

Sunucu

Ömer Oğuz Soydaş

- Batarya geliştirme alanında 8+ Yıl Tecrübe
- İstanbul Teknik Üniversitesi Makine Mühendisi Lisans
 - ITU Elektrikli Araç Ekibine 2012'de üye
- Yıldız Teknik Üniversitesi Otomotiv Mühendisliği Yüksek Lisans
- Togg Batarya Paketi Geliştirme
- Lilium/Almanya Li-ION Hücre Geliştirme
- Ford Otosan Batarya Paketi Geliştirme

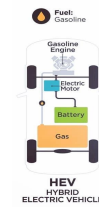
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

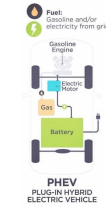
Yakıtlarına Göre Ana Araç Tipleri ve Farklılıkları

Çıten Yanmalı Araç



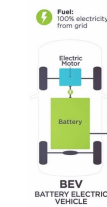
- Fosil yakıt (benzin, diesel) kullanılır.
- Enerji dönüşümü düşüktür (%25-30).
- Yüksek karbon salınımı yapar.
- Yakıt istasyonlarından dolun yapılır.
- Çok parça içerir, bakım masrafı yüksektir.

Hibrit Araç



- Fosil yakıt ve elektrik birlikte kullanılır.
- Elektrik desteğiyle yakıt tüketimi azalır.
- Karbon salınımı daha düşüktür.
- Hem yakıt dolumu hem de batarya şarjı yapılabilir.
- İki sistem bir arada olduğu için karmaşıktır.

Elektrikli Araç



- Sadece elektrikle çalışır.
- Enerji dönüşümü çok yüksektir (%80-90).
- Sürüş sırasında sıfır karbon salınımı yapar.
- Şarj istasyonlarından enerji alır.
- Az parça içerir, bakım masrafı düşüktür.

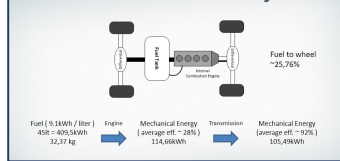
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Neden Elektrikli Araçlar Gündemde

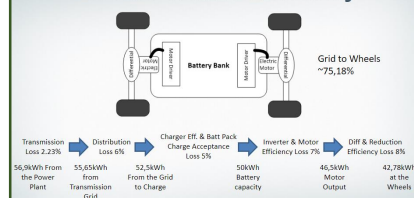
ICE Vehicle Efficiency



- **Tekerleklerle Ula an Enerji:** ebeleden gelen enerjinin %75,18'tekerleklerle iletiliyor.
- **Verimlilik Kayıpları:** İletim kaybı %8,23, arız kaybı %5.
- **Son Enerji Çıktısı:** 56,9 kWh enerjinin 42,78 kWh'tekerleklerle ula yor.

- **Tekerleklerle Ula an Enerji:** Yakıtın sadece %25,76'sı tekerleklerle iletiliyor.
- **Verimlilik Kayıpları:** Motor verimi %28, iletim verimi %92.
- **Son Enerji Çıktısı:** 45 litre yakıttan 105,49 kWh enerji tekerleklerle ula yor. (450 kWh'dan 105 kWh tekerleklerle iletilir.)

Electric Vehicle Efficiency

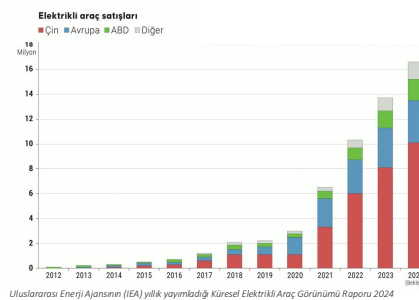


29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Dünyada EV Araç Sayısı ve Gelecek Projeksiyonu



Uluslararası Enerji Ajansının (IEA) yıllık yayımladığı Küresel Elektrikli Araç Görünümü Raporu 2024

- Elektrikli araç satışı larında gelecek yıllarda büyük artış öngörülüyor.
- Çin benzeri üretim lideri bölgelerde, maliyet odaklı üretim süreçleri ile düşük maliyetli elektrikli araç satışı larında artış hızını yükseltmesi öngörülüyor.
- Yeni tip araçlar ile araç sayısı artışı gibi araçların toplam enerji kapasitesi daha hızlı bir artış gösteriyor.

Daha fazla araç **Daha fazla batarya paketi** **Daha fazla hücre**

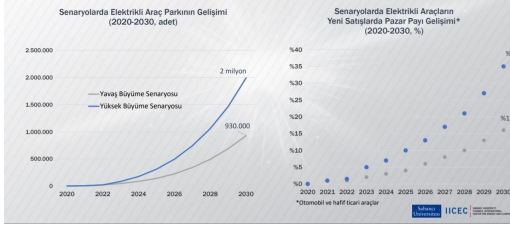
29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı

Türkiye'de EV Araç Sayısı ve Gelecek Projeksiyonu

İki IICEC Senaryosu ekseninde, farklı büyüme ve gelişim patikalarının etkileri analiz edilmiştir



IICEC - Sabancı University Istanbul International Center For Energy and Climate

Yavaş büyüme : 2030'da 2 milyon araç

Hızlı büyüme : 2030'da 930.000 araç

Hızla artan elektrikli araçlar ve arj altyapısı



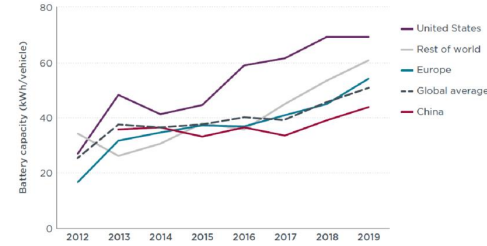
Rekabet nedeniyle hızla ilerleyen geli tim süreçleri

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştay

Artan Batarya Paketleri Kapasitesi



Denne, Tim. (2021). Review and analysis of electric vehicle supply and demand constraints.

ABD
2012-2019 arasında hızla bir artış göstererek 70 kWh seviyesine ulaşmıştır.

Avrupa
Düzenli artışla 2019'da yaklaşık 55 kWh seviyesine yükseldi.

Çin
2013'te güçlü bir artış yakalasa da 2016'dan itibaren büyüme yavaşladı ve 2019'da 45 kWh seviyesinde kaldı.

Küresel Ortalama ve Diğer Bölgeler
Küresel ortalama, 2012'den itibaren istikrarlı bir şekilde artarak 50 kWh seviyesine ulaştı.

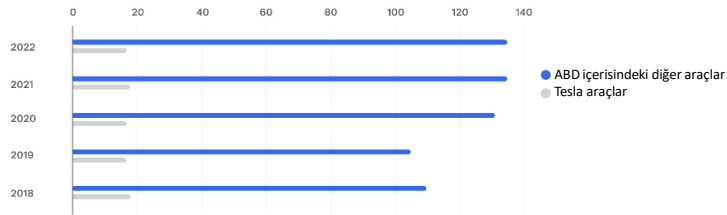
Batarya paketi kapasiteleri, hücrelerin enerji yoğunluklarının artmasıyla beraber artıyor. Sürekli olarak daha yüksek kapasiteye sahip hücreler üretime giriyor.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştay

ABD Elektrikli Araç Yangın İstatistikleri (milyon mil)



<https://www.tesla.com/VehicleSafetyReport>

Tesla'nın yayımladığı verilere göre, tüm yangın vakalarını içeren analizlerde elektrikli araçların yangın riski, içten yanmalı araçlara kıyasla en az 7 kat daha düşüktür. Ancak, yangın vakaları batarya kaynaklı gerçekleştiğinde, risk seviyesi artış göstermektedir.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

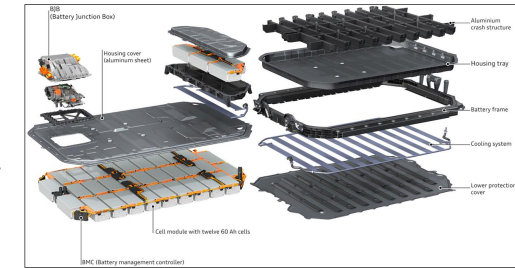


Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştay

Batarya Paketi Yapısı



Batarya paketi, ağırlık ve hacim gereklilikleriyle binek araçlarda iki aks arasında tabanda konumlandırılır.



Binek araçlardaki batarya paketi konumlandırılması, yangın anında müdahale için riskli olabilir. Bu nedenle OEM'ler farklı çözümler geliştiriyorlar.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştay

Batarya Paketleri Yangın Önlemleri

Yangın Önlemi

Engelleyici Tedbirler

- Soğutma ve Isıtma Sistemi
- Gelişimi Algoritmalar
- Tasarım ve Malzeme Seçimleri
- Gelişimi Kalite Kontrol
- Bulut Data Takibi

İlerlemesini Engelleyici Tedbirler

- Yangın Algılama Sensörleri
- Isı Bariyerler
- Yangın Söndürme Mekanizmaları
- Isı yalıtım ile izolasyon
- Araç Aksiyonları



Yangın Sonrasında Önlemler

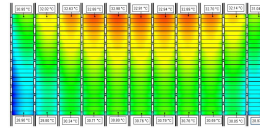
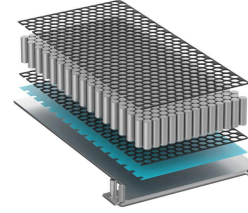
- Üretici Tarafından Tanımlanmış Aksiyon Listesi
- Sorumlu Mühendislerin Kontrolü
- Araç veya Batarya Paketinin Karantınaya Alınması

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştay

Batarya Paketi Yangın Oluşumuna Karşı Tedbirler



Batarya paketlerinin yangın durumuna geçmesini engellemek için tüm seviyelerde güvenlik önlemleri giderek detaylanmakta ve paketlere entegre edilmektedir.

Batarya Yönetim Sistemi Algoritmaları

Donanımsal sistemler, hücrelerin sıcaklık ve gerilimlerini sürekli denetler. Gerilim ve sıcaklıklarına göre batarya paketi operasyonunu düzenler.

Gelişimi Soğutma ve Isıtma Sistemleri

Gelişimi sistemler ile hücrelerin aşınması ve arızı için önlenmesi sağlanarak güvenli sıcaklık aralığında kalması sağlanır.

Isı İzolasyonu

Isı izolasyonu ile paket içerisindeki hücreler ortam sıcaklığından korunur.

Hücre tasarımlarında gelişmeler

Alandaki gelişmeler ile geciken ve riski azaltılan yangın vakaları.

Test ve Sertifikasyon

Güncellenen sertifikasyon süreçleri ve detaylı durumlarda testleri ile güvenilirliği artıran batarya geliştirmeleri.

Sürekli Akım Takibi

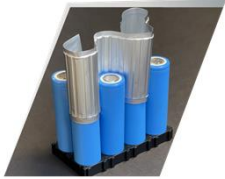
Batarya paketinden geçen akım sürekli olarak denetlenerek hücreye uyumluluğu sürekli olarak takip edilir, gereken durumda Batarya Yönetim Sistemi aksiyon alır.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştay

Yangın Anındaki Riskleri Azaltan Önlemler



Batarya Yönetim Sistemi (BMS) Müdahalesi

Anormal sıcaklık, voltaj veya akım tespit edildiğinde BMS devreye girerek sistemi kapatır.

Sigorta ve Akım Kesiciler

Kısa devre veya anormal akım algılandığında sigortalar devreyi otomatik olarak keser.

Gaz Tahliye Valfleri

Hücrelerdeki gaz birikimini kontrol etmek için basınç tahliye valfleri kullanılır. Gaz patlaması yerine kontrollü bir şekilde atılır ve yangının şiddetlenmesi önlenir.

Sıcaklık ve Gaz Algılama Sensörleri

Hücre içinde oluşan gazlar veya sıcaklık artışı, erken algılama sistemleri tarafından tespit edilir. Bu algılama, soğutma sistemlerini devreye sokar ve kullanıcıya uyarı gönderir.

Pasif Yangın Söndürme Sistemleri

Batarya yerleştirilen inert gaz kapsülleri, yangın başladığında devreye girerek oksijeni uzaklaştırır. Modüllerine

Batarya Modülü İzolasyonu

Yangın tespit edilen modül, komşu modüllerden fiziksel ve elektriksel olarak izole edilir.

Otomatik Soğutma Mekanizmaları

Sıcaklık veya hava soğutma sistemleri, sıcaklık artışı tespit edildiğinde otomatik olarak devreye girer. Yangının ilk anlarında bataryanın soğutulması, termal kaçak riskini azaltır.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştay

Yangın Oluşması ve Sonrasında Alınan Önlemler



İlgili birimlere otomatik bildirim yapılır. İhtiyaç bildirilir.

Otomatik Uyarı ve Önlemler

Sürücüyü sesli/görsel uyarılarla bilgilendirir. Kritik bileşenlerin elektrikli keser (örn. yüksek voltaj devreleri)

Yolcu Güvenliği

Kapı kilitlerini otomatik açar. Camlar otomatik olarak açar. Havalandırma sistemini aktif hale getirir.

Karantina Süreci

Araç veya batarya paketi OEM tecrübelerine dayanarak belirli süre karantinaya alınır.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya

TÜYAK20
Çalıştay24

Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pil/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştay

İlk Müdahaleyi Kolayla İçeracak Fazladan Önlemler



• **MSD (Manual Service Disconnect):**
Yüksek gerilim devresini manuel olarak keserek elektrik çarpması riskini ortadan kaldırır.
Kolay erişim noktaları sayesinde hızlı ve güvenli müdahale sağlar.



• **LV MSD (Düşük Gerilim MSD)**
Düşük gerilim devresini manuel olarak keserek elektrik çarpması ve kısa devre risklerini azaltır.
Acil durumlarda devreyi izole ederek güvenli bir müdahale ortamı sağlar.



• **İlk Müdahale İçin Açıkta Bırakılan Kablo Demetleri:**
Kablo demetleri kesilerek batarya paketinin bağlantılarına ulaşan devrelerin gücü kesilebilir.

• **HVIL (High Voltage Interlock Loop):**
Batarya bağlantılarındaki bozulmaları algılar ve otomatik olarak sistemi devre dışı bırakır.
Yetkisiz erişim önler ve müdahale sırasında güvenli hale getirir.

• **Etiketleme ve Uyarılar:**
Araç üzerinde standartlaştırmış yüksek gerilim uyarıları ve acil durum etiketleri bulunur.
İlk müdahale ekiplerinin batarya bağlantı noktalarını hızlı tespit etmesine yardımcı olur.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı
Confidential

Geliştirme Aşamalarında Yangın Değerlendirmeleri

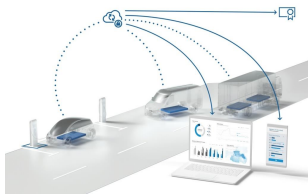


29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı
Confidential

Operasyondaki Araçların Kontrolleri



Operasyondaki araçlardan BMS üzerinden bilgi toplanması mevcut altyapı ile yaygınlaşmaktadır.

Veri toplamanın önemi: Operasyon sırasında araçlardan gelen veriler ile riskler proaktif olarak azaltılır.

Kritik veri türleri: Batarya sıcaklıkları, voltaj dengesi, akım ölçümleri, çevresel faktörler (nem, sıcaklık), Batarya Yönetim Sistemi üzerinden sürekli olarak gözlemlenerek bulut ağında toplanır.

Veri analizi araçları: Makine öğrenimi ve büyük veri teknolojileriyle risk senaryolarının öngörülmesi ile parametre optimizasyonu yapılır.

Proaktif bakım: Batarya hücrelerindeki sorunların erken teşhisi ile değişim/bakım planları optimize edilir.

Simülasyon ve modelleme: Toplanan verilerle yangın riskini simüle eden modellerin oluşturulması.

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrallerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı
Confidential

Teşekkür Ederiz...

29 Kasım – 01 Aralık 2024
Royal Holiday Palace Hotel, Antalya



Elektrikli Araçlarda, Lityum İyon Pili/Batarya Sistemlerinde,
Güneş Enerji Santrellerinde Yangın Güvenliği Çalıştayı
Confidential