

Effect of payload weight and number of engines on the static stability of an unmanned aerial vehicle

A. KOTTAT^{1,2}, M. E. AIT ALI^{1,3}

1 Université Mohammed V de Rabat, Ecole Mohammadia d'Ingénieurs (EMI), Morocco

2 amina.kottat@research.emi.ac.ma

3 aitali@emi.ac.ma

Résumé :

L'objectif de cet étude : est d'étudier l'effet du nombre de moteurs et la masse de la charge utile sur la stabilité statique selon les trois axes longitudinal, directionnel et latéral. Caractériser cet effet sur la géométrie initiale permet au concepteur de mieux choisir les paramètres du cahier de charge. (vitesse de croisière, charge utile, distance de décollage...). Nous commençons par une présentation sommaire de la méthode utilisée pour déterminer la dérivée des trois coefficients de stabilité statique pour une configuration de référence. A l'aide de cette méthode nous étudions ces dérivées dans le cas d'un drone qui a deux moteurs puis nous changeons la masse de la charge utile dans le cas d'un drone avec un seul moteur. Nous constatons que pour cette configuration de référence que la stabilité est meilleure avec deux moteurs, Quant à la masse de la charge utile elle augmente la stabilité du tangage et du roulis et quelle n'est pas d'effet sur la stabilité de roulis. Les conclusions ne sont pas générale mais la méthode d'étude est adaptable et devrait être faite durant la phase de dimensionnement initial.

Abstract:

The goal of this study: is to study the effect of the number of engines and the payload weight on the static stability according to the three axes longitudinal, directional and lateral. Characterizing this effect on the initial geometry allows the designer to better choose the parameters of the load specifications. (Cruise speed, payload weight, take-off distance...). We start with a brief presentation of the method used to determine the derivative of the three static stability coefficients for a reference configuration. Using this method, we study these derivatives in the case of UAV with two engines and then we change the payload weight in the case of UAV with a single engine. We find that for this reference configuration, that the stability is better with two engines, as for the mass of the payload it increases the stability of pitch and roll and what is no effect on the stability of roll. The conclusions are not general but the study method is adaptable and should be done during the initial dimensioning phase.

Mots clefs: Unmanned aerial vehicle, static stability, uav design.