

ÖZET

KONTAK DİRENCİ ve SIKIŞTIRMA KUVVETİNİN PROTON GEÇİRGEN MEMBRANLI ELEKTROLİZÖR PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ ve HIZLANDIRILMIŞ ÖMÜR TESTLERİ ile PERFORMANS DÜŞÜŞLERİNİN İNCELENMESİ

ERGÖKTAŞ, Muhammed Said
Niğde Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk SELAMET

Haziran 2015, 55 sayfa

Hücre bileşenleri arasında oluşan kontak direncinin ve cıvata sıkma torkunun proton geçirgen zarlı (PEM) elektrolizör hücresi performansı üzerindeki etkileri ve hızlandırılmış ömür testi ile performans düşüşleri 50 cm² aktif alana sahip PEM elektrolizör hücresi üzerinde incelenmiştir. PEM elektrolizör hücresinden en yüksek verimi elde edebilmek için homojen basınç dağılımı ve düşük kontak direnci elde edilmelidir. Farklı sızdırmazlık elemanları ve sıkıştırma torkları ile yapılan çalışmalarda en uygun basınç dağılımı, kontak direnci ve yüksek performans değerleri 10 Nm sıkıştırma torku ile silikon sızdırmazlık elemanının kullanıldığı hücrede elde edilmiştir. Sıkıştırma torku arttıkça hücre bileşenleri arasındaki temasın arttığı dolayısıyla daha homojen basınç dağılımı ve düşük kontak direnci ile birlikte performans artışı görülmüş, ancak yüksek torklarda hücre bileşenleri zarar görmeye başlamış ve performansta düşüşler görülmüştür. Hızlandırılmış ömür testlerinde ise PEM elektrolizör hücresi yüksek akım yoğunluklarında çalıştırıldığı zaman performans düşüşünün daha hızlı olmuştur.

Anahtar sözcükler: Proton Geçirgen Membranlı (PEM) Elektrolizör hücresi, kontak direnci, basınç dağılımı, sıkıştırma kuvveti, hızlandırılmış ömür testi, performans bozunumu

SUMMARY

INVESTIGATION of the EFFECTS of CONTACT RESISTANCE and CLAMPING FORCE on the PERFORMANCE of PROTON EXCHANGE MEMBRANE ELECTROLYZER and PERFORMANCE DEGRADATION with ACCELERATED LIFE TESTING

ERGÖKTAŞ, Muhammed Said

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Mechanical Engineering

: Asst. Prof. Dr. Ömer Faruk SELAMET

June 2015, 55 pages

The effects of contact resistance between cell components and bolt torque on the performance of proton exchange membrane electrolyzer (PEM) and performance degradation with accelerated life testing are investigated on 50 cm² PEM electrolyzer cell. To obtain the maximum efficiency from the electrolyzer the most homogeneous pressure distribution and the lowest contact resistance must be achieved. Different gasket materials and compression bolt torques are used during the experiments. The best performance is achieved with silicon gaskets and 10 Nm bolt torque. Increasing bolt torque results more homogeneous pressure distribution and decreasing contact resistance which increases the performance but higher bolt torques result physical deformations on cell parts resulting lower performance. The fastest performance degradation is observed when the highest current density applied during the accelerated life tests.

Keywords: Proton Exchange Membrane Electrolyzer (PEM) cell, contact resistance, pressure distribution, compression force, accelerated life testing, performance degradation