

05 - 06 Kasım 2025
Ankara

Elektrikli Araç Şarj İstasyonlarının Dağıtım Şebekelerine Etkileri

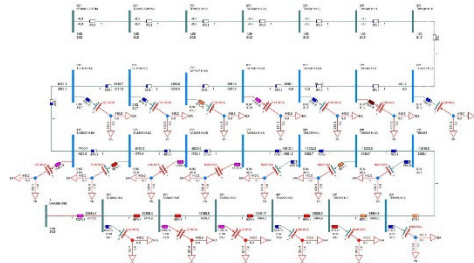
Umut YILMAZ
0161

Özet

Elektrikli araçlar, fosil yakıtlara bağımlılığı azaltma ve karbon emisyonlarını düşürme açısından büyük potansiyele sahiptir. Ancak, şarj istasyonlarının yoğun kullanımı özellikle kentsel bölgelerde dağıtım şebekelerinde kapasite yetersizliği, gerilim düşüşü ve dengesizlik gibi sorunlara yol açabilmektedir. Bu çalışmada, Ankara/Çankaya bölgesinde farklı senaryolarla yapılan analizler sonucunda, hızlı şarj istasyonlarının şebekeye aşırı yük getirdiği ve transformatörlerin kritik doluluk seviyelerine ulaştığı belirlenmiştir. Ayrıca, yenilenebilir enerji ve enerji depolama sistemlerinin entegrasyonunun şebeke üzerindeki yükü dengeleyebileceği ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayacağı görülmüştür. Yapay zekâ tabanlı yönetim sistemlerinin, enerji talep-arz dengesini optimize ederek şebeke kararlılığını artırmada önemli bir rol üstlenebileceği vurgulanmıştır.

Yöntem

PSS/E Programında mevcut yüklere, 20 adet 22 kW EAŞİ eklendiği senaryo modelinde, 20 adet transformatörde ortalama 705 abone bulunmaktadır. Abone sayısının %2,84'üne denk gelen 20 adet EAŞİ'ye göre hesaplama yapıldığında, 4 adet transformatörün optimum doluluk oranına, 2 adet transformatörün yüksek doluluk oranına ve 10 adet transformatörün ise kritik doluluk oranına ulaştığı görülmüştür. Hatta bu kritik doluluk oranına sahip 8 adet transformatörün ise %100'ün üzerinde doluluğa sahip olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak ise transformatörlerin ortalama %91,30 oranında doluluk gösterdiği görülmüştür. Bu değer transformatörlerin kritik doluluk oranında olduğunu göstermektedir. Böyle bir senaryoda transformatörler aşırı yüklenme riski altındadır ve bu durum transformatörün ömrünü kısaltabilir ve/veya arızalara sebep olabilir.



Tartışma

Bu çalışma, elektrikli araçların (EA) dağıtım şebekelerine entegrasyonu sürecinde şarj altyapısının yarattığı etkileri incelemiştir. Ankara/Çankaya bölgesinde yapılan analizlerde, hızlı şarj istasyonlarının transformatörlerde kapasite yetersizliği, gerilim düşüşü ve yük dengesizliği oluşturduğu belirlenmiştir. EAŞİ'lerin plansız yerleşimi, şebeke elemanlarının ömrünü azaltmakta ve güç kalitesi sorunlarını artırmaktadır.

Şebeke üzerindeki baskının azaltılması için şarj istasyonlarının dengeli dağıtılması, kapasite planlamasının doğru yapılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarıyla entegrasyonun sağlanması gerekmektedir. Enerji depolama sistemleri, ani yüklenmeleri azaltarak şebeke kararlılığını korumada önemli bir çözüm sunmaktadır. Ayrıca, yapay zekâ destekli yönetim sistemleri enerji talebini optimize ederek verimliliği artırabilir.

Sonuç olarak, EA'ların şebekeye entegrasyonu dikkatli planlama, yenilenebilir enerji ve depolama teknolojileriyle desteklenmiş akıllı şebeke yaklaşımlarını gerektirir. Bu entegrasyon, sürdürülebilir enerji politikalarının geliştirilmesi ve geleceğin esnek dağıtım şebekelerinin tasarlanması açısından kritik öneme sahiptir.

