

ÖZET

BUJİ PLAZMA SENTETİK JET AKTÜATÖRÜNÜN PEM YAKIT PİLİ PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

SEYHAN, Mehmet

Niğde Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Doç. Dr. Yahya Erkan AKANSU

Aralık 2015, 74 sayfa

Bu yüksek lisans tez çalışması iki ana kısımdan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi, Buji Plazma Sentetik Jet diye adlandırılan yeni bir aktuatör geliştirmek ve bu geliştirilmiş yeni aktuatörü kızgın tel anemometresi kullanarak durgun havada karakterize etmektir. İkincisiyse, PEM yakıt pili performansı üzerine BPSJ aktuatörün etkilerini deneysel olarak araştırmaktır. BPSJ aktuatör üzerinde farklı yüksek voltaj güç kaynaklarının, farklı hacimlere sahip olan başlıkların, farklı h/d oranlarının, duty cycle'ın ve frekansın etkisi yaklaşık olarak jet hızının büyüklüğünü belirlemek için kızgın tel anemometresi kullanılarak incelenmiştir. BPSJ aktuatör ile 120 m/s'nin üzerinde anlık jet hızı elde edilebilmiştir. Duman tel akış görüntüleme deneyleri düz plaka üzerinde gelişen sınır tabakayı BPSJ aktuatörün nasıl etkileyebildiğini görselleştirmek için gerçekleştirilmiştir. Oluşan sentetik jetin düz plaka etrafında gelişen sınır tabakayı bozarak sınır tabakanın üzerindeki kayma tabakalarını etkileyecek kadar güçlü olduğunu göstermektedir. Maksimum normalize hız beklendiği gibi $h/d=4$ 'de elde edilmiştir. BPSJ aktuatör yakıt pilinin katot kısmına uygulandığında, akım ve güç yoğunluğu yakıt pilinin düşük voltaj değerleri için az oranda artış sağlanmıştır. Fakat bu artış deneysel ölçüm belirsizliği içerisinde. Bu yüzden BPSJ aktuatörün, PEMYP performansı üzerine önemli bir etkinin olmadığı gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler: PEM yakıt pili, plazma aktuatör, sentetik jet.

SUMMARY

INVESTIGATION OF EFFECT OF SPARK-PLUG PLASMA SYNTHETIC JET ACTUATOR ON PEM FUEL CELL PERFORMANCE

SEYHAN, Mehmet

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mechanical Engineering

Supervisor : Associate Professor Dr. Yahya Erkan AKANSU

December 2015, 74 pages

This master thesis consists of two main parts. First one is to develop a promising novel actuator that is called as Spark-Plug Plasma Synthetic Jet and characterize this developed actuator by using hot-wire anemometer in quiescent air. Second one is to investigate effects of SPSJ actuator on the performance of PEMFC experimentally. Effect of different high voltage power supplies, the caps having different cavity, different h/d ratio, duty cycle and frequency on the actuator was examined by using hot-wire anemometer in order to determine magnitude of jet velocity approximately. The maximum velocity was obtained with this actuator over 120 m/s. Smoke-wire flow visualization experiments in the wind tunnel were also carried out to visualize how the developed SPSJ actuator can affect the boundary layer developing over the flat plate. Actuator characterization results were indicated that velocity of synthetic jet is strong enough to penetrate the developed boundary layer over the flat plate. The maximum velocity was expectedly obtained at $h/d=4$. When SPSJ actuator applied to cathode side of PEMFC, current and power density slightly increased for low voltage level of PEMFC. However this increasing is within experimental measurement uncertainty. Thus, it can be concluded that there is no significant effect of SPSJ actuator on PEMFC performance.

Keywords: PEM fuel cell, plasma actuator, synthetic jet.