Definición del sistema:

El conjunto motor eléctrico- hélice se modela con un sistema de 3 ecuaciones donde intervienen las siguientes variables:

* : voltaje de entrada al motor, regulado a través del ESC.
* : Intensidad de entrada al motor, demandada en función de las condiciones de carga.
* : RPM del conjunto motor-hélice. Motor y hélice giran a la misma velocidad debido al acoplamiento mecánico. No existe reductora.
* : Potencia en el eje suministrada por el motor.
* : Potencia demandada por la hélice en el eje a un régimen de giro () y en unas condiciones de vuelo concretas (Velocidad de vuelo, densidad del aire).

Las ecuaciones correspondientes al motor aislado son las siguientes:

(1)

(2)

Donde (A), (Ω) y (V/Ω) son constantes características del motor (intensidad en vacío, resistencia interna y constante de vueltas respectivamente). Se trata de un sistema de 4 variables, donde el valor de es el parámetro de control y vendrá fijado por el sistema de control de vuelo a través de . Queda por tanto un sistema de 2 ecuaciones con 3 incógnitas ( y ).

Se necesita la ecuación de acoplamiento de potencias en el eje para cerrar el sistema. Puesto que la potencia que proporciona el motor debe ser la misma que absorbe la hélice para una condición de vuelo:

Condición de vuelo

(3)

Para una condición de vuelo fija, la potencia demandada en el eje por la hélice es una función de de la que no se dispone expresión analítica. Se utilizan datos tabulados del fabricante de la hélice.

Quedan por tanto determinadas todas las variables del sistema para un control y una condición de vuelo dados. Para obtener la tracción del conjunto, basta con multiplicar la por el rendimiento propulsivo de la hélice (datos del fabricante) y dividirlo entre la velocidad de vuelo.

Representación gráfica

Para visualizar la condición de acoplamiento, se representará la superficie de potencias en el eje del motor y de la hélice, obteniéndose la línea de funcionamiento en la intersección entre ambas. Las superficies de potencias se corresponden con las funciones:

,

Teniendo en cuenta que las variables que aparecen a la derecha no son tal, puesto que sus variaciones no afectan a las respectivas potencias.

En un espacio tridimensional sólo se pueden representar las potencias en función de 2 variables del problema de las 5 disponibles . La elección de estas 2 variables es libre.