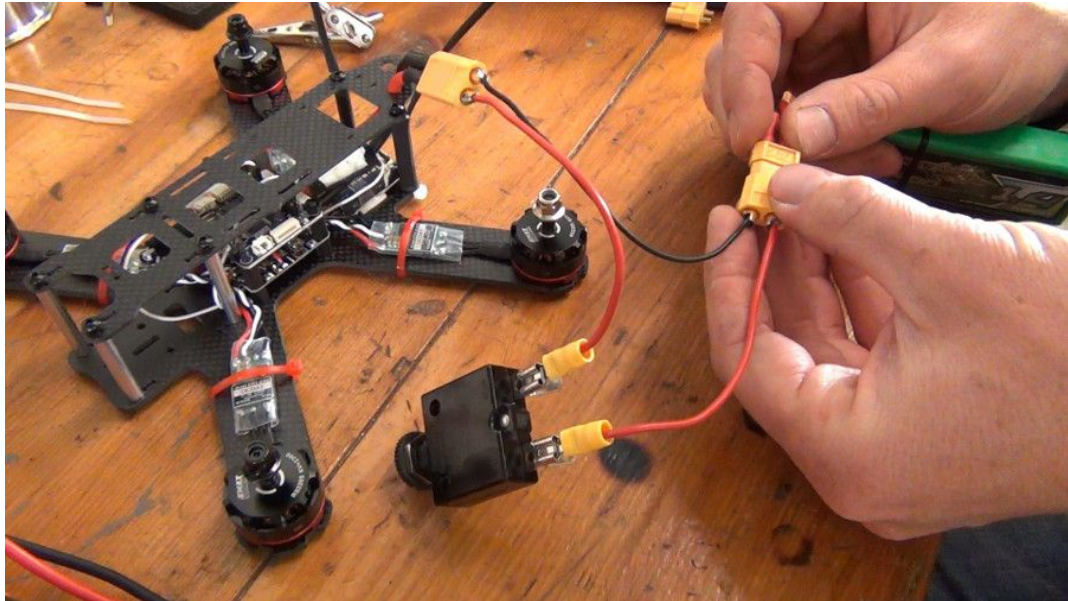


sto no es demasiado difícil en sí mismo, solo instale algunos tornillos. El problema es que a veces tendrás que hacer ajustes cuando lo instales. A veces, las ubicaciones donde los componentes montados hacen que la placa superior no encaje correctamente, otras veces simplemente construye su pila de controlador de vuelo / PDB demasiado alta. En esta versión, esto último nos sucedió a nosotros y tuvimos que acortar algunos pines y conectores de servo para que la placa superior se asentara correctamente.

ELECTRÓNICA DE PRUEBA

Probablemente estés comenzando a emocionarte en este punto. Tu quadcopter realmente está tomando forma y parece que está listo para saltar de tu banco de trabajo. Ahora que todo está conectado y seguro, es un buen momento para probar sus dispositivos electrónicos y asegurarse de que todo se encienda y no haya cortos.

Para hacer esto, vas a conectar tu quadcopter a tu batería. Le recomendamos encarecidamente que primero use su multímetro para verificar si hay pantalones cortos.



ASEGURANDO LOS ESC

Bueno, ahora has encendido tu quadcopter y (con suerte) está funcionando bien. ¡Es hora de terminar los ESC!

Primero, reduzca la contracción protectora de calor que cubre los ESC. Para hacer que los ESCs sean más resistentes al agua, presione los extremos de la contracción juntos después de calentarlos. Esto provoca que el encogimiento del calor se adhiera a sí mismo, sellando los componentes electrónicos dentro como un burrito.



Luego, asegure los ESC al marco. Puede usar cualquier cantidad de formas para hacer esto: cremalleras, cinta de doble cara, cinta aislante o velcro . Estamos utilizando vínculos zip en esta construcción porque nos gusta el aspecto. Una

corbata con cremallera generalmente es bastante buena. Como se dará cuenta, los ESC no tienen mucho espacio para moverse una vez que todo está sellado. Asegurarlos es más sobre aliviar la tensión en el cable que proteger el ESC de los accesorios.

CORREA DE LA BATERÍA Y VELCRO

En muchos quads, tiene la opción de montar la batería en la parte superior de la parte inferior. Ambas opciones tienen sus pros y sus contras. Montar la batería en la parte superior es nuestra recomendación para la mayoría de los principiantes, si su marco lo admite. Montado de esta manera, su batería estará bien protegida de la mayoría de los accidentes y su quadcopter será mucho más fácil de aterrizar. El problema está en esta orientación, los cables de las baterías son muy vulnerables a ser absorbidos por los accesorios y ser destruidos. No podemos contar la cantidad de costosas baterías LiPo que hemos perdido de esta manera.

La otra opción es montar la batería en la parte inferior del quadcopter. En esta orientación, se deja caer el centro de gravedad para el quad, lo que hace que sea más estable en vuelo. Esto provoca una mejora notable en las cualidades de vuelo para las carreras y otras formas de vuelo de precisión. En esta ubicación, los cables de la batería también están mucho más protegidos de los accesorios. La desventaja es que el quadcopter se vuelve mucho más difícil de aterrizar y despegar y la batería se vuelve vulnerable a ser aplastada por el quadcopter en choques.

Cualquiera que sea la orientación que elija, querrá asegurar sus baterías de dos maneras diferentes. La primera forma es una correa de batería. La correa es la principal fuente de resistencia estructural que sujeta la batería al quadcopter. Es todo menos requerido. La segunda manera de asegurar su batería deberá ser de tal manera que evite que se deslice hacia adelante y hacia atrás. Hay un par de buenas maneras de hacerlo, pero nuestros favoritos utilizan cinta de velcro resistente a la industria o cinta antideslizante. El velcro tiene la ventaja adicional de proporcionar cierta fuerza de sujeción si la correa falla.

**¡AHORA ESTÁ LISTO PARA CONFIGURAR EL SOFTWARE DEL DRON DE
CARRERAS Y SALIR A PROBARLO EN VUELO!**