

HİDROJEN YAKIT HÜCRESİNDEN SOFC TEKNOLOJİSİNE GEÇİŞ

Cemaleddin UĞUZ - Elektrik-Elektronik Mühendisi

cemaleddin.uguz@emo.org.tr

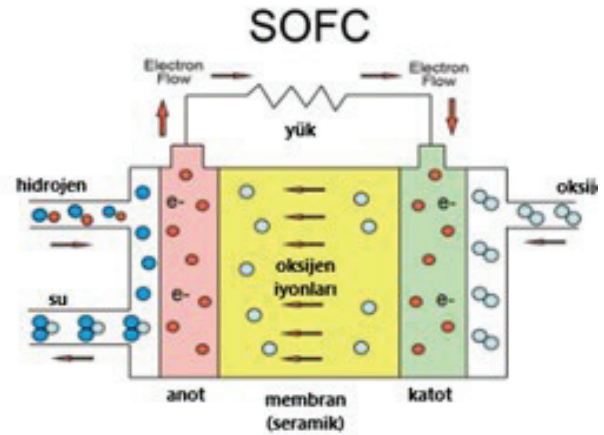
Hidrojen yakıt hücresi temel mantığı hazır hidrojen yakıtını yakıt hücresinin anot bölümüne koyup membranda hidrojen iyonlarının katot tarafına süzülerek geçmesi katot tarafından uygulanan oksijen iyonlarıyla etkileşen iyonların H₂O yani su oluşturup buhar olarak veya su olarak dışarı atılmasıdır. Anot tarafındaki ayrılan hidrojen negatif iyonları elektriksel döngüye girerek elektrik üretir peki bu işler SOFC teknolojisinde nasıl çalışıyor gelin biraz detaya inelim.

SOFC yani Solid Oxide Fuel Cell. Katı oksit yakıt hücresi. Hidrojen yakıt hücresi mantığında, yine hidrojenle çalışıyor ama PEM'de yani normal hidrojen yakıt hücresinde hazır hidrojen gerekirken bunda hazır hidrojene gerek yoktur; mesela amonyak verelim anot tarafına amonyak bildiğimiz gibi NH₃ yani 1 azot 3 hidrojen SOFC'e doğrudan amonyak verirsiniz o içindeki hidrojenleri kendi ayrıştırıp anot'a iletir peki bu beceriyi nasıl sağlar? tabii ki yüksek ısıyla.

Hidrojen yakıt hücreleri 50-110 derece sıcaklık aralığında çalışırken SOFC 800 hatta 1000 derecelere kadar normal çalışma sıcaklığında çalışır. Bu da içinde hidrojen olan herhangi bir bileşiği anot tarafına dahil ederken hidrojeni ayrıştırma da bize yardımcı olur; peki sadece PEM'den farkı bu mudur SOFC'in ? Hayır ama temel mantığı çok benzer önemli bir farkı daha vardır.

PEM'de su katot tarafında oluşur SOFC'de anot tarafında oluşur. PEM anottan katoda hidrojen iyonları transfer edip katotta oksijenle su oluştururken SOFC membranda oksijen iyonu yollar. Oksijen ise anottan girişi yapılan hidrojen iyonlarıyla birleşip su oluşturur. Yüksek ısıda bunu yapabilmek için malzemelerin dayanımı yüksek olmalıdır. Membran PEM'de hassas çok özellikli gözenekli susuz uzun süre dayanamayan bir malzeme yüksek ısıya asla dayanamaz. SOFC için böyle bir membran yerine seramik membran tercih edilmiştir ve katı yakıt hücresi teknolo-

lojisinin gelişimindeki espri bu seramik membranın geliştirilmesidir. Her ne kadar hidrojen yakıt hücreleri üzerinde çok duruluyor gibi görülse de dünyada SOFC teknoloji yarışı çoktan başlamış durumda.



Küresel Katı Oksit Yakıt Hücresi (SOFC) pazarı 2024 yılında 2,04 milyar USD değerinde olup, 2025'te 2,53 milyar USD değerinde olması ve 2032 yılına kadar 12,55 milyar USD'ye ulaşması öngörülmüyor; tahmin döneminde yıllık büyüme oranı %25,72 olarak görülmüyor. Asya Pasifik, 2024 yılında %44,61 payla katı oksit yakıt hücresi pazarına hakim oldu. ([fortunebusinessinsights](https://www.fortunebusinessinsights.com))

SOFC teknolojisi şu an için yüksek enerji ihtiyacı gereken gemiler trenler enerji kesintisinin sorun olacağı alternatif yenilenebilir enerji sistemlerine yatırım yapan dev firmaları ilgilendiriyor gibi görünse de fosil yakıtlarının öneminin yüzdelik dilimde git gide azaldığı bu dönemde ülke olarak gözden kaçırmamamız gereken bir konu. Ayrıca yüksek ısı ile çalışan bu sistemin ürettiği atık ısı ile yakıt hücresinin verimi %25 kadar daha artıyor bu da demek oluyor ki %60 verimlilikle çalışan bir cihaz neredeyse %85 ile geleceğin yüksek güç tüketen fabrikalarının gözdesi olmak için önemli bir aday.