

Precision Aerobatics motor Thrust 10 Brushless con tecnología RotorKool mr

El desarrollo de nuestro nuevo motor PA Thrust mr ha seguido con la tradición, filosofía y diseño de nuestros motores empleados en nuestros aviones: hacer las cosas mejor. Los motores Thrust mr son unos de los mejores, siendo más fríos y con alto rendimiento, con fuerte torque y altamente eficaz, este motor Brushless tiene la mejor producido hasta la fecha. El diseño incorpora nuestra última innovación, RotorKool mr, que mantiene el núcleo y la baja resistencia de las bobinas, altamente permeable, con placas de alta calidad NMB hechas en Japón de triple rodamiento y potencia de imanes de neodimio; que mantienen temperaturas de óptimas de funcionamiento, independientemente de la duración o el número de vuelos consecutivos realizados *.

* Necesitando tener suficiente flujo de aire al motor.

Especificaciones del Motor

Diámetro exterior	28mm
Longitud	31.7mm
Peso (gr / oz)	41.2gr / 1.45 oz
Diámetro del eje del motor.	3.0mm
Diámetro de Pernos de montaje	M3
Max eficiencia A *	6-12A
Corriente máxima (15 segundos) *	16A
Rango de la Pila **	2 ~ 3 lipo / 6-10 NiCd
Poles	14
Rpm KV / V	975
ESC recomendado:	PA Quantum 18
Máximos Watts	183 Watts

* Es indispensable un buen flujo de aire y ventilación para prolongar la vida útil y el rendimiento del motor. El uso prolongado adecuada ventilación puede deteriorar las bobinas y los imanes además de anular la garantía.

**La Pila recomendada es la PA de 3celdas (11.1V) 1000mAh

Selección de Hélices

APC 10x3.8SF – En lo general esta es una Excelente hélice para vuelos 3D, vuelo libre y acrobacias con más empuje que otras hélices. Reduce la velocidad del avión muy bien para maniobras 3D (excelente para hacer Harriers) y aun así proporciona un gran impulso instantáneo. Esta es nuestra hélice recomendada para el *PA Electric shock*.

APC 10x4.7SF - Esta es la hélice de más alto rango para el Thrust 10 y una excelente opción entre todas las hélices. Nos permite altas velocidades y maniobras que necesitan más empuje. Es indispensable un flujo adecuado de aire para enfriar el motor y el ESC, así como una buena batería y manejo del acelerador durante el vuelo.

APC 9x4.7SF - Hermosa hélice que permite mayor duración de vuelo (bajo amp) y con muy buen empuje gracias a las altas RPM!

APC 10x5E – Buena hélice para el vuelo Sport con mayor eficiencia. Si le gustan los vuelos de larga duración y tener un buen empuje hasta el final, esta es una hélice que debe de probar.



Le recomendamos tener diferentes tamaños de hélices con su motor Thrust 10. Intercambiar una hélice es una tarea fácil, por lo que puede experimentar y sentir la diferencia para ver cual encaja mejor en su estilo de vuelo. Cabe mencionar que en un caluroso día de verano puede que quiera usar una hélice más pequeña, mientras que en un día más frío puede funcionar mejor el motor con una hélice más grande.

Metodología de pruebas de los iPAs:- Un enfoque de la Ingeniería en estas pruebas

A través de cientos de horas de ensayos en vuelo de nuestros diseños y aeronaves, hemos establecido que existe una correlación directa entre el fuselaje y el sistema de manejo, y uno afecta al otro con consecuencias para el rendimiento aerodinámico deseado. Hemos diseñado nuestras plantas de energía con fuselajes que promueven la eficiencia del enfriado. La idea detrás del diseño era permitir que la central eléctrica y el fuselaje pudieran trabajar en armonía con el fin de lograr un rendimiento óptimo, que nunca podría ser fácilmente alcanzado mezclando y combinando.

Cada paso en el diseño del fuselaje, motor y controlador de velocidad relacionado con las baterías que están a la venta se han realizado y medido con mucho cuidado, y con el único fin de poder lograr el máximo rendimiento aerodinámico sin comprometer el tiempo de vuelo. Al resultado le llamamos **Ipas**, por sus siglas en Inglés que significan: **PA Integrated Performance Airframe-Drive System**, permitiendo a cualquier aficionado volar bien desde la primera vez de la forma más simple y por el camino más corto; así la compra no tendrá problemas, y podrá instalar y volar olvidándose de la metodología complicada.

A continuación se habla un poco sobre la tarea de evaluar la marcha para confirmar los resultados de rendimiento.

Si bien esto puede parecer fácil, es realmente una prueba muy compleja que debe hacerse cuidadosamente. Cualquier variación con el tipo de ESC, la marca del ESC, el tipo de batería, la carga de la batería (incluso puede variar entre la misma marca y tipo), el tipo de cargadores, el clima (temperatura ambiente) y se obtendrán resultados diferentes. Incluso la duración de los ajustes en el banquillo antes del vuelo puede cambiar el resultado de las pruebas debido a la pérdida de voltaje de la batería causada por la resistencia interna, así como que tan nueva o vieja es la batería. Todos estos factores pueden crear un **montón** de variaciones.

Hemos llevado a cabo **múltiples pruebas** (tanto estáticas como dinámicas) en cada uno de nuestros motores en diferentes climas y temperaturas, utilizando diferentes equipos de prueba, cambiando los ESC y las baterías para determinar el rendimiento real del motor. Hemos puesto el modelo en manos de diferentes pilotos de pruebas para obtener diferentes estilos de vuelo.

Creemos que el sistema de pruebas no debe estar basado solo en pruebas estáticas, porque esas son realizadas en ambientes controlados completamente diferentes a las condiciones de un vuelo real.

La interacción de factores ambientales externos, como el frío, la carga sobre la Hélice, las fuerzas G, etc. no pueden ser simuladas con precisión en el banquillo. Los datos reales de rendimiento vienen de vuelos reales, y es lo que en verdad cuenta. Es por ello que hemos realizado pruebas reales para adquirir nuestros datos, es decir, en aviones volando y maniobrando en 3D, con todos los factores que experimentan los pilotos.

Nosotros no simplemente volamos recto y nivelado, ni realizamos de acrobacias y maniobras simples durante el vuelo; en realidad nuestros aviones vuelan al límite de su capacidad aerodinámica.

Recomendamos ampliamente revisar las gráficas a continuación, ya que son el resultado de nuestras pruebas dinámicas.



Resultados de la Prueba estática: PA Thrust 10 + Quantum 18 ESC

Tipo de Hélice	Voltaje de Batería (V)	Flujo (A)	RPM	Watts (W)	Empuje estático (oz)	Empuje estático (gr)
APC 10X3.8SF	11.13	16.3	7035	181	33.60	952.5
APC 10X4.7 SF	11.10	16.4	6840	182	31.84	902.7
APC 9X4.7 SF	11.37	12.3	8325	139	30.88	875.5
APC 10X5 E	11.29	13.7	7875	155	29.76	843.7

En los vuelos en 3D, el impulso y el poder suelen exigir energía inmediata por unos segundos para salir de una maniobra. Basamos nuestras pruebas en este importante dato. Se han utilizado 4 diferentes marcas para verificar los resultados y la precisión de las pruebas. Los resultados de las pruebas pueden variar dependiendo de su ESC, el clima, la altitud, duración de vuelo, etc.

Resultados de las pruebas de Vuelo Dinámico

Las pruebas dinámicas ofrecen datos en tiempo real gracias a un medidor de datos instalado en la aeronave. Estos aviones son puestos deliberadamente en manos de pilotos experimentados para ejecutar maniobras que simulen las condiciones en las que estos aviones pretenden ser volados.

Hemos incluido varias gráficas para abarcar el mayor número de rutinas de vuelo libre y 3D como sea posible sobre todo maniobras que demandan más al sistema en conjunto.

La gráfica muestra también el rendimiento y enfriamiento del motor con cada maniobra y a diferentes velocidades.

También se puede ver en la gráfica, los indicadores de temperatura durante todo el vuelo en relación con las cargas dinámicas a la hélice. Aquí es donde nuestro exclusivo sistema Rotorkool mr entra en acción para mantener la temperatura del núcleo del motor considerablemente por debajo de la temperatura crítica de los imanes de neodimio que permite a nuestros motores Thrust proporcionar el rendimiento adecuado por mucho más tiempo que cualquier otro motor.

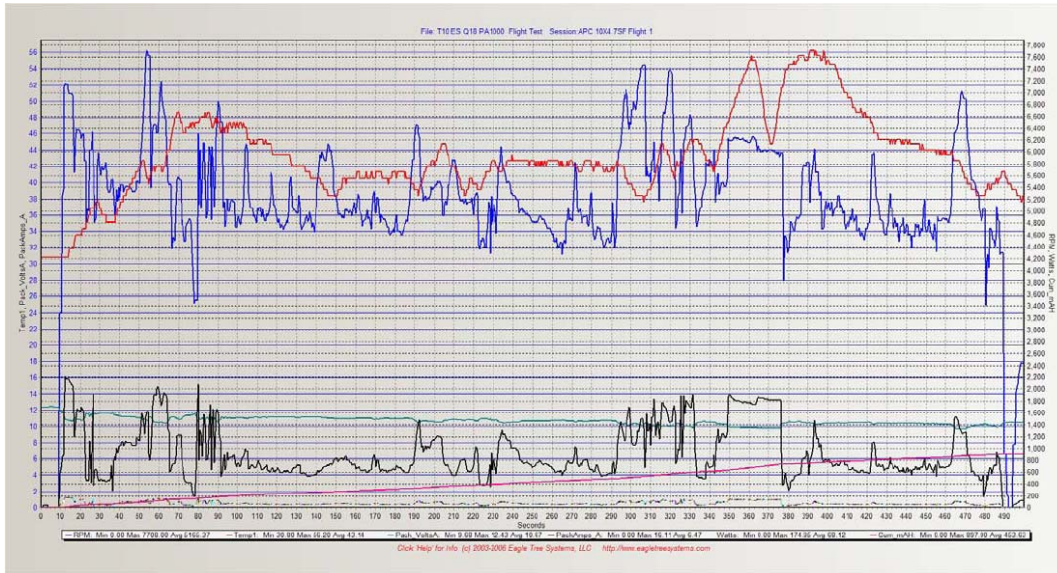
Resultados de las pruebas de Vuelo dinámico iPA's

PA Thrust 10, PA Quantum 18, PA1000mah (Maniobras 3D)

Unidades de Ingeniería:

Flujo = Amps, Voltaje = Volts, Poder = Watts, Temperatura = Grados Centígrados., RPM = RPM, Capacidad de la Batería = mAh.

Prueba de Vuelo 1 (APC 10X4.7SF)



Interpretación de la gráfica y reporte de Vuelo:

Esta Prueba dinámica se llevó a cabo deliberadamente en un caluroso día de verano con temperatura ambiente de 31.2 ° C (88.16F).

La línea roja muestra la temperatura de funcionamiento del motor durante el vuelo; esta se sitúa entre 38 y 48.5 ° C (100.4-119.3F).

La temperatura sube y baja según las cargas implementadas. En este vuelo se realizó una prueba específica, en la que se aceleró el motor al máximo durante casi 30 segundos (entre 340 y 380sec como marca la gráfica). La prueba constó de los siguientes pasos: un largo ascenso vertical (con el avión casi fuera de la vista) la temperatura gradualmente subió a 56 ° C (132.8F), se cortó el acelerador en el punto más alto de la subida, dando un giro invertido para bajar con aproximadamente la mitad del acelerador, que se fue aumentando gradualmente a $\frac{3}{4}$ para seguir aplicando cargas sobre el motor.

El punto más alto de la temperatura quedó en 56 ° C (132.8F), y poco a poco cayó hasta quedar dentro del rango de operación en las maniobras posteriores y hasta el final del vuelo.

La línea roja demuestra que, a pesar de la extremadamente alta temperatura del aire, y la carga impuesta al motor, las características del sistema RotorKool mr fueron eficaces en el manejo de la temperatura del motor.

Esto indica que ambas, tanto la línea azul (RPM) como la línea Negra (motor) corresponden a maniobras específicas de vuelo.

La línea verde muestra el rendimiento de la Batería PA 1000mAh 18C-30C durante todo el vuelo.



El voltaje de la batería nunca estuvo por debajo de 9.68V y tuvo un promedio de alrededor de 10.67V.

La mayoría de las pilas de menor calidad hubieran presentado una caída considerable de impulso en virtud de las cargas aplicadas hacia el final del vuelo, pero a pesar de forzar el motor en un ascenso vertical durante último tercio del vuelo, la corriente máxima se mantuvo por debajo de la crítica 30C y mantuvo las tasas de rendimiento sin riesgo de LVC (Límite de voltaje que corta la corriente) durante todo el vuelo. La corriente se mantuvo a un máximo de 16.11C de la batería de 1000mAh y se mantuvo fría después del vuelo, demostrando un desempeño óptimo.

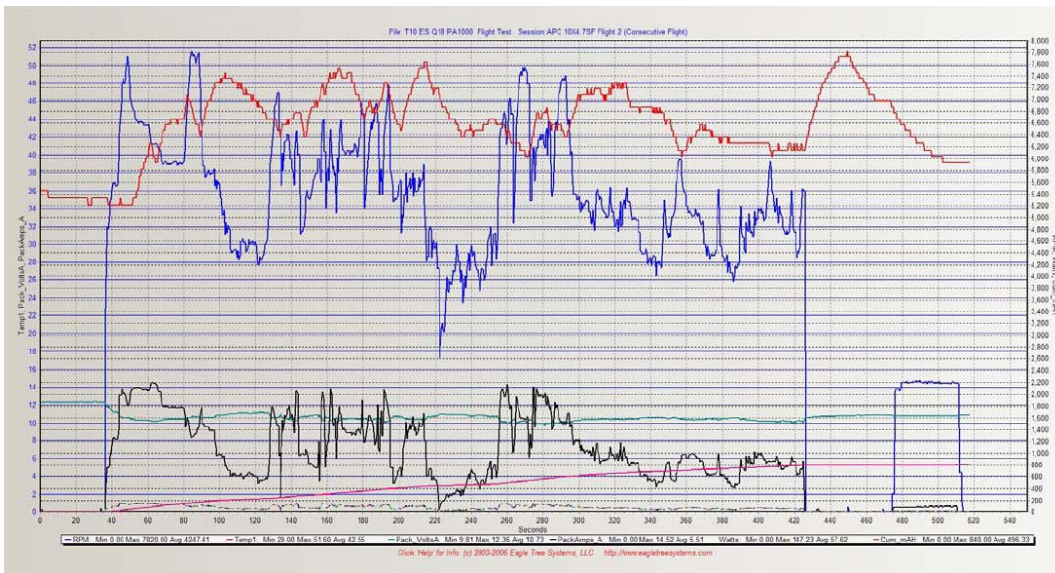
La línea **rosa** (flujo de mAh) indica la capacidad de la batería durante todo el vuelo que consumió aproximadamente el 90% de su capacidad después de un vuelo excepcionalmente forzado de 8 minutos.

La línea **naranja** (watts), muestra la potencia de salida del motor durante todo el vuelo llegando a su punto más alto a 174.95W con esta hélice.

No se observaron problemas con el Quantum 18 ESC (*Electronic Speed Controller* (Control de Velocidad Electrónico)) y la respuesta del acelerador fue suave, sin problemas y se mantuvo en los límites de temperatura del ESC a pesar de los vuelos forzados.

La respuesta del acelerador fue instantánea con las reservas de la batería para hacer rollos y maniobras hasta el final del vuelo.

Prueba de Vuelo 2 (APC 10X4.7SF)



Interpretación de la Gráfica y reporte de vuelo:

Esta prueba dinámica se llevó a cabo deliberadamente en un caluroso día de verano con temperatura ambiente de 31.2 ° C (88.16F).

Esta gráfica muestra un vuelo inmediatamente después de la Prueba de vuelo # 1 sin ninguna pausa entre ellos.

La línea **roja** muestra la temperatura inicial del motor a 36 ° C (96.8F), después de las pruebas de vuelo 1, y comenzó a enfriarse bajando a 34 ° C (93.2F) a pesar del despegue (en un ascenso vertical acelerador a fondo). La temperatura del motor durante todo el vuelo se mantuvo entre 40 y 49 ° C (104-120.2F) subiendo y bajando según las cargas que se imponían al motor.



Durante este vuelo **se forzó deliberadamente al avión con varias verticales hacia arriba** seguidas por rollos para forzar el sistema, y la temperatura se mantuvo dentro de un rango estrecho de entre 42 y 49 ° C (107.6-120.2F), que representan tan solo 10.8 a 17.8 ° C por arriba de la temperatura ambiente.

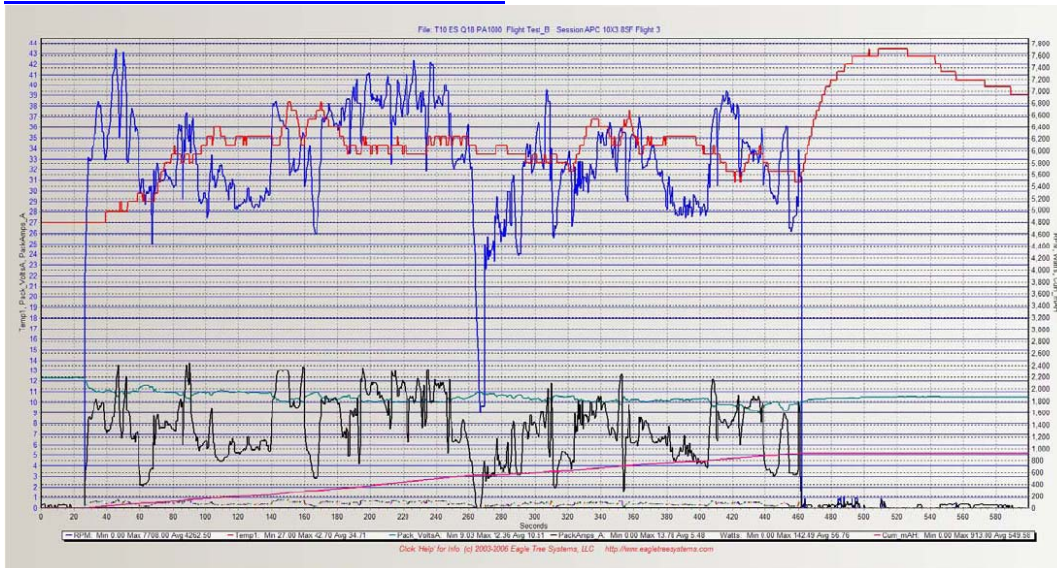
Estos datos demuestran la eficiencia en el diseño del sistema RotorKool mr. Al final de este vuelo (a los 430sec como lo marca la gráfica) se decidió parar el motor deliberadamente para que no pudiera enfriarse por 60seg, y así permitir que el calor residual atrapado en el motor elevara la temperatura a unos 51.8 ° C (125.2F). Esto comprueba los efectos del calor residual atrapado asociado al paro total del motor. Después se permitió al motor rodar por 30 segundos con aproximadamente el 15% del acelerador para enfriarse, lo que mostro una baja de temperatura constante, pasando de 51.8 a 39.5 ° C (125,2 a 103.1F) durante los 30 segundos que se rodo el motor para enfriarse, demostrando una vez más la eficacia en la capacidad de enfriamiento de RotorKool mr.

La corriente máxima establecida en este vuelo fue de 14.52A con la producción de **147.23W**; y con esto, la pila PA 1000mAh se descargo a (14.5C) y se mantuvo fresca al término del vuelo.

La capacidad de la batería después de 7 minutos de vuelo, se descargó sólo al 50%. El voltaje de la batería durante el vuelo de prueba se mantuvo bastante constante y tuvo una media de 10.75V.

Una vez más, el Quantum 18 ESC tuvo una buena respuesta del acelerador, sin problemas, y mantuvo la temperatura ideal a pesar de los vuelos forzados. La respuesta del acelerador fue instantánea con las reservas de la batería para hacer rollos y maniobras hasta el final del vuelo.

Prueba de Vuelo 3 APC10X3.8SF



Interpretación de la Gráfica y reporte de vuelo:

Esta prueba dinámica se llevó a cabo en un cálido día de verano con temperatura ambiente de 27 ° C (80.6F).

El vuelo se inició con medio acelerador y un lanzamiento manual seguido de vuelo vertical, giros KE y Harriers verticales e invertidos y maniobras 3D promedio. La temperatura media se mantuvo constante entre 32.8 y 38 ° C (91-100.4F) subiendo y bajando según las cargas que se generaban durante las maniobras 3D; con una corriente máxima de 13.78A y una potencia máxima de salida de 142.5W.

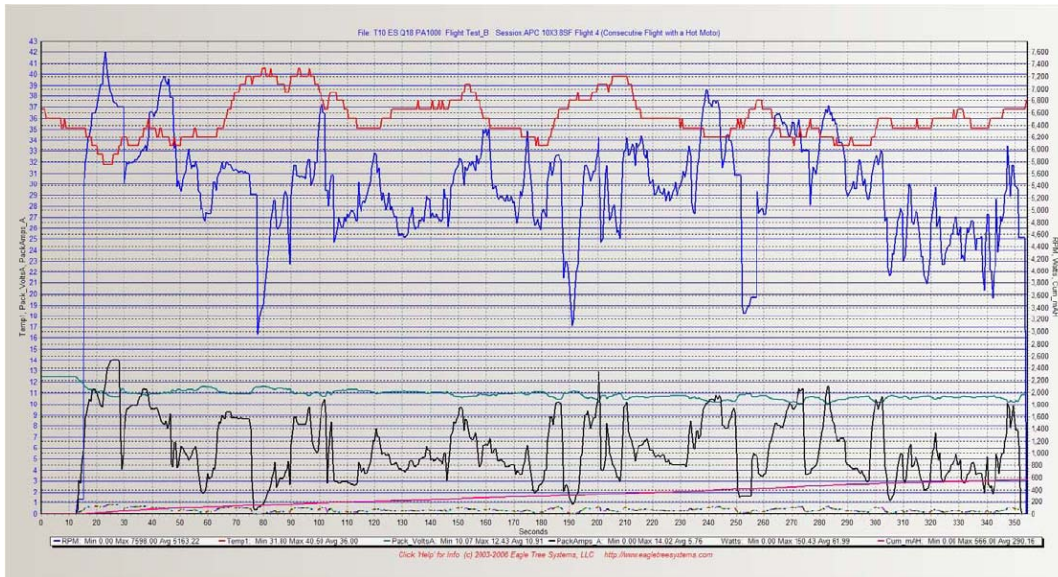
A pesar de la aparentemente baja potencia de salida con la hélice 10X3.8SF en relación a la 10X4.7SF, el rendimiento en vuelo 3d fue excelente y siempre hubo rápida respuesta en las maniobras lentas excepcionalmente cerca del piso.

Como lo muestra la línea roja, al término del vuelo **el motor se apaga deliberadamente sin los 30 segundos habituales que permiten que se enfríe**, con el fin de mostrar los efectos del calor residual atrapados inmediatamente después del apagado del motor. En este caso, la temperatura residual sólo llegó a 43.5 grados C debido a la considerablemente baja temperatura durante todo el vuelo que se fue utilizando medios naturales para enfriarse.

La línea verde (voltaje de la batería), muestra lo bien que se comportó la batería durante todo el vuelo. El voltaje nunca estuvo por debajo de los 9.03V y nunca se cortó el flujo (LVC), se consumió casi el 91.3% de su capacidad. La batería se mantuvo fresca después de 7 y medio minutos de vuelo.

El Quantum 18 ESC tuvo una buena respuesta del acelerador, sin problemas y mantuvo la temperatura a pesar de los vuelos forzados. La respuesta del acelerador fue instantánea con las reservas de la batería para hacer rollos y maniobras hasta el final del vuelo.

Prueba de Vuelo 4 APC 10X3.8SF



Interpretación de la Gráfica y reporte de vuelo:

Esta prueba dinámica se llevó a cabo en un cálido día de verano con temperatura ambiente de 27 ° C (80.6F).

Esta gráfica muestra un vuelo inmediatamente después del vuelo # 3 (se realizó una breve pausa para cambiar la batería).

La línea roja muestra la temperatura inicial del motor a 36.8 ° C (98.3F) después del Vuelo 3, pero incluso con el acelerador a fondo y el despegue, la temperatura se mantuvo por debajo de 32 grados C (89.6F). La temperatura del motor durante todo el vuelo se mantuvo entre 32 y 40,5 ° C (89,6 a 104.9F) y fue aumentando según las cargas que se imponían. La corriente máxima durante el vuelo fue de 14.02A (descargándose a 14C).

La línea verde (voltaje de la batería) muestra cómo la batería hizo frente a las cargas impuestas por el motor durante todo el vuelo. Nunca cayó por debajo de 10.07V y, por lo tanto, nunca se cortó la corriente (LVC) en los 6 minutos de vuelo **(150.43W)**.

La batería PA 1000mAh se mantuvo fresca después del vuelo. Después de 6.6 minutos de vuelo se descargó solo el 57% de su capacidad con la hélice 10X3.8SF!

El Quantum 30 ESC tuvo una buena respuesta del acelerador, sin problemas y mantuvo la temperatura a pesar de los vuelos forzados. La respuesta del acelerador fue instantánea con las reservas de la batería para hacer rollos y maniobras hasta el final del vuelo.

