

Precision Aerobatics motor Thrust 20 Brushless con tecnología RotorKool®

El desarrollo de nuestro nuevo motor PA Thrust® ha seguido con la tradición, filosofía y diseño de nuestros motores empleados en nuestros aviones: hacer las cosas mejor. Los motores Thrust® 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®, 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.

Motor specs

Diámetro exterior	37.2mm
Longitud	31mm
Peso (gr/oz)	71gr / 2.5oz
Diámetro del eje del motor	4.0mm
Diámetro de Pernos de montaje	M3
Max eficiencia A *	4-22A
Corriente máxima (15 segundos) *	27A
Rango de la Pila **	2~3 LiPo / 6-10 NiCd
Poles	14
KV rpm/ V	1030
ESC recomendado	PA Quantum 30
Máximos Watts	330 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) 1800mAh

Selección de Hélices con baterías PA1800 20C-40C V2

- VOX 11x5 -** Una excelente hélice para todo tipo de vuelo con alta eficiencia y larga duración de vuelo. Permite buena velocidad para maniobras, y con una buena respuesta.
- APC 11x5.5E -** Una excelente hélice de alto rango para todo tipo de vuelo con alta eficiencia. Permite alta velocidad, acrobacias de alta energía con buena respuesta. Flujo de aire adecuado para enfriar el motor y ESC es requerido, así también como cuidado con el acelerador. Buena para 3D / Estilo libre en el Katana Mini.
- APC 10x5E -** Buena hélice para todo tipo de vuelo con excelente eficiencia. Si estas buscando larga duración de vuelo y vuelo tipo IMAC en el Katana Mini, definitivamente prueba esta hélice.
- APC 11x3.8SF -** Si eres un fanático de la potencia y quieres una bestia 3D prueba esta helice. Produce arriba de **65.28oz** de potencia!! Esta helice no es Buena para estilo libre por su baja velocidad en vuelo (bajo pitch). Baja la velocidad muy bien para vuelo 3D bajo (excelente para harrier rolls y hover) y todavía provee excelente respuesta instantanea del acelerador. Esta nuestra helice recomendada para el Addiction. Buena flujo de aire para enfriar el motor y el ESC es mandatario, asi como **estricto** control del acelerador.

Le recomendamos tener diferentes tamaños de hélices con su motor Thrust 20. 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.

Nota :- El tiempo de duración del vuelo es exclusivamente dependiente del estilo de vuelo de persona y dependiendo de como se use el acelerador. Para sacar un tiempo aproximado por favor referirse a las graficas dinámicas de vuelo en las próximas paginas. Este tiempo será un poco conservador y puede ser ajustado dependiendo de lo que quede de batería después de cada sesión de vuelo. Debido a la relativamente plana curva de descarga encontrada en las nuevas lipos de alto rendimiento, proveen rendimiento consistente hasta el 90% de la capacidad, a veces la perdida de potencia en los últimos 10-20% de la capacidad de la batería pasa desapercibida. Por culpa de esto hace que el piloto siga volando por un periodo extendido de tiempo y corre el riesgo de encontrarse con un inesperado CBV (Corte Bajo Voltaje. Para evitar esto es importante poner un tiempo de vuelo que por lo menos permita el 15% de capacidad restante, el clima puede hacer que este tiempo

Un poco de historia

Por muchos años, los aeromodelistas han aceptado la noción de que en orden de tener el mayor rendimiento, uno tiene que utilizar motores outrunner al límite extremo con riesgo de sobrecalentamiento. De hecho, el calor se ha vuelto parte inevitable de los motores de alto rendimiento y parecía que no se podía nada hacer sobre esto.

Sin embargo, el calor es uno de los principales contribuyentes a la prematura deterioración de los magnetos y falla de balineras, llevando a pérdida de rendimiento permanente sobre el tiempo o hasta peligrosa y catastrófica destrucción debido a imanes disparados..

En orden para evitar calentamiento innecesario del motor, algunos aeromodelistas se refugiaron en usar motores mas grandes. El problema es que esto incrementa el peso completo del modelo y afectando grandemente el desempeño en vuelo. Esto parece que es una situación imposible de ganar y la única manera de disfrutar de este maravilloso hobby es de aceptar este compromiso sin esperanza.

La potencia del motor siempre ha sido puesta en Watts, pero el calentamiento también es Watts. Así, que la verdadera pregunta es "¿Son todos los Watts mencionados para hacer funcionar el motor, o hay una cantidad significativa de Watts perdidos en el calentamiento?" Para responder esto toca tu motor inmediatamente después de volar y si esta lo suficientemente caliente para quemarte el dedo, ALLI es adonde se fueron los Watts, en vez de irse a manejar tu avión, así que, los Watts, mencionados no tienen ningún significado (Por que no indican eficiencia). Las RPM de la hélice son el factor mas importante.

Nosotros en PA entendimos que sin una manera efectiva de eliminar el calor, todo el rendimiento del motor iban a contribuir muy poco al rendimiento final del motor, por que el calor significa pérdida de rendimiento, eficiencia y menos tiempo de vuelo.

Nos pusimos un objetivo de hacer un motor de alto rendimiento, potencia extrema, con bajo peso, baja temperatura, y eficiente para máximo tiempo de vuelo, esta hecho con los materiales de mayor grado y presenta ingeniería y maquinaria.

Esto nos llevo a volver a pensar un nuevo diseño de motores outrunners, buscando sus Fortes y limitaciones con esto nos llevo a diseñar una línea completamente nueva de motores PA Thrust®.

Sobre el Diseño

Alguno de los mas comunes fabricantes de outrunners han ido tan lejos como incorporar imanes de alta temperatura y pegamentos exóticos para aguantar el problema del calor. También una mala técnica de enfriamiento llendo desde una cantidad grande de huecos, disipadores, hasta abanicos atornillados. Sin nada que ver con ellos, el nuevo PA Thrust® tiene un Nuevo sistema de enfriamiento que es llamado Enfriamiento de Alta Fuerza y Velocidad adentro del rotor y también tomando full ventaja de las propiedades termodinámicas del material usado. Esto es alcanzado por el mismo metal. Y también es alcanzado por un conjunto de hélices internas taladas adentro del motor, que no solo introducen aire fresco adentro pero también funcionan para sacar el calor de adentro.

Hay mucho más que solo bonito para el extractor CNC interno. Dentro del motor donde realmente importa, hay mucha ingeniería. Los motores PA Thrust® son manufacturados con la mas cerrada tolerancia possible hacienda possible mantener la minima cantidad de aire entre el stator y el extractor.

Metodología de pruebas de los iPA's:- 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 Ingles 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.

Que significa iPA's para ti, el aeromodelista? iPA's provee un PRE-seleccionado, optimo sistema de poder derivado de cientos de horas de prueba en vuelo que harán que tu modelo PA funcione como debe de ser. Esto también significa que no necesitaras intentar y experimentar que componentes funcionarían mejor para nuestros aviones y estilo de vuelo.

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, cambiado 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.

Pruebas estáticas resultados

iPAs: PA Thrust 20, Quantum 30, PA1800mah 20C-40C V2

Tipo de Helices	Voltaje de Batería (V)	Flujo (A)	RPM	Watts (W)	Empuje estático (oz)	Empuje estático (gr)
APC 10x5E	11.81	20.7	9360	244	42.08	1193.00
VOX 11x4	11.72	22.2	9060	261	54.4	1,542.00
VOX 11x5	11.67	23.1	9000	270	53.76	1,524.10
APC 11x5.5E	11.38	25.5	8505	291	50.88	1,442.45
APC 10x4.7SF	11.45	26.3	8325	301	47.04	1,333.58
APC 11x3.8SF	11.31	27.9	8100	316	65.28	1,850.70
VOX 12x4	11.38	25.7	8325	293	65.12	1,846.15

En vuelo 3D, el empuje y poder usualmente requieren el poder inmediato solo por unos segundos para salir de la maniobra. Hemos basado nuestras pruebas tomando esto en cuenta. Usamos 4 diferentes marcas de equipo de prueba para verificar los resultados y precisión de los números. Los resultados de las pruebas pueden variar dependiendo de tu ESC, clima, altitud, duración de la prueba 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 grafica, los indicadores de temperatura durante todo el vuelo en relación con las cargas dinámicas a la hélice. Aquí es donde nuestro exclusivo sistema Rotorkool® 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.

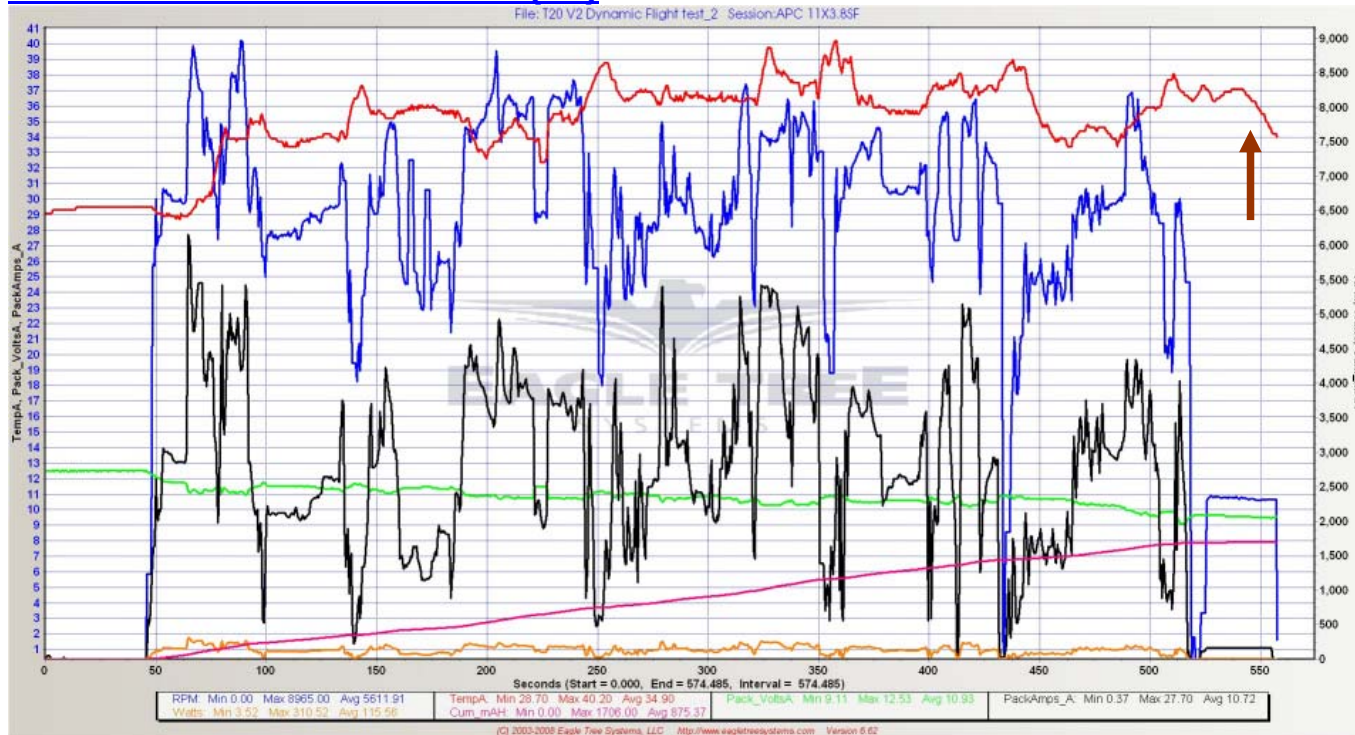
IPAs Resultados de Vuelos Dinamicos

Componentes usados: PA Thrust 20, PA Quantum 30, PA V2 1800mah 20C- 30C (Maniobras Estilo Libre / 3D Fuerte)

Unidades de Ingenieria

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

Vuelo de Prueba 1 APC 11X3.8SF (V2)



Interpretación de la Grafica y Reporte de Vuelo:

Prueba dinámica conducida en un caliente día de verano con una temperatura ambiente de 29°C (84.2F) La intención de esta prueba es de conducirla en el periodo mas caliente de verano y no hacerla durante el invierno para inducir la máxima carga termal en el motor en orden para demostrar sus capacidades y efectividad del diseño Rotorkool®.

El vuelo comenzó con un despegue a full acelerador a un hover después seguido por una salida vertical, knife edge spin a un harrier invertido. El sistema de poder fue estresado fuertemente con un resultado pico de 40.2°C (104.3F)

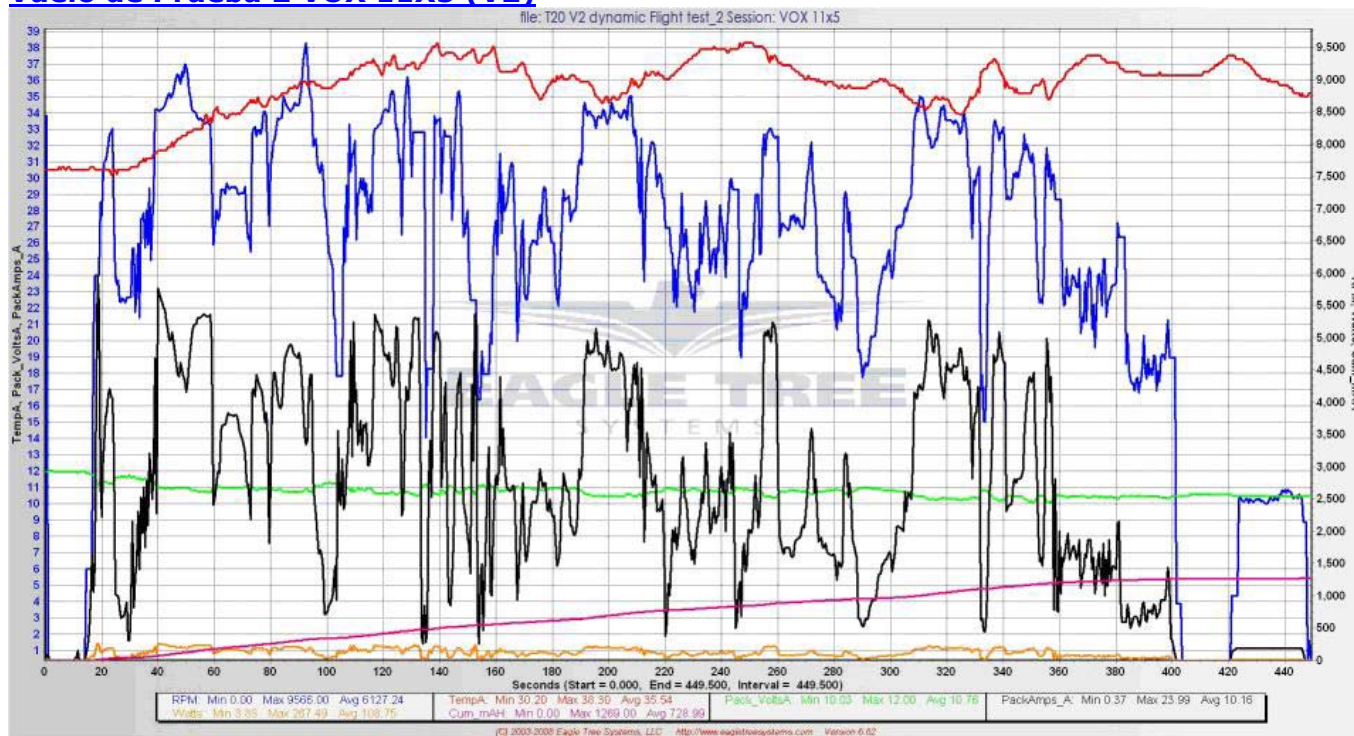
La **línea roja** enseña la temperatura operacional del motor a través de la mayoría del vuelo fue de 32.5° - 40.2°C (90.5F - 104.36F) bajando y subiendo correspondiendo a las cargas impuestas en el vuelo. La temperatura se mantuvo en el rango sin importar las cargas adicionales impuestas por la hélice 11x3.8SF con un pico de flujo de 27.7A. Un incremento de temperatura solo antes de la marca de los 515 segundos fue cuando el avión aterrizo y el motor fue parado por 10 segundos y reiniciado en poco acelerador en la marca de 525 segundos por 30 segundos para enfriamiento (mirar la flecha naranja en la grafica de arriba) Esto claramente demuestra la capacidad de enfriamiento del motor y la alta eficiencia.

La **línea verde** (voltaje de la batería) enseña lo bien que la batería se lleva con las cargas impuestas en el motor. A través del 95% del vuelo el voltaje de la batería nunca bajo de 10.0v y así provee un seguro vuelo sin cortes, con excelente y consistente potencia del motor. Nota que la batería fue forzada fuertemente (**310.5W**) y aun así el voltaje se mantuvo en el rango seguro.

La capacidad cumulativa de la batería (**línea rosada**) fue 94% de su capacidad después de este fuerte vuelo de 8.5 minutos.

El ESC Quantum 30 se porto muy bien y la respuesta del acelerador fue suave, directa sin problemas y se mantuvo dentro de las temperaturas diseñadas del ESC sin importar el abuso. La respuesta del acelerador fue instantánea y con grandes reservas para salir de los hovers y torque rolls hasta el final del vuelo.

Vuelo de Prueba 2 VOX 11X5 (V2)



Interpretación de la Grafica y Reporte de Vuelo:

Prueba dinámica conducida en un caliente día de verano con una temperatura ambiente de 30.5°C (86.9F) La intención de esta prueba es de conducirla en el periodo mas caliente de verano y no hacerla durante el invierno para inducir la máxima carga termal en el motor en orden para demostrar sus capacidades y efectividad del diseño Rotorkool® y la eficiencia del Quantum 30 y el avion.

El vuelo comenzó con un despegue a full acelerador a un hover después seguido por una salida vertical, knife edge spin a un harrier invertido. El sistema de poder fue estresado fuertemente con un resultado pico de tan solo 38.3C (100.9F) que es tan solo 7.8C (14.0F) arriba de la temperatura de ambiente sin importar lo caliente que estuvo ese día.

La **línea roja** enseña la temperatura del motor operando a través de gran parte del vuelo fue de 33.9c-38.3c (93.0 – 100.9F) bajando y subiendo correspondiendo a las cargas impuestas en este **caliente día de verano** y se mantuvo en una delgada banda de 4.4c (7.9F).

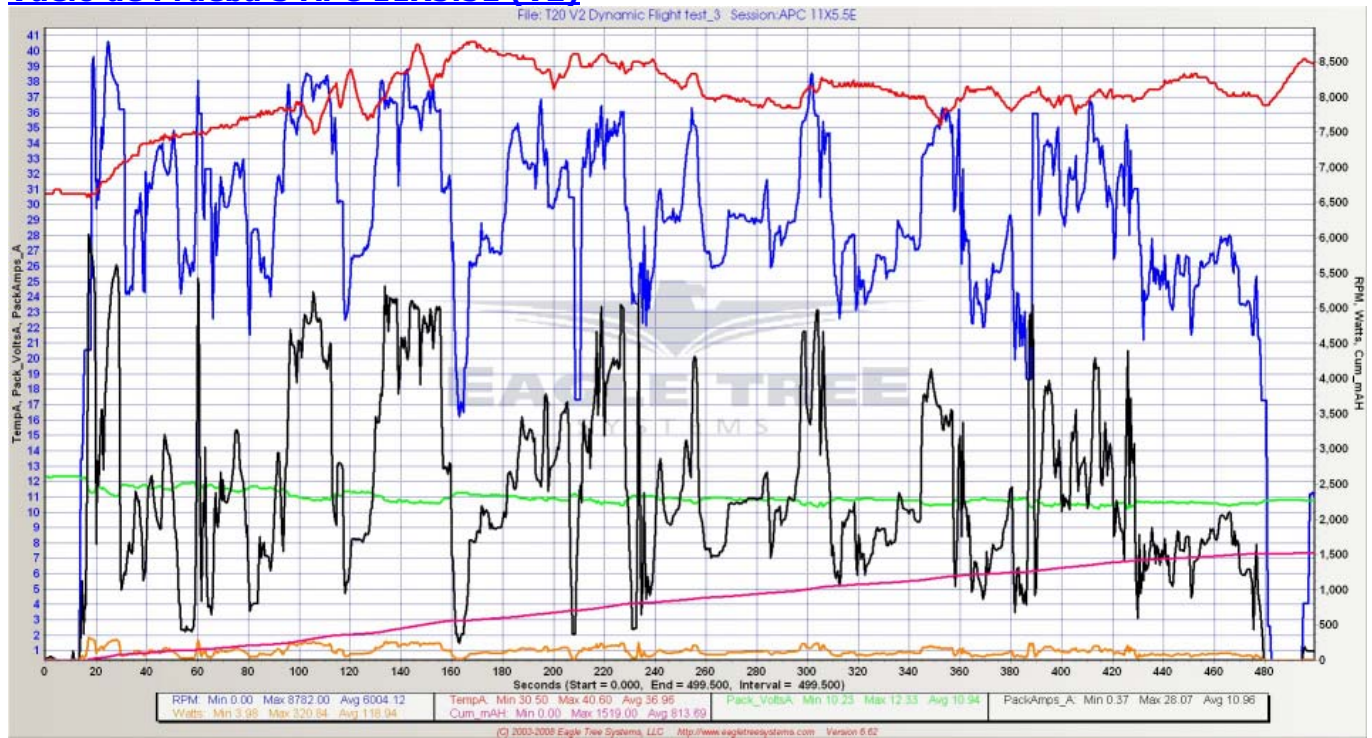
La temperatura se mantuvo en este rango correspondiendo a las cargas impuestas por la VOX 11x5 con un pico de flujo de solo 23.99^a sin importar la ejecución de un rango completo de maniobras 3D sin descanso.

La **línea verde** (voltaje de la batería) enseña lo bien que la batería se lleva con las cargas adicionales impuestas por el motor. A través de todo el vuelo el voltaje de la batería no bajo de 10.03V y provee un consistente rendimiento a través de todo el vuelo sin tener que cambiar ninguna maniobra.

La capacidad acumulativa de la batería (**línea rosada**) fue solo 70% de su capacidad después de un vuelo de 6.6 minutos debido a la eficiencia de esta hélice.

El ESC Quantum 30 se porto muy bien y la respuesta del acelerador fue suave, directa sin problemas y se mantuvo dentro de las temperaturas diseñadas del ESC sin importar el abuso. La respuesta del acelerador fue instantánea y con grandes reservas para salir de los hovers y torque rolls hasta el final del vuelo.

Vuelo de Prueba 3 APC 11X5.5E (V2)



Interpretación de la Grafica y Reporte de Vuelo:

Prueba dinámica conducida en un caliente día de verano con una temperatura ambiente de 30.9°C (87.6F) La intención de esta prueba es de conducirla en el periodo mas caliente de verano y no hacerla durante el invierno para inducir la máxima carga termal en el motor en orden para demostrar sus capacidades y efectividad del diseño Rotorkool®.

El vuelo comenzó con un despegue a full acelerador a un hover después seguido por una salida vertical, knife edge spin a un harrier invertido. El sistema de poder fue estresado fuertemente con un resultado pico de 40.6 C (105.8F).

La **línea roja** enseña que la temperatura del motor a través de la mayor parte del vuelo se mantuvo en 35.0-40.6C (95.0– 105.8F) bajando y subiendo correspondiendo a las cargas impuestas en este **caliente día de verano**. La temperatura se mantuvo en el rango sin importar las cargas adicionales impuestas por la 11x5.5E con un pico de 28.07^a dando un vuelo muy animado. La temperatura subió solo después de que el motor se detuvo (después del vuelo) indicando que Rotorkool HVFCV hizo que mantuviera la temperatura del motor mientras funcionara. Este es el indicativo que **Azul** (RPM) y **Negro** (Flujo de motor)

La **línea verde** (voltaje de batería) enseña lo bien que la batería se llevo con las cargas adicionales impuestas por el motor. A través de todo el vuelo el voltaje de la batería nunca bajo de 10.2V y provee un excelente rendimiento consistente a través de toda la sesión sin tener que cambiar ninguna maniobra. Nota que la batería fue usada fuertemente (**320.8W**) y el voltaje siempre se mantuvo en el rango seguro.

La capacidad acumulativa de la batería (**línea rosada**) llevo a 84% de su capacidad después de este duro vuelo de 8 minutos.

El ESC Quantum 30 se porto muy bien y la respuesta del acelerador fue suave, directa sin problemas y se mantuvo dentro de las temperaturas diseñadas del ESC sin importar el abuso. La respuesta del acelerador fue instantánea y con grandes reservas para salir de los hovers y torque rolls hasta el final del vuelo.