

ÖZET

NACA0015 MODEL UÇAK KANADI ETRAFINDAKİ AKIŞIN PLAZMA AKTÜATÖR İLE AKTİF KONTROLÜNDE SİNYAL MODÜLASYONUNUN DENEYSEL İNCELENMESİ

GÜLER, Adem Arif Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı Danışman : Doç. Dr. Yahya Erkan AKANSU

Bu tez çalışmasında, aktif akış kontrol yöntemlerinden biri olan DBD plazma aktüatör NACA0015 model uçak kanadı profiline uygulanarak plazma aktüatör sürüm sinyalinin farklı formlarının akış kontrolü üzerine etkisi incelenmiştir. Deneyler, Reynolds sayısının 10000-80000 aralığında gerçekleştirilmiş olup sinyal modülasyonunun etkisi Reynolds sayısının 36000 değerinde ölçülmüştür. Test modeline etki eden kaldırma kuvveti yük hücresi ile farklı hücum açılarında ölçülerek kaldırma kuvvet katsayıları hesaplanmıştır. Duman-tel yöntemi ile akış görüntülemesi yapılarak model etrafındaki akış yapısı üzerine plazma aktüatörün etkileri ortaya konulmuştur. Plazma aktüatörün performansını etkileyen elektriksel parametreler olan yüksek voltaj ve RF frekansının yanı sıra, artan veya azalan genlik modülasyonuna ait uyarım frekansı, yüzde aktiflik süresi, yüzde aktiflik süresinin sinyal periyodu üzerindeki konumu gibi parametrelerin etkileri araştırılmıştır. Uygulanan ölçüm aralıklarında sinyal yapılarına göre kaldırma kuvvetinde elde edilen iyileştirmelerin seviyeleri belirlenmiştir. Sinyal modülasyonu daha az enerji harcamasını sağlayarak aynı aktif akış kontrolünün yapılmasının mümkün olabileceğini ortaya koymuştur.

SUMMARY

EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF THE SIGNAL MODULATION ON THE ACTIVE CONTROL OF FLOW AROUND NACA0015 AIRFOIL BY PLASMA ACTUATOR

GÜLER, Adem Arif; Niğde University Graduate School of Natural and Applied Sciences Department of Mechanical Engineering

Supervisor : Associate Professor Dr. Yahya Erkan AKANSU

In this thesis DBD plasma actuator which is one of the active flow control method, was applied on NACA0015 airfoil. This plasma actuator was investigated on flow control by using different forms of release signals. Experiments were carried out at Reynolds Numbers between 10000 and 80000 and effect of signal modulation at 36000 Reynolds Numbers was particularly measured. Lift force acted on test model was measured with load cell for different angle of attack. Depending on this measurement, drag coefficient was calculated. In this experiment to show effect of plasma actuator, smoke-wire method was used. Parameters which affect the performance of plasma actuator were high voltage, RF frequency, increasing and decreasing amplitude modulation, duty cycle, percent and position of active time on the excitation signal period. At applied measurement ranges according to signal modulation, the levels of improvement obtained from lift force were defined. Signal modulation showed that it was possible to achieve the same performance for flow control by using the less energy.