

AC ŞARJ GÜCÜNE BAĞLI VERİMLİLİK DEĞİŞİMİ (60 kWh Batarya Kapasiteli Araç Örneği)

Şebeke Gerilimi	Akım	Şarj Gücü	Şarj Süresi	Sayaçtan Çekilen Enerji	Bataryaya Giren Enerji	Şarj Başına Enerji Kaybı	Araç Bazlı Şarj Verim Aralığı
230 V (tek faz)	16 A	3,7 kW	16–18 saat	68 – 72 kWh	60 kWh	8 – 12 kWh	%83 – %88
230 V (tek faz)	32 A	7,4 kW	8 – 9 saat	64 – 67 kWh	60 kWh	4 – 7 kWh	%89 – %93
400 V (3 faz)	16 A	11 kW	5,5 – 6 saat	62 – 65 kWh	60 kWh	2 – 5 kWh	%92 – %96
400 V (3 faz)	32 A	22 kW	2,8 – 3,2 saat	61 – 63 kWh	60 kWh	1 – 3 kWh	%95 – %98

Sonuç:

AC şarjda, şarj gücü arttıkça toplam şarj süresi kısalır; buna bağlı olarak araç içi sabit tüketim yapan sistemlerin (on-board charger, batarya yönetim sistemi ve termal yönetim) daha kısa süre çalışması sayesinde toplam enerji kaybı azalır. Bu nedenle araç ve elektrik altyapısı destekliyse, 22 kW AC şarj teorik olarak en yüksek toplam verimliliği sunan seçenektir.

Ancak 22 kW AC altyapısının konutlarda yaygın olmaması, birçok aracın on-board charger kapasitesinin 11 kW ile sınırlı olması ve altyapı maliyetlerinin yüksekliği nedeniyle, pratikte ev kullanıcıları için 11 kW (400 V – 16 A, üç faz) AC şarj; verim, şarj süresi ve altyapı maliyeti açısından en dengeli ve sürdürülebilir çözüm olarak öne çıkmaktadır.

Batarya kapasitesi büyüdükçe, aynı şarj gücünde şarj süresi uzar; bu durum sabit sistem tüketimlerinin toplam enerji içindeki payını artırarak toplam şarj verimliliğinin bir miktar düşme eğilimi göstermesine neden olur. Buna karşılık, daha düşük kapasiteli bataryalarda şarj süresi kısaldığı için sabit tüketimlerin etkisi azalır ve toplam şarj verimi görece daha yüksek gerçekleşir.

Not:

AC şarj sırasında şebekeden alınan elektrik enerjisi, aracın içinde bulunan AC/DC dönüştürücü (on-board charger) tarafından bataryaya uygun doğru akıma çevrilir. Bu süreçte on-board charger, batarya yönetim sistemi (BMS), soğutma pompaları, fanlar ve kontrol elektroniği şarj boyunca sabit veya yarı sabit bir güç tüketimi oluşturur.

Şarj gücü düşük olduğunda şarj süresi uzar; bu sabit tüketimler uzun süre boyunca devam ettiği için sayaçtan çekilen toplam enerji artar. Ayrıca güç elektroniği bileşenleri düşük yük seviyelerinde daha düşük verimle çalıştığından, yavaş AC şarjda birim kWh başına enerji kaybı daha yüksek olur. Bu durum, özellikle 3,7 kW ve 7,4 kW AC şarj seviyelerinde toplam verimin düşmesine neden olur.

11 kW AC şarjda bazı markalara göre ortalama verimlilik:

11 kW AC şarj seviyesinde, saha ölçümleri, kullanıcı logları ve bağımsız test verilerine dayalı olarak gözlemlenen tipik toplam şarj verimlilikleri aşağıdaki gibidir:

Tesla Model 3 / Model Y: ≈ %96
Hyundai Ioniq 5 & Kia EV6: ≈ %94
BYD Atto 3: ≈ %93
Volkswagen ID.3 / ID.4: ≈ %92 – %93
BMW i4 / iX1 / iX3: ≈ %92 – %94
Mercedes-Benz EQE / EQB / EQA: ≈ %91 – %93
Opel Mokka-e / Astra Electric: ≈ %91 – %92
Mini Countryman Electric: ≈ %92 – %93
Togg T10X: ≈ %92 – %93

Bu değerler; araç mimarisi, on-board charger (OBC) verimliliği, termal yönetim stratejileri, batarya kimyası ve yazılım optimizasyonlarına bağlı olarak modele ve üretim yılına göre küçük farklılıklar gösterebilir.

Aynı marka içinde dahi farklı OBC tedarikçisi veya yazılım versiyonu nedeniyle %1–2 seviyesinde sapmalar görülebilir.