



PROJETO DE ESTABILIDADE E CONTROLE DE UMA AERONAVE CARGUEIRA DESTINADA À COMPETIÇÃO SAE BRASIL AERODSIGN

JULIO EDUARDO FORSTER (PROVEX)

forsterjulio123@hotmail.com

LAIS CORREA PEIXOTO (PROVEX)

lais.c.peixoto@hotmail.com

MATHEUS BUENO DA ROSA (PROVEX)

matheusbueeno@hotmail.com

FABRICIO ANTONIO EGERT

fabricioegert@unisc.br

A competição SAE Brasil Aerodesign é um evento de nível internacional e a cada ano é lançado um novo regulamento para cada categoria. A Equipe Kamikase participa da classe regular desde 2005, tendo a cada ano um novo desafio para a aeronave. Este trabalho apresenta os estudos de estabilidade e controle da aeronave assim como sua aplicação direta na aeronave. Ter conhecimento de como a aeronave se comporta durante o voo é fundamental para obter sucesso na competição. Os comandos devem ser dimensionados, conforme condições de voo prevendo uma variedade de manobras. Os estudos devem se confirmar na fase de testes, agregando confiabilidade à aeronave. O projeto de estabilidade baseia-se em cálculos estáticos e dinâmicos da aeronave, aplicados de forma que a situação de voo seja representada. A empenagem é o principal estabilizador do avião e tem suas primeiras dimensões estimadas de acordo com Barros (2001), posteriormente são realizadas análises de forças e condições (PULLIN, 1976). A asa em si desestabiliza a aeronave, gerando um momento que deve ser corrigido pelo estabilizador horizontal. Para fazer curvas a aeronave possui um conjunto de dois lemes com comandos monobloco e combinado, que possibilitam o movimento no eixo vertical. Além da empenagem, o PK-12 possui um conjunto de ailerons dispostos na região de afilamento da asa que controlam a rolagem da aeronave, o movimento no eixo longitudinal, proporcionado pelo movimento combinado dos ailerons, possibilita curvas mais fechadas com inclinação do protótipo. As amplitudes de comandos e posição de trimagem devem ser estimadas em projeto. O PK-12 tem seu voo nivelado com ângulo de ataque de $4,5^\circ$ na asa, -2° no profundor e 0° de leme. O perfil do profundor e do leme, assim como da asa, são estudados a partir de sua necessidade de gerar sustentação. O perfil da asa é dimensionado na parte aerodinâmica visando à geração da maior sustentação possível. O conjunto de lemes deve possuir perfil que gere sustentação para os dois lados e que gere o mínimo de arrasto em condições de voo equilibrado. O profundor necessita de um perfil que gere pouco arrasto e tenha capacidade de estabilizar o momento gerado pela asa e o restante da aeronave, com isso buscou-se um perfil no site UIUC Applied Aerodynamics Group que não fosse simétrico e que gerasse sustentação para os dois lados. Após diversas análises e comparações no software XFLR5 foram escolhidos os perfis Naca 0009 para os lemes e o perfil N-10 para o profundor. Todos os cálculos de estabilidade levam em consideração as estimativas da parte estrutural como centro de gravidade e distâncias em relação à empenagem. As diversas velocidades do avião durante o voo, definidas na parte de desempenho também são fundamentais, sendo assim a integração das áreas é de grande importância para o projeto. Com um sistema de GPS e câmera a bordo foi possível visualizar o circuito realizado pelo avião e suas

curvas, combinando-as com as imagens de deflexão dos comandos. Todos os voos demonstraram uma aeronave estável, capaz de cumprir a missão proposta pela competição.

Instituição: UNISC - SANTA CRUZ DO SUL/RS