

ELEKTRİKLİ ARAÇ ŞARJ İSTASYONLARI

Ahmet BİRLEŞTİRİCİ, M.Serdar ŞALCI, Aydın DİKKULAK,
Ferit GÜLER, Efe TURHAN

Gersan Elektrik Tic. ve San. A.Ş.

Tuzla Mermerciler Organize Sanayi Bölgesi Gazi Bulvarı

No: 37-39-41 P.K.:57 34953 Tuzla-İST.

ahmet@gersan.com.tr, serdar@gersan.com.tr, aydin@gersan.com.tr, ferit@gersan.com.tr,
efe@gersan.com.tr

ÖZET

Dünya üzerinde hızla tükenmekte olan petrol kaynakları, enerji sektöründe yeni arayışlara yol açarak alternatif enerji kaynaklarının kullanımı ve petrol tüketiminin azaltılması yönünde çalışmaları hızlandırmıştır. Petrol tüketimini azaltmak ve gelecekte oluşabilecek potansiyel enerji krizlerinin önüne geçmek için günümüzde elektrik enerjisi ile çalışan yüksek verimli otomobiller geliştirilmeye başlanmıştır. Trafikteki araçların tükettikleri enerji miktarı göz önüne alındığında ortaya devasa rakamlar çıkmaktadır. Elektrikli araçların yaygınlaşması ve yanmalı motorlu araçların yerini alması ile bu devasa enerji, her bir aracın içersinde tüketilen yanma enerjisi yerine, üretim, iletim ve dağıtım gibi süreçleri içeren elektrik enerjisinden karşılanacaktır. Bu nedenle elektrikli araçların enerji ihtiyaçlarını karşılamak için şarj istasyon sistemleri bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Bu noktada şarj istasyon sistemleri elektrik enerjisinin dağıtım alt yapısı, enerji kalitesi kontrolü, araçların hızlı veya normal hızlarda yüksek güvenlikte şarj edilmesi ve şarjın ücretlendirilmesine kadar olan bir süreci içermektedir.

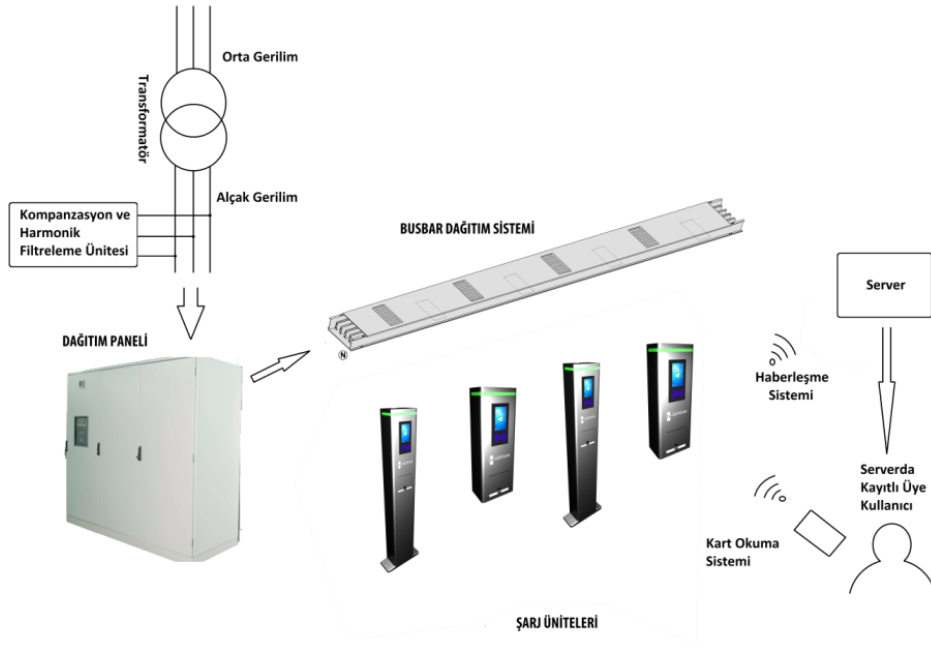
GİRİŞ

Elektrikli araçların otoyollarda yerini almaya başlaması ile beraber bu araçların şarj ihtiyacının karşılanması amacıyla kurulan alt yapı yatırımları önemli ölçüde artış göstermektedir. Oluşturulacak olan şarj alt yapısı, otomobil tüketicilerinin şarj bitmesi ve yolda kalma kaygılarını azaltarak bu teknolojiye yönelmeleri sağlayacak ve elektrikli araçlar hızlı bir şekilde yaygınlaşacaktır. Elektrikli araç teknolojisinin yaygınlaşmasında büyük bir etken olan şarj sistemi alt yapısı, içersindeki her bir bileşenin birbiriyle uyumlu, güvenli ve kontrollü olduğu bir sistem olmalıdır. Bu gerekleri yerine getirmesi için sistemin şarj ünitesinden

yola çıkarak, elektrik şebekesi ve haberleşme ağı ele alınacaktır.

ŞARJ İSTASYON SİSTEMİ

Şarj istasyon sistemi, elektrik enerjisi alt yapısı ve tesisatı ile başlayan, araçlara enerji akışını ve kontrolünü gerçekleştiren üniteler ve bunların haberleşme alt yapısı ile neticelenen bir yapıdır. Bu yapı içersinde, enerji alt yapısı, şarj kapasitesini karşılayabilir kapasitede alçak gerilim tesisatını içermektedir. Bu tesisat, elektrik panosu ve şarj ünitelerini besleyen kablo ya da Busbar sistemlerini içermektedir. Ayrıca, enerji kalitesi unsurlarını yerine getirmek amacıyla kompanzasyon ve harmonik filtreleme üniteleri de bu tesisat içersinde mevcuttur.



Şekil 1

Sistem içersinde elektrikli araçlara enerji akışını şarj üniteleri gerçekleştirir. Bu üniteler IEC 62196 gibi uluslar arası şarj istasyon standartlarına uygun, kullanıcı güvenliğinin sağlandığı ve tüketim bedelinin ücretlendirildiği cihazlardır. Gerek ücretlendirme, gerekse uzaktan izleme ve arıza bildirimleri için bir haberleşme ağına bağlı elemanlardır. Bu bütün yapı Şekil 1’de görülmektedir.

ŞARJ ÜNİTESİ

Şarj ünitesi, enerjinin elektrikli araca akışını insan ve teknik alt yapı açısından güvenli olarak gerçekleştiren ekipmandır (Şekil 2). Şarj üniteleri Avrupa, Amerika ve Japonya gibi dünyanın çeşitli bölgelerinde farklılık gösteren yapılarda üretilmektedir. Bu farklılıklardan en önemlisi DC ve AC şarj türleridir. Japonya CHAdeMO standardını benimsemiş olup, araçları doğru akım ile şarj eden üniteler geliştirmiştir. Bu şekilde araçlara 62.5 kW’a kadar enerji aktarımı yapabilmektedir[1].

Avrupa’da benimsenen IEC 62196 standardı ise AC şarj gerçekleştirmekte olup 3 faz 43.5 kW’a kadar enerji aktarımı yapabilmektedir[2]. Amerika ise SAE

J1772 standardı ile 19.2kW’a kadar şarj yapabilmektedir[3]. Bu standartlaşmalar sonucu şarj işlemi süresi Tablo 1’de görüldüğü üzere şarj gücüne ve türüne göre farklılık göstermektedir.

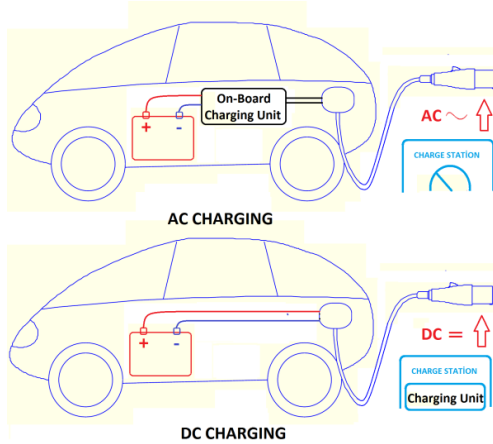


Şekil 2

Tablo 1

ŞARJ SÜRESİ	ENERJİ KAYNAĞI	GERİLİM	MAKSİMUM AKIM
6-8 Saat	Tek Faz - 3,3kW	230 VAC	16A
2-3 Saat	Üç Faz - 10kW	400 VAC	16A
3-4 Saat	Tek Faz - 7kW	230 VAC	32A
1-2 Saat	Üç Faz - 24kW	400 VAC	32A
20-30 Dakika	Üç Faz - 43kW	400 VAC	63A
20-30 Dakika	DC - 50kW	400-500 VDC	100-125A

DC ve AC şarj yapabilme, elektrikli aracın dahili şarj (on-board charging) sistemine sahip olmasına bağlıdır (Şekil 3). Dahili şarj sistemine sahip elektrikli araçlar tek faz ya da üç faz gelen AC enerjiyi araç içerisindeki çeviri ile doğrultarak batarya şarj işlemini gerçekleştirir.



Şekil 3

Bu yapı nedeni ile şarj istasyonları araçlara şebekedeki AC enerjiyi aktarmak ile yükümlüdürler. Enerji üzerinde herhangi bir doğrultma ya da kıyma işlemi gerçekleştirmezler. Bu yapıda tasarlanan şarj istasyonları, şebeke enerjisini sadece açma ve kapama yapan bir işlevden ibaret olmayıp, şarj soketi algılama, elektrikli

araç ile sinyalizasyon, şarj hızı kontrolü, güvenlik gibi fonksiyonları da içermektedir. Dünyada değişik standartlarda belirlenmiş farklı tiplerde şarj soketlerinde enerji akışını sağlayan faz nötr iletkenleri haricinde toprak iletkeni ve sinyalizasyon için pilot sinyali iletkeni de mevcuttur. Şarj hızı kontrolü, soket algılama gibi işaretlerin haberleşmesi bu iletken üzerinden gerçekleştirilir [4].

Şarj ünitelerinin elektronik aksamaları, bu haberleşmeyi gerçekleştiren, kullanıcı girişi ve çıkışını sağlayan kart okuyucu gibi modülleri ve akışı gösteren LCD ara yüzü kontrol eden ünitelerden oluşur. Ayrıca şarj istasyonun iç haberleşmesi dışında, dışarı ile haberleşmesi de gene bu yapıya bağlı üniteler aracılığı ile gerçekleştirilir.

ŞARJ İSTASYONLARININ ENERJİ ŞEBEKESİNE ETKİLERİ

Elektrikli araçların, klasik araçların yerini alması ile trafikte tüketilen yakıt enerjisinin yerini de elektrik enerjisi alacaktır. Bu durum, enerji talebinde önemli bir artış anlamına gelmektedir. Bu talebin karşılanması, belli bir süreç ve basamakları içerecektir. Artan enerji talebi etkisi önce enerji dağıtım şebekesi üzerinde gösterecektir. Trafolarla ve diğer şebeke elemanları üzerinde aşırı yüklenmeler meydana gelecektir. Bu nedenle şarj istasyon kurulumu yaparken, bölgesel kapasite ve yüklenme durumları göz önüne alarak projelendirilme yapılması gerekir. Dağıtım şebekelerinin artan şarj istasyonları ile tam kapasite kullanılması iletim şebekesinde aşırı yüklenmeye neden olacak ve neticesinde kayıplar ve gerilim düşümleri meydana gelecektir. Bu durumda trafoların çevirme oranları yeniden düzenlenmesi gerekecektir. Enerji talebinde yükselen bu artış enerji üretim kapasitesini zorlayacaktır ve yeni santraller gereksinimini ortaya çıkaracaktır. Bu sürecin minimum problem ile işletilmesi için analiz ve tahminleri içeren bir planlamanın yapılması ve bunu destekleyen hukuki alt yapının kurulması şarttır.

Enerji talep artışıının beraberinde getireceği problemlerin yanında enerji kalitesi problemlerinin de ortaya çıkması olasıdır. Her biri güç elektroniği yapısında olan elektrikli araç akü şarj devreleri, non-lineer yük olup şebekedeki toplam harmonik distorsiyonunu arttıracaktır. Enerji kalitesini düşüren bu durumun engellenmesi için gereken harmonik filtre cihazlarının kullanım teşviki ve yasal zorunlulukların getirilmesi gerekecektir.

HABERLEŞME

Şarj istasyonlarında haberleşme ihtiyacı müşteri bilgilerine, istasyon durumuna, enerji ölçüm bilgisine ulaşmak ve uzaktan yönetim için gerekmektedir. Şarj istasyonunun izleme ve kontrol sistemine hem işletmecisi hem de dağıtım şirketinin ulaşması akıllı şebeke sistemlerinde öngörülen çalışma durumudur.

Araç şarj istasyonlarının haberleşme ihtiyaçları kuruldukları yerlere göre kablolu veya kablosuz sistemlerle karşılanabilmektedir. Ethernet hattıyla bir otopark içerisinde kablolu data yolu oluşturmak daha güvenilir olabilirken, açık alanda istasyonların haberleşmesi için WIFI gibi kablosuz haberleşme protokolleri kullanmak kurulum maliyetlerini azaltacaktır. Günümüzde araç şarj istasyonu üreten firmalar hem kablolu hem kablosuz bir çok haberleşme protokolünü desteklemektedir. Başlıcaları RS232, RS485, TCP/IP, GPRS, WIFI'dir (Şekil 4).



Şekil 4

Şarj istasyon kurulumunda, her bir şarj noktası arasında yerel ağlar kurulması gerekmektedir. Ayrıca şarj istasyonu servis sağlayıcı şirketlerin sunucularına veya dağıtım şirketlerine de bilgi aktarılması istenirse uzaktan erişebilir bir ağ oluşturmak gerekmektedir.

Haberleşme sistemi ücretlendirme, bilgilendirme, navigasyon ile müsait istasyonlara yönlendirme, önceden rezervasyon gibi mobil kullanıcılarına birçok olanak sağlayabilmektedir.

SONUÇ

Elektrikli araçların otomotiv sektöründeki geleceğini doğrudan ilgilendiren şarj alt yapısı hem elektrik şebekesiyle hem de haberleşme sistemleri ile etkileşim içersindedir. Bu etkileşim çerçevesinde adaptasyon süreci içinde teknik problemlerin oluşması ön görülmekte ve gerekli adımlar atılmaktadır. Bu noktada atılan her adım ideal şarj sisteminin oluşmasına katkıda bulunur. Bu süreç içersinde ideal modeller ve bunun beraberinde uluslararası standartlar ortaya çıkmaktadır. Bu sistemlerle adaptasyonun gerçekleşmesi süreci, standartlaşa ile hızlandırılabilir ve olası teknik problemler minimize edilebilir. Sonuç olarak araç şarj ekipmanlarının kalitesi ve uyumluluğu bu alt yapı sisteminde anahtar nokta olup, enerjinin araçlara aktarımı hem çevre, hem insan hem de teknik alt yapı açısından güvenli bir biçimde gerçekleştirmesi açısından önem arz eder.

KAYNAKLAR

1. TEPCO (2010-03-15). "General Outline of "CHAdeMO Association"".
2. Volker Lazzaro (2010-02-14). "The interface between the electric vehicle and infrastructure" p13.
3. "SAE Ground Vehicle Standards Status of work – PHEV +". SAE International. 2010-01. pp. 1–7.
4. Takafumi Anegawa (2009-10-13). "Desirable characteristics of public quick charger". Tokyo Electric Power Company