



ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN HOMOLOGASYONU VE TİP ONAYI

Ecem Tuğçe ÖZBEK

**2021
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİYEL TASARIM MÜHENDİSLİĞİ**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Kerim ÇETİNKAYA**

ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN HOMOLOGASYONU VE TİP ONAYI

Ecem Tuğçe ÖZBEK

**T.C.
Karabük Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Kerim ÇETİNKAYA**

**KARABÜK
Şubat 2021**

Ecem Tuğçe ÖZBEK tarafından hazırlanan “ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN HOMOLOGASYONU VE TİP ONAYI” başlıklı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Kerim ÇETİNKAYA

.....

Tez Danışmanı, Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından Oy Birliği ile Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir. 12/02/2021

Ünvanı, Adı SOYADI (Kurumu)

İmzası

Başkan : Prof. Dr. Kerim ÇETİNKAYA (KBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Murat AYDIN (KBÜ)

.....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Salih ÖZER (MŞÜ)

.....

KBÜ Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu, bu tez ile, Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Hasan SOLMAZ

.....

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Ecem Tuğçe ÖZBEK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ELEKTRİKLİ ARAÇLARIN HOMOLOGASYONU VE TİP ONAYI

Ecem Tuğçe ÖZBEK

Karabük Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Endüstriyel Tasarım Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı:

Prof. Dr. Kerim ÇETİNKAYA

Şubat 2021, 89 sayfa

Günümüzde nüfusun artışı ulaşım sorununu da beraberinde getirmek ile birlikte trafiğe çıkan araç sayısında hızla artmasına sebep olmaktadır. İçten yanmalı motora sahip araçların sayısındaki artış, beraberinde çevreye salınan zararlı gaz miktarlarının hızla artmasını getirmiştir. Çevreye duyarlı, temiz enerjili araçlara olan ilgi artmaya başlamış ve üreticilerin elektrikli araçlara yönelmesi gerçekleşmiştir. Bu çalışmada, L7e-C kategorisine ait elektrikli bir aracın tasarımı ve homologasyon süreci incelenmiştir. Homologasyon süreci için gerekli olan belgeler, belgelerde kullanılan içerik bilgileri, elektrikli aracın temel tasarım ilkeleri belirlenerek, homologasyon dosyası hazırlanmıştır. Sonuç olarak, L7e-C tipinde elektrikli bir araç için örnek homologasyon uygulaması verilmiştir.

Anahtar Sözcükler : Elektrikli araç, homologasyon, tip onay testi

Bilim Kodu : 91435

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

HOMOLOGY AND TYPE APPROVAL OF ELECTRIC VEHICLES

Ecem Tuğçe ÖZBEK

Karabük University

Institute of Graduate Programs

Department of Industrial Design Engineering

Thesis Advisor:

Prof. Dr. Kerim ÇETİNKAYA

February 2020, 89 pages

Today, the increase in the population brings along the transportation problem, and the number of vehicles in the traffic increases rapidly. The increase in the number of vehicles with internal combustion engines has brought along a rapid increase in the amount of harmful gases released into the environment. The interest in environmentally friendly, clean energy vehicles has started to increase and the manufacturers have turned to electric vehicles. In this study, the design and homologation process of an electric vehicle belonging to the L7e-C category were examined. The documents required for the homologation process, the content information used in the documents, the basic design principles of the electric vehicle were determined and the homologation file was prepared. As a result, an example of homologation application for an L7e-C type electric vehicle is given.

Key Word : Electric vehicle, homologation, type approval test

Science Code : 91435

TEŞEKKÜR

Yapmış olduğum bu tez alışmam da bilgilerinden ve tecrübelerinden yaralandığım, tezin araştırılmasından, yürütülmesine ve tamamlanmasına kadar tüm süreçte desteğini esirgemeyen sayın hocalarım Asuman ALKAN, Dr. Öğretim Üyesi Mehmet Cem ÇATALBAŐ, bu yola beraber çıktığım arkadaşım ve meslektaşım Gülsavat ÇİÇEK, tasarımsal desteğini ve bilgisini bizden esirgemeyen arkadaşım ve meslektaşım Furkan Nazım ÇANDIR ve akademik hayatımın başlangıcı olan lisansüstü eğitim hayatımın tamamlanması süresince benden desteğini ve bilgisini esirgemeyen, sayın hocalarım Prof. Dr. Kerim ÇETİNKAYA ve Dr. Öğretim Üyesi Murat AYDIN'a sonsuz teşekkür ederim.

En kıymetli teşekkürümü ise bu süreçte maddi ve manevi desteklerini esirgemedен yanımda oldukları için bütün kalbimle canım aileme sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
BÖLÜM 1	1
GİRİŞ	1
1.1. TAM ELEKTRİKLİ ARAÇLAR.....	6
1.1.1. Elektrik Motoru, Diferansiyel ve Akümülatörlü Sistem.....	6
1.1.2. İki veya Dört Elektrik Motorlu, Akümülatörlü Sistem.....	7
1.1.3. Elektrik Motoru, Zincir Dişli/Kayış-Kasnak ve Akümülatörlü Sistem....	8
1.2. SERİ HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR.....	8
1.3. PARALEL HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR	9
1.4. SERİ-PARALEL HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR	10
1.5. TÜMÜ ELEKTRİKLİ ARAÇLAR.....	11
BÖLÜM 2	13
LİTERATÜR TARAMASI.....	13
BÖLÜM 3	20
HOMOLOGASYON	20
3.1. HOMOLOGASYON PAYDAŞLARI	20
3.1.1. İmalatçı	20
3.1.2. Teknik Servis	21

	<u>Sayfa</u>
3.1.3. Onay Kuruluşu.....	22
3.2. BİR ARACIN TİP ONAY BELGESİ ALMASI İÇİN İZLENEN YOLLAR	23
3.3. HOMOLOGASYON TEMEL AŞAMALARI.....	24
3.4. TİP ONAY ÇEŞİTLERİ	27
3.5. İMALATIN UYGUNLUĞU İŞLEMİ	28
3.6. MARTOY KAPSAMINDA ARAÇ KATEGORİLERİ.....	29
3.7. TORTOY KAPSAMINDA ARAÇ KATEGORİLERİ.....	31
BÖLÜM 4	37
L TİPİ ARAÇLARIN UYGUNLUK BELGESİ VE ÇERÇEVE YÖNETMELİĞİ .	37
4.1. ÖRNEK UYGUNLUK BELGESİ	39
4.1.1. Tip Onayı Geçerliliği.....	39
4.2. MOTOY YÖNETMELİĞİNE GÖRE L TİPİ ARAÇ ÜZERİNDE BULUNAN TEŞHİS SİSTEMLERİNİN GENEL ŞARTLARI	40
4.3. MOTOY YÖNETMELİĞİNE GÖRE L TİPİ ARACIN FONKSİYONEL GÜVENLİĞE İLİŞKİN ŞARTLARI.....	40
4.4. MOTOY YÖNETMELİĞİNE GÖRE TİP ONAYI, PİYASA GÖZETİMLERİ VE DENETİMLERİ HAKKINDAKİ YÖNETMELİK, ÇEVRE PERFORMANSI ŞARTLARI	41
BÖLÜM 5	43
L7E-C TİPİ ARAÇ İÇİN TİP ONAY UYGULAMASI.....	43
5.1. L7e-C ELEKTRİKLİ ARACIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ	44
5.2. ENERJİ TÜKETİMİ VE MAKSİMUM TIRMANMA EĞİMİ HESABI.....	45
5.3. MEKANİK TASARIM	47
5.3.1. Mekanik Alt Sistemler.....	49
5.4. TİP ONAY UYGULAMASI.....	52
BÖLÜM 6	61
SONUÇLAR	61
KAYNAKLAR	62
EK AÇIKLAMALAR A	67

	<u>Sayfa</u>
TİP ONAY BELGESİ UYGULAMASI.....	67
EK AÇIKLAMALAR B	70
DENEY SONUÇLARI UYGULAMASI	70
EK AÇIKLAMALAR C	73
TANITIM BİLGİ DÖKÜMANI UYGULAMASI	73
EK AÇIKLAMALAR D	84
UYGUNLUK BELGESİ UYGULAMASI.....	84
ÖZGEÇMİŞ	89

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1.	Aselsan - Temsa işbirliği ile üretilen elektrikli otobüs, Avenue EV.....	2
Şekil 1.2.	Elektrik motoru çalışma prensibi ve elemanları.....	4
Şekil 1.3.	Elektrik motorunun konumlandırılması	4
Şekil 1.4.	Hibrit elektrikli araçların yapıları.....	5
Şekil 1.5.	Hibrit elektrikli aracın iç yapısı ve elemanları	6
Şekil 1.6.	Elektrik motoru, diferansiyel ve akümülatörlü tahrik sistemi.....	6
Şekil 1.7.	İki elektrik motoru ve akümülatörlü tahrik sistemi.....	7
Şekil 1.8.	Tekerlek içi motor	7
Şekil 1.9.	Elektrik motorlu, zincir-zincir dişli mekanizmalı akümülatörlü tahrik sistemi.....	8
Şekil 1.10.	Seri hibrit elektrikli araçların şematik çalışma prensibi.....	9
Şekil 1.11.	Paralel hibrit elektrikli araçların şematik çalışma prensibi	10
Şekil 1.12.	Seri-paralel hibrit elektrikli araçların şematik çalışma prensibi.....	11
Şekil 1.13.	Tümü elektrikli araçların şematik çalışma prensibi	12
Şekil 2.1.	Örnek homologasyon testleri	17
Şekil 2.2.	Alt ve üst çekme blokları ve statik yük testi	18
Şekil 3.1.	(a) M1 kategorisi, (b) M3 kategorisi, (c) M2 kategorisi araçlar	29
Şekil 3.2.	(a) N1 Kategorisi, (b) N3 Kategorisi, (c) N2 Kategorisi araçlar.....	30
Şekil 3.3.	(a) O1 Kategorisi, (b) O2 Kategorisi, (c) O3 Kategorisi, (d) O4 Kategorisi	31
Şekil 3.4.	T1 kategorisine ait traktör örneği	32
Şekil 3.5.	R kategorisine ait römork örneği.....	32
Şekil 3.6.	S kategorisine ait birbirleri ile değiştirilebilir çekilen donanım örneği ..	33
Şekil 3.7.	L kategorisine ait motorlu araçlar, a) L1e, b) L2e, c) L3e, d) L4e, e) L5e, f) L6e, g) L7e	36
Şekil 5.1.	L7e-C tipi elektrikli aracın dış kabuk model görünümü	47
Şekil 5.2.	L7e-C tipi elektrikli aracın şasi model görünümü.....	48
Şekil 5.3.	L7e-C tipi elektrikli aracın genel ölçüleri	49
Şekil 5.4.	Ön tekerlek bağlantı ve süspansiyon sistemi.....	49
Şekil 5.5.	Batarya sistemi	50

	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.6. Mekanik direksiyon sistemi	50
Şekil 5.7. Direksiyon teknik resmi	51
Şekil 5.8. L7e-C tip elektrikli aracın tahrik sistemi.....	52
Şekil 5.9. Tam araç görünüşü teknik resim örneği.....	56
Şekil 5.10. Tam araç boyu teknik resim örneği.....	57
Şekil 5.11. Hız göstergesinin teknik resim örneği.....	58
Şekil 5.12. Üreticinin bilgi plakası teknik resim örneği	59
Şekil 5.13. Şasi teknik resim örneği	60

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1. L7e-C Kategorisi araç sınıflandırmaları	38
Çizelge 5.1. L7e-C tip elektrikli aracın teknik özellikleri.....	44
Çizelge 5.2. L7e-C tip elektrikli aracın motor özellikleri	44
Çizelge 5.3. L7e ve L7e-C kategorisi araçlar için istenilen deneyler	54
Çizelge 5.4. Teknik resimleri bulunması gereken örnek parça listesi.....	55

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

kW : kilowatt

km : kilometre

s/h : saat

VDC : doğru akım voltajı

kg : kilogram

mm : milimetre

KISALTMALAR

HEA : Hibrit Elektrikli Araç

MARTOY : Motorlu Araçlar ve Römorkları Tip Onay Yönetmeliği

TORTOY : Tarım veya Orman Araçları Tip Onay Yönetmeliği

MOTOY : İki veya Üç Tekerlekli Motorlu Araçların ve Dört Tekerlekli
Motosikletlerin Tip Onay Yönetmeliği

AT : Avrupa Topluluğu

CEN : Avrupa Standartları

AB : Avrupa Birliği

SHED : Evaporatif Emisyon Geçirgenlik Testi (Sealed Housing for
Evaporative Determination)

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Günümüzde elektrikli araçlar, fosil yakıtlı araçların yerini almaya başlaması sebebiyle, homologasyon çalışmaları bu araçlar üzerine yapılmaktadır. Dünyadaki güncel sorunların başında gelen fosil yakıtların (benzin, LPG, dizel) başlıca iki dezavantajı bulunmaktadır. Bu dezavantajlardan birincisi, dünyadaki fosil yakıt rezervelerinin sınırlı olması ve zaman içerisinde giderek tükenmesidir. İnsanlar tarafından kullanılan araç sayısının artması ve buna paralel olarak fosil yakıtta olan bağılılığın giderek artması, ülkelerin fosil yakıtta olan ihtiyaçlarının artmasına sebep olmuştur. Ayrıca, ülkelerin yakıt ihtiyacı bakımından dışa bağımlı olması, beraberinden fiyat artışlarını ve yakıt rezervlerin azalmasını doğurmuş, böylece ülkelerin çıkarlarına yönelik davranışlarının etkilenmesine sebep olmuştur. İkinci dezavantaj olarak, fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan zehirli gazlar, karbon emisyonları ve buna bağılı olarak çevre kirliliğidir. Açığa çıkan insan sağlığına zararlı gazlar ve karbondioksitin tüm dünyada çevre kirliliğine yol açması, sera etkisi gösterdiği ve iklim değişikliğine yol açtığı bilinmektedir. Tüm bu olumsuz durumlar göz önüne alındığında, fosil yakıtlara karşı alternatif enerjili, çevreye zarar vermeyen yakıt türleriyle çalışan araçların yapılması önem arz etmektedir. Çevreci yakıtların kullanımının avantajlarının yanı sıra, bu yakıtlar için alt yapının ve depolama yöntemlerinin kullanımı araç maliyetlerini arttırması sebebiyle, bu yakıt türleri için iyileştirme süreçleri zaman almaktadır. Bu süreçlerin hızlı akması yönünden düşünüldüğünde, enerjiyi kolay elde edip verimli şekilde araç tahriğine uygulamak amacıyla elektrikli araçlar ön planda tutulmaktadır [1].

Elektrikli araçların icadı, neredeyse otomobilin icadıyla aynı döneme denk gelmektedir. Elektrik motorları, önceki dönemlerde otomobillerin tahrik sistemlerinde kullanılmıştır. İçten yanmalı motorlar, yakıt için kullanılan petrolün enerji yoğunluğunun fazla olması ve daha verimli olmaları sebebiyle, elektrik motoru

kullanımının önüne geçmiştir. Fakat günümüzde içten yanmalı motorların sebep olduğu çevre kirliliğinin insanlar tarafından fark edilmeye başlanmasıyla elektrikli araçların kullanımı hızla yaygınlaşmaya başlamıştır. Özellikle, son birkaç yıldır artış gösteren elektrikli araç kullanımı, otomotiv üreticilerinin rotasını elektrikli ve hibrit araç üretimine çevirmesine neden olmuştur [1].

Günümüzde elektrikli araçların en büyük problemlerinden biri menzil sorunudur. Bu elektrikli araçların tek şarj ile daha fazla yol katetmelerini sağlamak için batarya teknolojileri üzerinde araştırma ve geliştirme faaliyetleri devam etmektedir. Bu araştırma ve gelişme faaliyetlerini takiben toplu taşıma araçlarında da yeniliğe gidilerek, elektrikli toplu taşıma araçlarının kullanım planlanması yapılmaktadır. Elektrikli toplu taşıma araçlarının kullanılmasının en önemli sebepleri, elektrikli araçların sahip olduğu yüksek sistem ve motor verimliliği olarak sıralanabilir. Standart konvansiyonel bir motorun sistem verimliliği çok düşüktür. Elektrikli motorlar ise, yüksek moment ve güce sahiptir. Bu gücün geniş bir devir aralığında olması elde edilmesi sayesinde tahrik gücünün tekerleklere aktarılmasında transmisyon oranına gerek yoktur. Bu da elektrikli araçları, konvansiyonel motorlara göre sistem olarak daha verimli kılmaktadır. Gelecek dönemlerde, transmisyona ihtiyaç duyulmaması sistemin daha sade ve bakım masraflarının çok daha az olmasını sağlayacaktır. Sonuç olarak bakıldığında, daha temiz ve çevreci bir dünya için birçok ülkenin gelecek yıllarda zararlı gaz emisyonlarını azaltmaya yönelik çalışmalarını arttırması düşünülmektedir. Buna yönelik atılan ilk adımlardan biri Şekil 1.1’de gösterilen Aselsan-Temsa iş birliği ile üretilen elektrikli otobüstür [2].



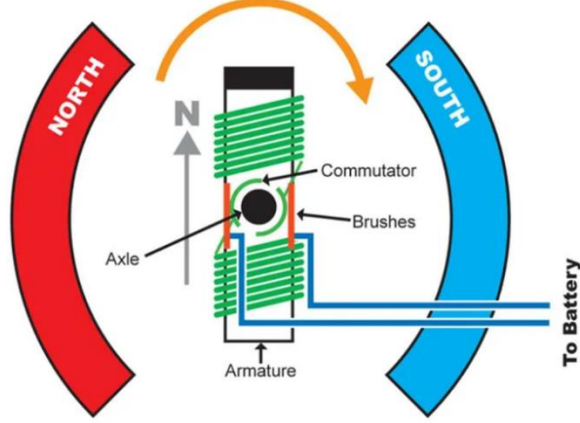
Şekil 1.1. Aselsan - Temsa işbirliği ile üretilen elektrikli otobüs, Avenue EV [2].

Elektrikli araçlar kendi içerisinde, sürüş unsurları bakımından, *tam elektrikli araçlar* ve *hibrit elektrikli araçlar* olarak ikiye ayrılmaktadır. Tam elektrikli araçlar, sürüş bakımından sadece elektrik motorunun kullanıldığı elektrikli araçlardır. Hidrojen yakıt ücresine sahip elektrikli araçlar ve şebekeden şarj edilen bataryalı araçlar tam elektrikli araçlar kategorisi için örnek verilebilir [3]. Tam elektrikli araçlarda, şarj portu, batarya, yerleşik şarj cihazı, traksiyoner, şanzıman, güç elektroniği kontrolörü, elektrik motoru, batarya ve DC/DC çevirici temel bileşenler olarak sıralanabilir. Elektrikli araçta, pedala basıldığı anda, kuvvetin ne kadar uygulanabildiğini motor kontrolüne iletmek için bağlı değişken dirençler kullanılmaktadır. Burada uygulanan kuvvetle doğru orantılı olarak batarya belirli bir gücü motora ileterek hızın kontrolünü sağlamaktadır [4]. Elektrik motoru manyetik alan oluşturma ve bu alandan hareket enerjisi elde etme prensibine göre çalışmaktadır. Merkezde yer alan mıknatıslar bulunmaktadır. Bataryadan iletilen elektrik enerjisi ile bobin ve mıknatıslar yardımı ile bir manyetik bölge oluşturulmaktadır. Bu bölge de bulunan rotor devamlı dönmektedir [4]. Şekil 1.2’de elektrik motoru çalışma prensibi ve elemanlar şematik olarak gösterilmiştir.

Elektrikli araçlarda, yüksek oranda itme kuvvetinin oluşabilmesi için gerekli durumlarda, elektrik motorunun birden çok kullanılabilirdiği uygulamalar görülebilmektedir. Elektrik enerjisi, elektrik motorunun çalışması için bataryadan elde edilmektedir. Tam elektrikli araçlarda ana bataryaya ek olarak, yardımcı ikinci bir batarya ile güç kaynağı görevi elde edilmektedir. Tam elektrikli araçlarda kullanılan elektrik motoru aynı zamanda aracın sessiz çalışabilmesini de sağlamaktadır. Uzun fren ömürlerine sahip olmalarının sebebi ise rejenaratif frenlemedir. Bu araçlarda kinetik enerji geri kazandırılır ve elektrik motoru jeneratör görevini üstlenir. Kinetik enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi ile bataryalar beslenmekte ve şarj olmaktadır. Bu sayede başta yakıt maliyeti olmak üzere, bakım maliyetleri de göz önüne alındığında, klasik araçlarla kıyaslandığında daha düşük maliyetlere sahip olduğu görülmektedir [5].

Elektrikli araçlar tasarım olarak, fosil yakıtlı araçlarla kıyaslandığında daha serbestlik sunarlar. Elektrikli araçlarda hareketi sağlayan elektrik motoru, benzinli araçlarda hareketi sağlayan motor gibi kaputun altında olmasına gerek yoktur. Tahrik hareketini

iletebilecek herhangi bir konumda olması yeterlidir [4]. Şekil 1.3’de elektrikli bir araçta elektrik motorunun konumlandırılması gösterilmiştir.



Şekil 1.2. Elektrik motoru çalışma prensibi ve elemanları [4].

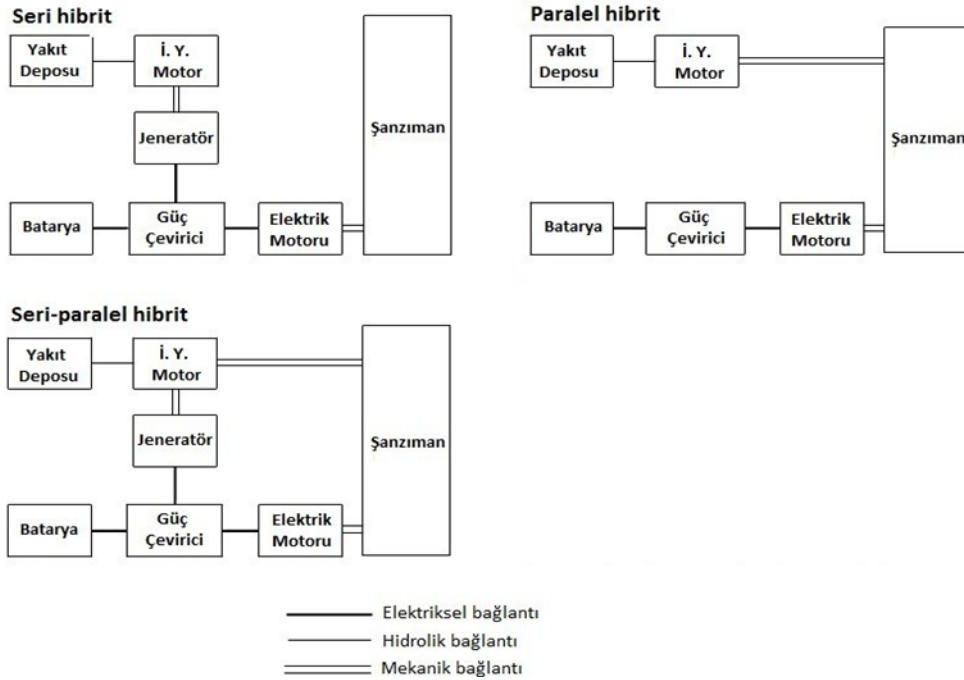


Şekil 1.3. Elektrik motorunun konumlandırılması [5].

Hibrit elektrikli araçlarda (HEA), fosil yakıtlı içten yanmalı motor ile birlikte elektrik motoru da bulunmaktadır [3]. Rejeneratif frenleme sayesinde akü kendi kendine şarj edilebilmekte ve dışarıdan bir dolum gerektirmemektedir. Türkiye’de ilk olarak Toyota Prius modeli araç ile satışa başlanmış olan hibrit elektrik araçlar, sonraki yıllarda diğer modellere de hibrit seçeneği eklenmiştir [6].

Uluslararası elektroteknik komisyonunun teknik komitesinin tanımına göre hibrit elektrikli araçlar, enerjinin iki ya da ikiden fazla enerji deposundan sağlandığı, depolardan en az bir deponun elektrik enerjisi verdiği araç olarak açıklanmaktadır. Bu tanıma göre hibrit elektrikli araçların birden fazla çeşidi olduğu görülmektedir. Bu çeşitlere, batarya-batarya, batarya-kapasitör veya batarya-yakıt pili örnek olarak verilebilir. Ayrıca, hibrit elektrikli araçlar için yapılan diğer bir tanım ise, hem içten

yanmalı motorun hem de elektrik motorunun kullanıldığı araç olarak verilmektedir [7]. Hibrit araçlar, enerjinin dönüşümü, enerjinin depolanması, tahrik sistemleri ve güç ünitelerinden oluşan araçlardır. Enerji depolama bölümündeki başlıca kaynaklar, süperkapasitörler ve bataryalardır. Araç sistemini hibrit yapan güç ünitesi ise, içten yanmalı motorlar, yakıt pilleri ve gaz motorlarıdır. Bu araçlarda tahrik sistemi sadece elektrik motorlarından oluşabileceği gibi hem içten yanmalı motorlarda hem de elektrik motorlarından da sağlandığı görülmektedir. Hibrit araçların rejeneratif frenleme ile enerji kaybının azalmasıyla elde edilen enerji verimliliği ve böylece büyük oranda yakıt verimliliği, bu araçların avantajları olarak sıralanabilir. Diğer yandan, bazı hibrit araçların güç sisteminin ağır ve maliyetli olması da dezavantajlı yönü olarak gösterilmektedir. Hibrit elektrikli araçlar kendi içerisinde, *seri hibrit*, *paralel hibrit* ve *seri-paralel hibrit* olmak üzere üç sınıfa ayrılmaktadır [2]. Şekil 1.4’de seri hibrit, paralel hibrit ve seri-paralel hibrit elektrikli araçların yapıları şematik olarak gösterilmektedir. Şekil 1.5’de örnek bir hibrit elektrikli aracın iç yapısı ve elemanlar verilmiştir.



Şekil 1.4. Hibrit elektrikli araçların yapıları [2].

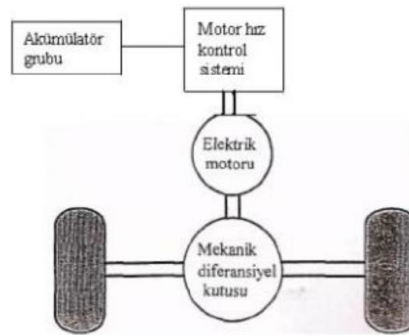


Şekil 1.5. Hibrit elektrikli aracın iç yapısı ve elemanları [8].

1.1. TAM ELEKTRİKLİ ARAÇLAR

1.1.1. Elektrik Motoru, Diferansiyel ve Akümülatörlü Sistem

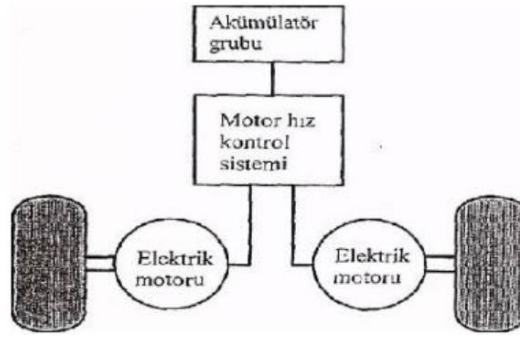
Bu sistem, fosil yakıtlı içten yanmalı motorlu sistemlere benzerlikler göstermektedir. Sistemde fosil yakıt yerine batarya, içten yanmalı motor yerine ise elektrik motoru kullanılmaktadır. Vites kutusu kullanılmamakla birlikte, mekanik bir diferansiyel yerleştirilmiştir [9]. Şekil 1.6'da elektrik motoru, diferansiyel ve akümülatörden oluşan tahrik sistemi gösterilmiştir.



Şekil 1.6. Elektrik motoru, diferansiyel ve akümülatörlü tahrik sistemi [9].

1.1.2. İki veya Dört Elektrik Motorlu, Akümülatörlü Sistem

Bu sistemde, çekiş sağlayan iki veya dört tekerlek birbirinden bağımsız motorlar ile doğrudan tahrik edilmektedir. Bu motorlara uygun bir kontrol noktası belirlenmekte ve araçların farklı yol şartlarına en elverişli çekişinin sağlanabilmesi amaçlanmaktadır. Bunun yanısıra diferansiyel gibi mekanik aktarma organlarının bulunmaması bakım ihtiyacını azaltırken, aynı zamanda güvenilirliği ve verimi arttırmaktadır [9]. Şekil 1.7’de iki elektrik motorlu ve akümülatörlü tahrik sistemi gösterilmiştir.



Şekil 1.7. İki elektrik motoru ve akümülatörlü tahrik sistemi [9].

Seri-hibrit ve tümü elektrikli araç sistemlerinde tahrik için, tekerlek içi motor kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu konstrüksiyonda diferansiyel gibi mekanik güç aktarma elemanlarına ihtiyaç duyulmamaktadır. Bundan dolayı da güç aktarma organlarındaki mekanik kayıplara meydana gelmemektedir. Yaygın olan iç rotorlu yapıdan farklı olarak, dış rotorlu tekerlek içi motor yapılarında kullanılan elektrikli araçlarda bulunmaktadır. AC motorları, jant içinde konumlandırılacak şekilde hafif, güçlü ve küçük tasarıma sahip olabilmektedir. Bu nedenle, diferansiyel kullanılmadan, doğrudan tahrik sağlanmaktadır [9]. Şekil 1.8’de tekerlek içi motor tahrik elemanı gösterilmiştir.

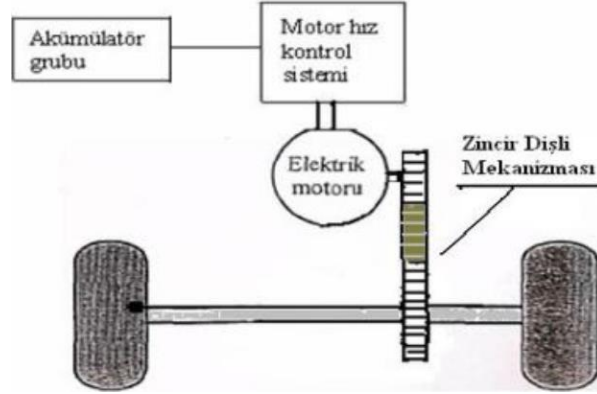


Şekil 1.8. Tekerlek içi motor [9].

Tekerler içi motolar, diğer motor çeşitlerine kıyasla daha küçük ve daha hafiftir. Bu özelliklerinin yanında, güç/ağırlık oranlarında oldukça yüksektir. Günümüzde tekerlek içi motor konstrüksiyonları ve mıknatıslı motorlar üzerinde çalışmalar devam etmektedir [9].

1.1.3. Elektrik Motoru, Zincir Dişli/Kayış-Kasnak ve Akümülatörlü Sistem

Bu sistem, genel olarak engelli arabalarında ve daha küçük boyutlu taşıtlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Mekanik güç aktarma organı olan diferansiyel yerine iki tekerlek arasında kasnak veya dişli kullanılmaktadır. Elektrik motorunda tahrik, kayış-kasnak veya zincir-zincir dişli çarka mekanizmaları ile tekerleklere iletilmektedir. Bu sistemin dezavantajı, virajlarda rahat dönülemediğinden, virajların geniş açı ile dönülmesi gerekmektedir [9]. Şekil 1.9'da elektrik motorlu, zincir-zincir dişli mekanizmalı akümülatörlü tahrik sistemi gösterilmiştir.

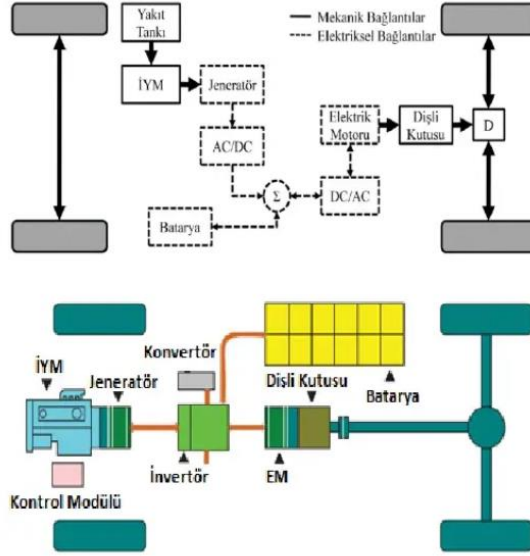


Şekil 1.9. Elektrik motorlu, zincir-zincir dişli mekanizmalı akümülatörlü tahrik sistemi [9].

1.2. SERİ HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR

Seri hibrit elektrikli araçlarda tahrik elemanı olarak sadece elektrik motoru kullanılmaktadır. Bu araçlarda kullanılan elektrik motorunun çalışması için gerekli olan enerji, içten yanmalı motor ve batarya üniteleri ile tahrik edilen jeneratör tarafından sağlanmaktadır. Bu tip araçların şarj edilmesi, jeneratör üzerinden sağlanan güç ve rejeneratif frenleme sisteminin frenleme sırasında oluşan kinetik enerjiyi ısı

olarak dışarı atmayarak, motorun jeneratör göreviyle çalışmasından geri kazanılarak yapılır. Bu sistemlerde, elektrik motoruyla tahrik edildiği için, debriyaj sistemi ve çok vitesli şanzıman bulunmamaktadır. Ayrıca, içten yanmalı motor doğrudan aksa bağlanmadığı için en verimli şekilde çalıştırılabilmektedir [10]. Şekil 1.10'da seri hibrit elektrikli araçların çalışma prensibi şematik olarak verilmiştir.

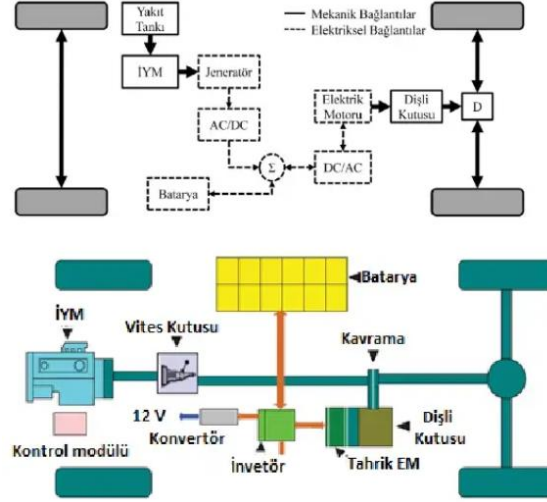


Şekil 1.10. Seri hibrit elektrikli araçların şematik çalışma prensibi [11-12].

1.3. PARALEL HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR

Paralel hibrit elektrikli araçlar, içten yanmalı motor ve elektrik motorunun gücünün, aynı milden tekerleklere mekanik bağlantı yoluyla doğrudan aktarıldığı sistemlerdir. Bu sistemde, içten yanmalı motorların güç aktarması için bir aktarma organı bulunmaktadır. Aynı zamanda, vites kutusunun elektrik motoru ve içten yanmalı motora bağlanabilmesi için bir elemana ihtiyaç duyulmaktadır. Diğer yandan, sistem içerisinde kontrol sisteminin bulunması, seri hibrit elektrikli araçlara göre daha karmaşık yapıya sahip olmalarına neden olmaktadır. Bu sistemde kullanılan içten yanmalı motorlar konvansiyonel araçlara göre daha küçük, seri hibritlere göre daha büyük ve pahalıdır. İçten yanmalı motor sistemde tekerleklere doğrudan tahrik verebildiği için otoyolda verim kaybı meydana gelmemektedir. Şehir içi kullanımda ise verim azalmakta fakat tamamen yok olmamaktadır. Paralel hibrit elektrikli araçlar,

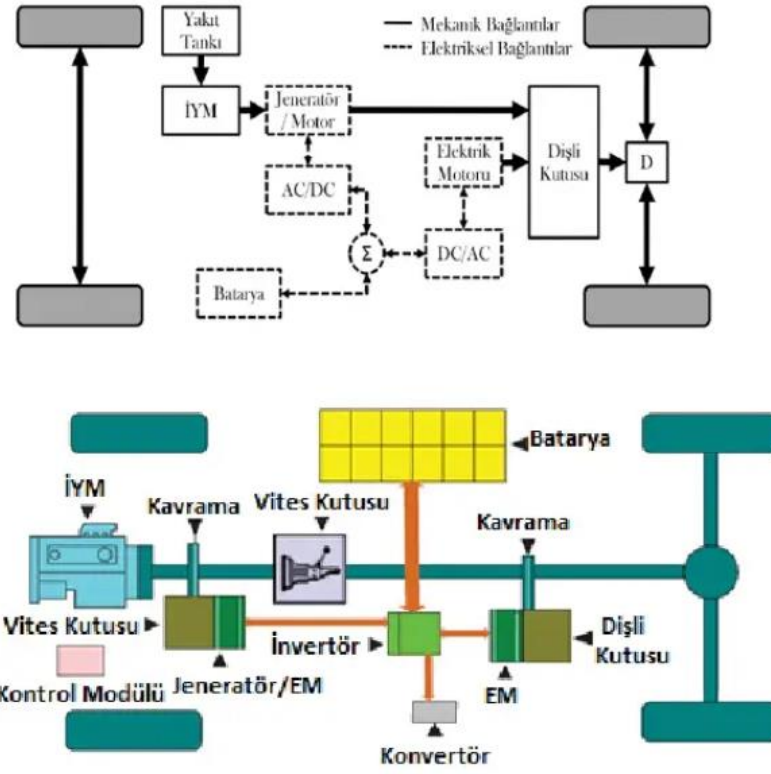
hem yüksek hız hem de şehir içi kullanımlarının verim bakımından daha üstün olduğu görülmektedir [13]. Şekil 1.11’de paralel hibrit elektrikli araçların çalışma prensibi şematik olarak verilmiştir.



Şekil 1.11. Paralel hibrit elektrikli araçların şematik çalışma prensibi [11-12].

1.4. SERİ-PARALEL HİBRİT ELEKTRİKLİ ARAÇLAR

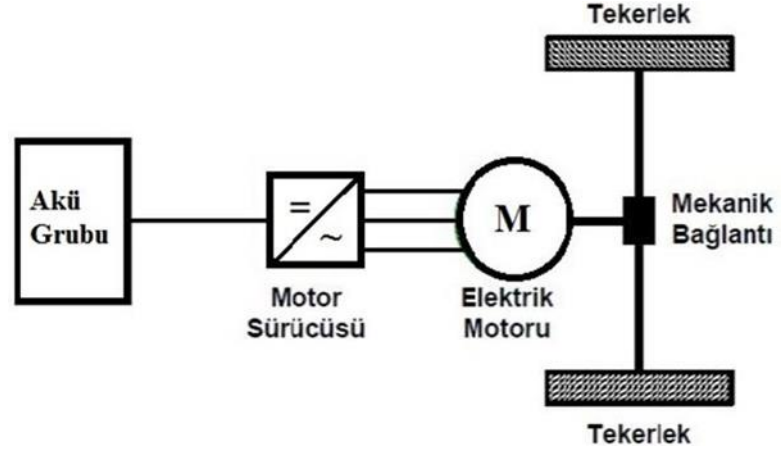
Seri-paralel elektrikli araçların diğer elektrikli araçlara göre en önemli avantajı, içten yanmalı motorun sahip olduğu en verimli noktalarda çalışabilmesidir. Bu sistemde, aracın içten yanmalı motor tarafından tahrik edilmesi, paralel yapıyla uyumluluk sağlamaktadır. Bu sistemin diğerlerinden farkı ise gerektiğinde içten yanmalı motorun vites kutusundan ayrılıp seri hibrit elektrikli araçlardaki gibi jeneratör ile üretilen elektrik enerjisinin bataryaya gönderilerek şarj edilebilmesidir. Diğer yandan, seri-paralel hibrit elektrikli araçlarda maliyet, seri hibrit elektrikli araçlarda olduğu gibi artmaktadır. Bununla birlikte, paralel yapının mekanik karmaşıklığının yanı sıra, paralel yapının farklı iki hibrit sistemin birleşmesi sonucu oluşan kontrol sistemine binen yükün fazla olması dezavantaj olarak gösterilebilir [13]. Şekil 1.12’de seri-paralel hibrit elektrikli araçların çalışma prensibi şematik olarak verilmiştir.



Şekil 1.12. Seri-paralel hibrit elektrikli araçların şematik çalışma prensibi [11-12].

1.5. TÜMÜ ELEKTRİKLİ ARAÇLAR

Tümü elektrikli araçlar, motorun dönmesi için gerekli olan elektrik enerjisinin bataryadan elde edilerek hareketin sağlandığı araçlardır. Enerji gereksinimi için herhangi bir yakıtta ihtiyaç duyulmamakla birlikte, bataryada depolanan kimyasal enerjiden elektrik enerjisi sağlanmaktadır. Bu sebeple tüm elektrikli araçlarda emisyonun açığa çıkmadığı ve araçların sıfır emisyonlu araçlar olarak adlandırıldığı bilinmektedir [7]. İçten yanmalı motora göre daha sessiz çalışmakta, yokuş tırmanma kabiliyeti konvansiyonel araçlara göre çok daha yüksek olmaktadır. Diğer yandan, bakım maliyetleri düşüktür. Frenleme esnasında, elektrik motoru üzerinden kinetik enerji geri kazandırılmaktadır. Dolayısıyla kazanılan bu enerji ile bataryalar yeniden şarj edilerek menzil ve sürüş verimi artırılmaktadır. Buna paralel olarak, fren ömrü de artmaktadır [2]. Şekil 1.13’de tümü elektrikli araçların çalışma prensibi şematik olarak verilmiştir



Şekil 1.13. Tümü elektrikli araçların şematik çalışma prensibi [2].

BÖLÜM 2

LİTERATÜR TARAMASI

İmalatı yapılan bir ürünün, o ürün benzeri bir ya da birden fazla örneğinin belirlenerek kural veya standartlara uygunluğunun saptanması ve bu kapsamda araçların aksam, sistem, parça ve bazı teknik üniteleri konusunda, gereken tüm uygunluk değerlendirmelerinden geçtiğini gösteren belgelendirme sistemine *Tip Onayı* adı verilmektedir. Tip Onayı kavramının çıkışı ilk olarak 19. yüzyılda, bir üreticinin aynı anda ve çok fazla sayıda araç üretilmesini planlandığında, her bir araç için ayrı onay alınmasının engellenmesi ve bu amaçta sarf edilecek maddi yükün azaltılması amacıyla geliştirilmiştir. Bu işlem başlarda demiryolu endüstrisi içerisinde başlamış olmakla birlikte, 1920-1930'lu yıllarda özel araçlar için kullanılmaya devam etmiştir [14].

Tip Onayı, araçların, Motorlu araçlar ve Römorkları Tip Onay Yönetmeliği, Tarım veya Orman Araçları Tip Onay Yönetmeliği ya da İki veya Üç Tekerlekli Motorlu Araçların ve Dört Tekerlekli Motosikletlerin Tip Onay Yönetmeliği kapsamınca onay kuruluşu tarafından verilen bir belgedir. Belgeyi alabilmek için bir araca ait aksam, ayrı teknik ünite veya sistem ile ilgili Avrupa Topluluğu yönetmeliklerine veya Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu regülasyonlarına uygun olduğuna dair teknik servisten verilen rapordur. Her bir aracın tasarlanıp, üretilip, trafiğe çıkabilmesi için Tip Onay belgesini alması gerekmektedir [15].

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak, dünya nüfusundaki artışla beraber ulaşım sorunu ve trafiğe çıkan araçların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Diğer yandan, fosil yakıtlardan kaynaklanan zararlı gazların miktarının artması nedeniyle çevre kirliliği hızlı bir artış göstermektedir. Fosil yakıt rezervlerinin azalması ve daha çevreci araçlara olan talebin artması sebebiyle, elektrikli araçlara yönelim hızlanmıştır. Elektrikli araçların ilk kullanım dönemi 1800'lü yıllara dayanmaktadır. Ancak, yıllar

içerisinde ortaya çıkan menzil problemi nedeniyle, elektrikli araçlar tercih edilmemiştir. Elektrikli araç tasarımlarında, araçlara yerleştirilen enerjinin üretimi ve dağıtımını tahrik sistemi elemanı ile yapılmaktadır. Tahrik sistemleri ve kullandıkları teknolojiler göz önüne alındığında, elektrikli araçlar, elektrikli, hibrit-elektrikli ve bataryalı/bataryasız yakıt piline sahip araçlar olarak sınıflandırılabilir [16-21].

Elektrikli araçlara olan talebin artması, bu araçların güvenli bir şekilde trafikte kullanılması için bazı düzenlemeleri beraberinde getirmiştir. Bir aracın, belirli bir pazarda satılabilmesi için, üreticinin geçerli tüm düzenleyici standartları ve spesifikasyonları karşıladığını resmi olarak onaylaması gerekmektedir. Bu onay kavramının bütünü *homologasyon* olarak adlandırılmakta ve karşılığında tip onay belgesi düzenlenmektedir [22].

Otomatik sürüş fonksiyonlarının homologasyonunu gerçekleştirmek için gerçek ve sanal ortamın birleştirilmesinin gerekliliği üzerine yapılan çalışmalarda, homologasyon kavramı için temel olarak iki yaklaşım vurgulanmaktadır. Birinci yaklaşım, ABD ve Kanada’da kullanılan “Kendi Kendine Onay” (KKO) olarak adlandırılmakta ve ilgili yönetmeliklerin yerine getirilme sorumluluğunun yalnızca üreticiye ait olduğunu belirtmektedir. İkinci yaklaşım ise, ilk olarak Avrupada ortaya çıkan ve şu anda Türkiye’de kullanılan, “Üçüncü Şahıs Sistemi” (ÜŞS) olarak adlandırılan, yetkililerin doğrulamayı (Tip Onayı) üstlendiği ve gerekli testleri yürütmek/belgelendirmek için bağımsız bir üçüncü kişi veya uzmanın (Örneğin, TÜV) görevlendirildiği sistemdir [23]. KKO süreci çerçevesinde, araç üreticisi, dahili olarak bir aracın belirli bir pazar için geçerli düzenleyici standartlarını karşıladığını belgelendirmeli ve doğrulamalıdır. KKO sertifika süreci, uygunluğu göstermek için gereken gereksinimlerin, test yöntemlerinin, sorumlulukların ve kanıtların belgelerini içermektedir [24]. Araç, üreticinin KKO sertifika beyanına göre satılmaktadır. Devlet kurumu, gereksinimlere uygunluğu doğrulamak için araçları test etme hakkına sahiptir [22].

Elektrikli araçlarda güç üretimi için “EFOY1600 Pro” pil güvenlik ve uyumluluk değerlendirmesi gerçekleştirmek için, yabancı pazarlara girmeden önce, araçların ve bileşenlerinin hedef ülkenin standartlarına ve yönetmeliklerine göre onay alınması,

süreç veya homologasyon prosedürü, üreticilerin ithalat ülkesindeki ilgili onay kuruluşu tarafından verilen onayları almak için uyması gereken zorunlu yasal ve teknik gereklilikleri üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda, ECE-R10'a göre testi tamamlanmış ve E24 10R-020234-TÜVSÜD tarafından onay alınmıştır [25].

2015 yılında, Volkswagen Group, emisyon testlerini atlatmak için yaklaşık 11 milyon adet dizel motora takılan bozma cihazının kullanıldığını belirtmiştir. Bu yazılım, Tip Onayı testi sırasında NOx son işlem cihazlarının normal kullanımını etkinleştirebildiği belirtilmektedir [26]. Euro 5 dizel araç NOx emisyonlarının laboratuvar ve yol testleri ile değerlendirilmesi yapılan çalışmada, Euro 5 dizel araç teknolojisi kullanımı dünya çapında yaygın olduğundan ve bu belgede sunulan verilerin endüstri paydaşları için olduğu kadar emisyon kontrol sistemleri tasarımları üzerinde çalışan mühendisler için de faydalı olduğu vurgulanmaktadır [27].

ECE 13/11 yönetmeliklerinin gerekliliklerine göre yapılan çalışmada, kamyon römorkları için elektronik stabilite işlevlerinin testi sonucunda ulaşılan veriler ilk başarılı simülasyon tabanlı homologasyon çalışması olduğunu göstermiştir [28].

Ayrıca, homologasyon kavramının bazı araçlar için sanal homologasyon kavramı olarak yaygınlaştırma çalışmaları yapıldığı görülmektedir. Bir demiryolu aracının belirli bir ağda çalışmasını test etmek için yerel standart düzenlemelere göre bir homologasyon süreci gerekmektedir. Avrupa'da, demiryolu araçlarının kabulü için UIC 518 ve EN 14363 standartları kullanılmaktadır. Bu standartlar kapsamında bir sanal homologasyon kullanılarak demir yolu aracının performans en iyilemi üzerine çalışma yapılmıştır. Sanal homologasyon kullanmanın, demiryolu aracı performansını farklı işletim koşullarında inceleyerek, yol üzerinde yapılan testlerle ilişkili yüksek maliyetlerin azaltılması açısından önemli bir avantajı olduğu belirtilmiştir [29].

Otomotiv endüstrisinde gerekli yetkinlik kazanabilmek veya yetkinlikleri arttırmak amacıyla gerekli olan bazı yeterlilikler bulunmaktadır. Bu yeterlilikler, malzemeler, ürünler/alt ürünler, teknolojiler, sanal ve fiziki ortam testleri ve yazılımlar olarak beş ana başlık altında toplanabilir [30]. Homologasyon testleri, bu başlıklardan, sanal ve

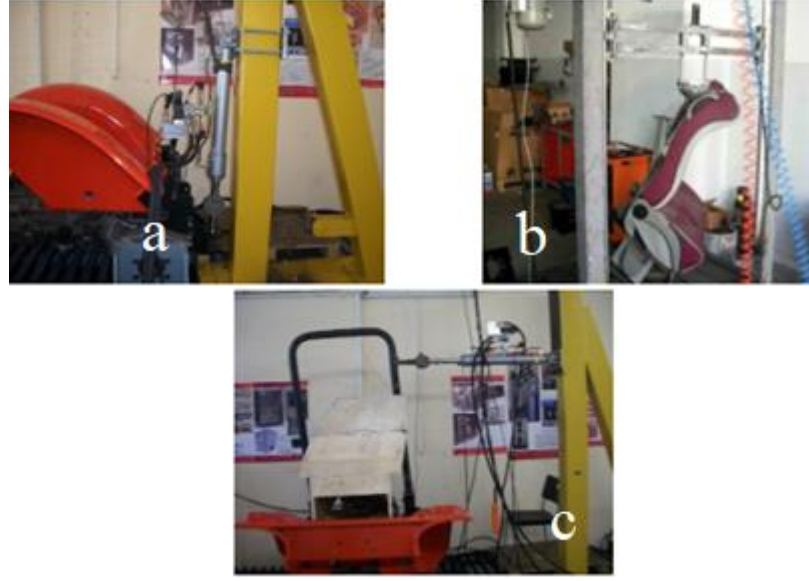
fiziki ortam testleri” içerisinde yer almaktadır. Homologasyon testi kapsamında incelenen ve test edilen parçalar aşağı liste halinde verilmiştir [31].

Homologasyon testi kapsamına giren parçalar;

- Jantlar
- Lastikler
- Klaksonlar
- Hava yastıkları
- Soğutma sistemleri
- Lambalar
- Kontrol paneli
- Elektrikli araçlar için batarya
- Koltuklar
- Yakıt tankı sistemleri [31].

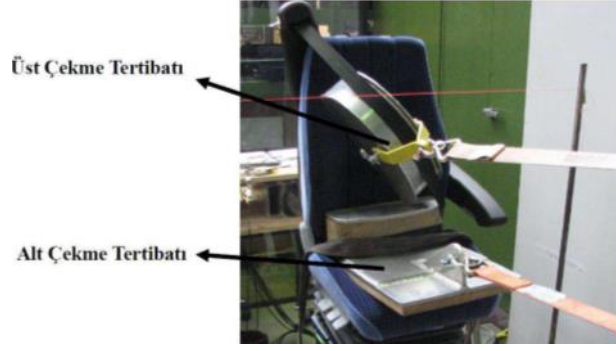
Otomotiv endüstrisinde yapılan bazı homologasyon tesleri aşağıda liste halinde verilmiş, örnek koltuk ve tampon testleri Şekil 2.1’de gösterilmiştir.

- Abs testi
- Ağırlık merkezi ölçümü
- Ayna görüş testi
- Egzoz gürültü testi
- Fren testi-araç yükleme
- Fren testi
- Kararlılık testi-yükleme [32].
- Güç aktarım mekanizması ve transmisyon (aktarma) testi [31].
- Koltuk emniyet kemeri
- Arka çeki tertibatı
- Koltuk deneyi (Şekil 2.1 (b))
- Araç devrilmeme testi
- Ekipman testleri
- Tampon testleri (Şekil 2.1 (a) ve (c)) [33].



Şekil 2.1. Örnek homologasyon testleri [33].

Teknolojinin gelişmesine paralel olarak, otomotiv pazarında daha fazla yer alması beklenen elektrikli ve hibrit araçlarda, en önemli araştırma konularının başında ağırlık azaltılması gelmektedir. Elektrikli araçlarda bulunan yolcu koltukları, yapısal olarak 3 ana gruba ayrılmaktadır. Bunlar, koltuk bağlantı elemanı olan ayak, şase-oturak ve arkalıktır. Ayaklar, yapısal olarak sistemi etkileyebilecek bir ağırlığa sahip değildir. Birçok otomotiv üreticisinin elektrikli araç koltuk yapısından beklentisi, yolcu ağırlıklarını güvenli bir şekilde taşıyacak kadar sağlam ve aynı zamanda yakıt tasarrufu elde edilmesine imkan tanıyacak şekilde hafif olmasıdır [34]. Homologasyon testleri açısından bakıldığında, koltuk araç bağlantılarının testini en iyi sağlayan test *Emniyet Kemer Çekme Testi* olarak görülmektedir [35]. Her bir koltuk birbirinden bağımsız ve şartnameye uygun şekilde fiziksel teste tabi tutulmaktadır. Buna bağlı olarak da tip onayı alınmaktadır. Alt-üst çekme aparatları kullanılarak, statik yük ile koltuğa yük uygulanmaktadır [36]. Şekil 2.2’de koltuklara uygulanan statik yük testi gösterilmiştir. Koltukların belirli homologasyon şartlarını sağlaması gerekmektedir. Bu nedenle, bir koltuk tasarımı yapıldıktan sonra, seri üretime geçilmeden hemen öncesinde belirlenen şartlarda testlerinin yapılması gerekmektedir [36].



Şekil 2.2. Alt ve üst çekme blokları ve statik yük testi [36].

Dünyanın geneline bakıldığında, ülkeler arası iş birliklerinin sağlandığı, ortaklaşa yapılarının kurulduğu görülmektedir. Bu nedenle otomotiv endüstrisi, ortak yapıların ve düzenlemelerin incelendiği konuların arasında önemli bir yere sahiptir. Bu kanunlar ve sınırlamalar, aracın yalnızca performanslarını ve tasarımını değil, araçların kullanım şartlarını ve üretildiği malzemeleri de kontrol altına almaktadır. Birçok ülkede, ülke içerisinde araçların satışı yapılmadan önce gerçekleştirilmesi gereken bir işlem bulunmaktadır. Bu işlem genel adıyla *homologasyon* olarak adlandırılmaktadır. Otomobil endüstrisinde giderek artan globalleşme sürecinde, tüm dünyada araçların düzenleme şartlarının birbirine uyumu sağlanarak, benzer veya buna eşdeğer çalışmaların arttığı bilinmektedir. Ticari konularda Avrupa Topluluğu, Avrupa Birliği çerçevesinde bir ana kuruluştur [14]. Tüm teklifler halinde olan kanunlar ve zorunlu tutulan kanunlar, Avrupa Topluluğunun (AT) Resmi Yayınında yayınlandığı bilinmektedir [37].

Avrupa Topluluğu, teknik düzenleme şartlarının tamamının düzenlemesinin ve hazırlamasının zaman alabileceğinden dolayı, Yeni Yaklaşım Yönetmeliği olan yeni bir yönetmelik tipini ortaya atmıştır. Basit şartları belirten bu yönetmelikler, detaylı teknik şartlarının daha detaylı oluşturulmasını Avrupa Standartlarına bırakmaktadır [37].

Tip Onayı kavramı ilk olarak 19. yüzyılda, seri üretimin planlandığı dönemlerde, her araç için ayrı bir onay alma prosedürünün engellenebilmesi amacıyla ortaya çıkmıştır. Tip Onay işlemi demiryolu endüstrisi döneminde başlayıp, 1920-1930 yılları arasındaki dönemde, şahsi araçların kullanımı için devam etmiştir. Günümüzde,

yüksek sayıda üretim yapılan bütün araç türleri için kullanılmaktadır. Tip Onayı genel olarak dört ana başlıkta incelenmektedir. Bunlar, aksam, sistem, ayrı teknik ünite ve tam araç tip onayıdır [14].

1. Aksam: Emniyet kemerleri, farlar gibi her bir araç içinde bulunan standart aksamların onayıdır [14].

2. Sistem: Fren sistemleri ve aydınlatma gibi aksam gruplarının veya araç performans parçalarının araç içerisine yerleştirilerek test edildiği onayıdır [14].

3. Ayrı Teknik Ünite: Motor ve susturucu gibi araçlardan ayrı olarak satılabilen aksamların onaylarıdır [14].

4. Tam Araç: Araçların bütününün onaylanmasıdır. Genellikle araç için gerekli olan tüm aksam, sistem ve ayrı teknik ünitenin onayının alınması ve bunların incelenmesiyle birlikte, ayrı ayrı test edilemeyen şartların tümünü kapsamaktadır [14].

Tip Onayı'nın alınabilmesi için otomotiv üreticileri, araçların örneklerini sunmalı ve bunların uygunluğunu kanıtlamalıdır. Avrupa'da ve birçok dünya ülkesinde, performans şartları ve tasarım, yapılan tip onayı ile sertifikalandırılmaktadır [14].

Yukarıdaki bilgiler ışığında, yapılan çalışmalar incelendiğinde genel olarak hepsinde homologasyon kavramı, çalışmanın içeriği, yapılan test sonuçları, hangi testlerin kullanıldığı veya Avrupa Standartlarında hangi şartları kapsadığı belirtilmektedir. Ancak, uygulamalarda kullanılan araçların hangi mevzuatı kapsadığı, mevzuatların içerikleri veya tip onay işlem basamakları ve tip onay belgenin içeriğine yer verilmemiştir. Bu çalışmada, L7e-C tip elektrikli aracın yasal mevzuatlara uygunluğunu tescil eden homologasyon tescilinin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu sayede, tasarımı yapılan elektrikli aracın yasal düzenlemelere uygunluğu, trafiğe çıkacak yeterliliğinin belirlenmesi sağlanacak, ayrıca, ulusal literatürde homologasyon tescili üzerine bir çalışma yapılmamış olup, bu çalışma elektrikli araç tasarımcıları için bir yol haritası niteliği taşıyacaktır.

BÖLÜM 3

HOMOLOGASYON

Homologasyon kavramı, araç üreticisine ait aracın satışının yapılabilmesi için, aracın satılacağı ülkedeki yetkililerden, satış işlemi için yasal mevzuata uygunluğunun belirlendiği prosedürler bütünüdür. Homologasyon, dünyanın birçok ülkesinde araç ile aracın aksam ve sistemlerinin satış öncesi yasal düzenlemelere uygunluğunu doğrulayan bir işlemdir. Bu işlem, homologasyon prosedürünün sonunda Tip Onayı'nın alınmasıyla sonuçlanmaktadır [14].

3.1. HOMOLOGASYON PAYDAŞLARI

Homologasyon prosedürü, imalatçı, teknik Servis ve onay kuruluşlarından oluşan, homologasyon paydaşlarının koordineli bir şekilde çalışması ile gerçekleştirilen bir işlemler bütünüdür [38].

3.1.1. İmalatçı

Onay sürecine konu olan aksam, sistem, araç ya da ayrı teknik ünitenin, tüm üretim aşamalarında yer almasının zorunlu olmadığı, tip onay ya da yetkilendirme süreci boyunca geçilen aşamalardan, imalatın uygunluğunun sağlanmasına kadar ki tüm süreçte, onay kuruluşuna karşı sorumluluğu olan kişi veya kuruluş ile bunların temsilcilerinden oluşan paydaştır [38].

İmalatçı temsilcisi ise, imalatçı tarafından yönetmelik kapsamında olan konularda, onay kuruluşunun gözetiminde, imalatçı adına hareket etmek ve imalatçıyı temsil etmek üzere görevlendirilen herhangi tüzel veya gerçek kişilerdir [38].

İmalatçının aşağıda verilen maddeler konusunda, onay kuruluşu ve teknik servise karşı yasal sorumluluk ve yükümlülükleri bulunmaktadır [39].

- İmalatçı, hizmete girerken veya piyasaya sunulurken, aksam, sistem, araç ve ayrı teknik ünitenin yönetmelikler kapsamında ve mevzuatlarda belirtilen şartların onaylanmasını ve üretilmesini sağlamalıdır [39].
- Üretimi bitmemiş bir aracı başka bir araç kategorisine girebilecek biçimde değiştirmiş olan, bundan dolayı bir önceki onay aşamasında değiştirilen yasal sorumlulukların tekrar değişmesine sebep olan tüm üreticiler, ek olarak üzerinde değişiklik yapılmış olan araçların dahil edildiği bir araç kategorisinde geçerli olan tüm koşullara tamamen uyum içinde olma sorumluluğuna sahiptir [39].
- Birden çok aşamalı bir Tip Onayı'nda, imalatçı, üretilecek olan aracın bitme aşamasında kendisinin eklediği aksamların, ayrı teknik ünitelerin ya da sistemlerin onaylarından ve üreticinin uygunluğundan sorumludur. Geçmiş bir zamanda Tip Onayı alınmış olan sistem ya da aksamlar üzerinde değişiklik yapmış olan tüm imalatçılar, yapılan sistemlerin ve aksamların imalatının uygunluğundan, aynı zamanda da onayından sorumludur [39].
- İmalatçılar, araç, aksam, ayrı teknik ünitenin ya da sistemin, kendi sorumluluğu altındayken, depolama ve nakliye koşullarından ötürü, yönetmelikte bulunan ve belirlenen şartlara uygunluğunun tehlikeye düşmesini önlemek zorundadır [39].

3.1.2. Teknik Servis

Deney laboratuvarı namına, onay kuruluşunun yerine, doğrudan doğruya onay kuruluşu aracılığıyla yapılması gereken deneylerin yapılması ya da bir uygunluk değerlendirme kuruluşunca tekrar bir onay kuruluşu namına, doğrudan doğruya onay kuruluşu aracılığıyla yapılabilecek ilk değerlendirmeyi yapan ve bir diğer muayene ya

da deneylerin yapılması için onay kuruluşu aracılığıyla görevlendirilen kurum ya da kuruluşlardır [38].

3.1.3. Onay Kuruluşu

Sistem, araç, aksam ya da ayrı teknik ünitelerin Tip Onayı'ndan ya da ayrı araç onaylarından bütün yönleriyle sorumlu olan, yetkilendirme sürecinde ki onay belgelerinin düzenlemesi, tüm akışın yürütülmesi, gerektiğinde geri çekilmesi ve başka onay kuruluşunun başvuracağı makam görevini görmeye, aynı zamanda teknik servislerin görevlendirilmesine ve imalatçıları imalatın uygunluğu konusunda ki sorumluluklarını yerine getirmesinin sağlanması konusunda yetkili olan, üye ülkelerin kurum veya kuruluşlarıdır. Türkiye'de onay kuruluşu görevi Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı olarak belirlenmiştir [38].

Onay kuruluşunun yapmak zorunda olduğu yükümlülükleri ise;

- Onay başvurusunda bulunan imalatçıların her birinin yönetmelik kapsamında bulunan, yapmak zorunda olduğu tüm işlere uymalarını sağlamak için gereken tedbirleri almak [38],
- Yönetmeliğin şartlarına uyum sağlayan araç, aksam, sistem veya ayrı teknik ünitelere onay vermek [38],
- Yönetmeliğin şartına uyum sağlayan tüm araçların satışına, hizmete girmesine ya da tesciline, aksam ve ayrı teknik ünitenin satışına ya da hizmete girebilmesine onay vermek [38],
- Yönetmeliğin şartını sağlayan her araç, ayrı teknik ünite veya aksamların işleyiş özellikleri ve yapılarına bağlı gerekçeler ile birlikte, satışı, tescili, trafiğe çıkması veya hizmete girmesinin engellenmemesi, sınırlanmaması ve yasaklanmaması [38],

- Onay hakkındaki konularda tüm yetkili kuruluşları oluşturma ya da bunların atamasını yapma [38],
- Müsteşarlık aracılığı ile 43.madde kapsamında komisyona, yapılan kuruluş veya atamayı bildirmek ve bildirimde yetkili kuruluşlardan ad, adres, sorumluluk alanları ve elektronik posta adreslerini alarak belirtmek [38]

olarak sıralanabilir.

3.2. BİR ARACIN TİP ONAY BELGESİ ALMASI İÇİN İZLENEN YOLLAR

Bir aracın Tip Onay belgesini alması için geçen sürede izlenecek adımlar aşağıda verilmiştir.

- 1. Homologasyon Grubu:** Bu aşamada, pazarlama, satın alma, tasarım, kalite, homologasyon birimlerinden yetkili kişiler alınarak, homologasyon grubu oluşturulmaktadır [40].
- 2. Homologasyon Birimi:** Bu adım, tüm birimlerle bağlantılı olarak süreci yürütülmesi, teknik servis ve onay kuruluşu seçimlerinin yapılması işlemlerini içermektedir [40].
- 3. Finans:** Bu aşamada, homologasyon sürecinin kaynak yükümlülüğü yerine getirilir [40].
- 4. Pazar Araştırması:** Bu adımda, üretilecek araçların hangi pazarlarda satılacağı belirlenerek, gerekli belgelendirmeler tespit edilmektedir [40].
- 5. Mevzuat Belirlenmesi:** Bu aşamada, üretilecek araçların teknik mevzuatları, kalite yönetim sistemi dış kaynaklı dokümanı alınarak teknik şartlar belirlenmektedir [40].

- 6. Tasarım:** Bu adımda, müşteri istekleri, teknik şartlar, pazar gereklilikleri dikkate alınarak tasarım gerçekleştirilmektedir [40].
- 7. Prototipin Üretilmesi:** Bu aşamada, tasarım aşamasında gerçekleştirilen aracın prototip üretimi yapılmaktadır [40].
- 8. Testlerin Gerçekleştirilmesi:** Bu adımda, ilgili mevzuatın teknik gerekliliklerine göre prototip üzerinde homologasyon testleri gerçekleştirilmektedir [40].
- 9. Araç Tip Onay Belgesinin Alınması:** Bu aşamada, teknik servis raporlandırmaları kullanılarak, seçilen onay kuruluşuna başvuru yapılarak Tip Onay belgesi alınmaktadır [40].

3.3. HOMOLOGASYON TEMEL AŞAMALARI

Araçların homologasyon çalışmaları temelde üç önemli aşamayı içermektedir. Bu aşamalardan birincisi, aracın üretim miktarına göre Tip Onay çeşidinin belirleneceği AT Tip Onay işlemleridir. Tip Onay işlemi belirlendikten sonra ikinci aşamada, aksam, sistem veya ayrı teknik ünitenin AT Tip Onayı çerçevesinde izlenecek işlemler gelmektedir. Üçüncü ve son aşamada ise, araç için Tip Onay başvurusunun yapılmasıdır [38].

Birinci aşama olan, araçların AT Tip Onay işlemi kapsamında izlenecek adımlar aşağıda listelenmiştir.

- 1) İmalatçılar, aşağıda verilen Tip Onayı işlemlerinden herhangi birini seçmektedirler [38].
 - a) Tek aşamalı,
 - b) Kademeli,
 - c) Karma Tip Onayı.

- 2) Kademeli tip onay başvurularında, yönetmelik ekinde bulunan, Ek III içerisinde istenilen tüm bilgileri içeren bilgi dosyası hazırlanmaktadır. Ayrıca, yine yönetmelik ekinde bulunan Ek XI ya da Ek IV'de listelenmiş olan bütün uygulanabilir düzenleyici mevzuata ait belgeler, kendi ekleri ile tamamı sunulmalıdır. Bir onay kuruluşu, ayrı teknik ünite ve sistemin Tip Onayı içerisinde uygulanabilir yönetmeliğe göre, onay verilen ya da reddedilen tarihe kadar geçen sürede ilgili olan bilgilendirme paketine erişebilmektedir [38].
- 3) Onay kuruluşu, bir karma Tip Onay işlemlerinde, imalatçıyı bir ya da birden fazla AT sistemi Tip Onay belgesini hazırlamasından muaf tutabilmektedir. Ama yönetmelik eki içerisinde bulunan, Ek I içinde belirtilmiş olan ve aracın onaylanma aşamasında, bahsi geçen sistemlerin onaylanması için gerekli olan tüm konular bilgi dosyasına eklenmelidir. Böyle bir durumda, muaf tutulan her AT Tip Onay belgesi yerine, deney raporu konulmaktadır [38].
- 4) Tek aşamalı Tip Onay başvurularında, yönetmelik ekinde bulunan Ek IV ya da Ek XI ile birlikte, gerektiği takdirde Ek III içerisinde bulunan ve Bölüm II'de belirtilmiş olan düzenleyici mevzuat ile bağlantılı yönetmeliğin eki içerisinde bulunan Ek I içerisinde istenilen bilgileri içeren bilgi dosyası da sunulmaktadır [38].
- 5) İki, üç ve dördüncü fıkrada bulunan hükümler gizli kalmak şartıyla, çok aşamalı Tip Onayı'nda aşağıda listelenen bilgi ve dökümanlar imalatçılar tarafından elde edilmektedir [38].
 - a) İkinci aşama ve bunu takip eden diğer aşamalarda, bilgi dökümanlarının ve AT Tip Onay belgesinin imalat aşaması ile ilgili kısımları ve bundan önce olan üretim sırasında verilmiş araç Tip Onay belgelerinin kopyası ile imalatçıların araç üzerinde yaptıkları tüm değişiklikler veya ilaveler hakkında verilen detaylı bilgilerdir [38].
 - b) Birinci aşama, bir tam aracın gerekli olan dökümanlarının dosyası ve Tip Onay belgesinin aracın tamamlanması durumundaki kısımlarını içermektedir [38].

- 6) İmalatçı, bir Tip Onayı işlemini yeterli olacak bir şekilde uygulayabilmek adına, ihtiyacı olduğu kadar aracı onay kuruluşuna sunabilmektedir [38].
- 7) Yasanın b ve a maddelerinde belirtilmiş olan bilgiler, yasanın dördüncü fıkrasında belirtilmiş olan karma Tip Onay işlemlerine göre elde edilebilmektedir [38].
- 8) İmalatçı, bir onay kuruluşuna başvuru yapabilmektedir. Belirli araç tipi ile ilgili yalnız bir tane üye ülkede buluna onay kuruluşuna, yalnızca tek başvuruda bulunabilmektedir. Onay verilecek olan her bir tip araç adına, ayrı bir başvuru yapılmaktadır [38].
- 9) Onay kuruluşu, deneyleri hızlandırmak için, hangi deneye gerek olduğuna karar verip bir gerekçe göstererek imalatçılardan ek bilgiler talep edebilmektedir [38].

İkinci aşama olan, ayrı teknik ünitenin, sistemin veya aksamın AT Tip Onay işlemi kapsamında izlenecek adımlar aşağıda listelenmiştir.

- 1) İmalatçılar, başvurularını bir onay kuruluşuna yapmaktadırlar. Bir aksam, ayrı teknik ünitelerden ya da bir sistem tipi ile yalnız bir adet onay kuruluşuna ve yalnız bir adet başvuru yapabilmektedir. Onay alınacak her bir tip araç için başka başvuru yapılmaktadır [38].
- 2) Onay kuruluşları, gerekli olan deneyin hangisi olacağına karar vermek ya da deneylerin kolaylaştırılması adına, bir sebep göstererek, imalatçılardan ek bilgi talep edebilmektedirler [38].
- 3) Başvuru ile birlikte, içerik ve kapsamı ayrı yönetmelik veya düzenlemeler içerisinde belirtilmiş olan bilgi dosyası sunulmaktadır [38].
- 4) İmalatçılar, ilgili yönetmelikler içerisinde veya düzenlemelerde belirtilmekte olan ve gerek duyulan deneyleri yapması için, ihtiyaç duyduğu sayı kadar aksam, araç veya ayrı teknik üniteleri onay kuruluşuna sunmaktadır [38].

Üçüncü aşama olan, AT Tip Onay başvurusu kapsamında izlenecek adımlar aşağıda listelenmiştir.

- 1) Belirli bir sistem, aksam, araç ya da ayrı teknik üniteler için, yalnız bir adet onay kuruluşuna, yalnızca bir adet başvuru yapılabilmektedir [38].
- 2) Onaylanacak her tip için ayrı bir başvuru yapılmaktadır [38].
- 3) İmalatçılar, Tip Onay başvurularını onay kuruluşuna yapmaktadır [38].
- 4) Her başvuru için bir tanıtım dosyası hazırlanması gerekmektedir. Tanıtım dosyalarında aşağıda belirtilen maddeler bulunmaktadır [38].
 - a) Başvuru sahipleri, onay kuruluşuna tek tanıtım dosyası sunmalıdır.
 - i) Tüm çizimler, veriler, fotoğraflar ve diğer tüm bilgiler,
 - ii) Tanıtım belgesi,
 - iii) Başvuru prosedürü kapsamında bulunan ve bir onay kuruluşu tarafından istenilecek her türlü ek bilgiler,
 - iv) Araçlar için 20.madde içerisinde yer alan, birinci fıkra gereğince seçilen tüm işlem veya işlemler,
 - b) Tanıtım dosyaları, bir teknik servis ve onay kuruluşunca kabul gören kağıt ya da elektronik ortamda belirtilen formatta sunulabilmektedir [38].

3.4. TİP ONAY ÇEŞİTLERİ

Homologasyon sürecinde AT Tip Onay başvurusunun üç çeşiti bulunmaktadır. Bunlar, *tek aşamalı, kademeli ve karma* Tip Onay çeşitleridir. İmalatçı araç tipinin çeşitliliğine göre, tek aşamalı Tip Onay, kademeli Tip Onay veya karma Tip Onay işlemlerinden uygun olanını seçmektedir [38].

Tek aşamalı Tip Onay, bir araç için tek işlemde ve bütün olarak onay aldığı Tip Onayı işlemidir [38].

Kademeli Tip Onay, araç ile ilgili aksam, sistem ve ayrı teknik üniteye ait farklı Tip Onay belgesinin kademeli temin edildiği ve bunun sonucunda aracın bütününe Tip Onay verilmesi ile sonuçlanan onay işlemidir [38].

Karma Tip Onay, tüm araçların onayının en son aşamasında, bir ya da birden fazla sistemler için başka bir Tip Onay belgesi alınmasına gerek olmadan, aynı sistem için bu onayın elde edilebildiği kademeli onay işlemidir [38].

3.5. İMALATIN UYGUNLUĞU İŞLEMİ

Bu işlemler tamamıyla aşağıda verilen bir ön değerlendirmede, kalite yönetim sistemi değerlendirilip, ürünün uygunluk düzenlemelerinin belirtilen onay konusunu ve ürün ile ilgili kontrollerinin teyidini kapsamaktadır. İmal edilen her araç, aksam, ayrı teknik üniteler ya da sistemin onayı verilmiş bir tip uygunluğunun sağlanabilmesi adına yapılmasını amaçlamaktadır [41].

İmalatın uygunluğu işlemi için izlenecek adımlar aşağıda listelenmiştir.

1. Ön Değerlendirme (Başlangıç Değerlendirmesi)

Bu aşamada, bir Tip Onay kuruluşu, onay vermeden önce, sistemlerin, aksamın, ayrı teknik ünitenin ya da bir aracın imalatı sırasında, onaylanan tip uygunluğunun etkili şekilde kontrol edilmesini sağlayabilecek işlemlerin ve yeterli düzenlemelerin olup olmadığının kontrolünü sağlamaktadır [41].

2. Ürünün Uygunluk Düzenlemesi

Yönetmeliğe ya da aracı kapsayan ilgili yönetmeliğe veya yayınlanan kararnameye göre onayı verilen araçların her araç, aksam, ayrı teknik üniteler yada sistemin, mevzuata ya da Ek IV içerisinde verilen listede bulunan geçerli olan düzenleyici mevzuat şartlarının yerine getirilmesi yoluyla, onaylanan tipe uygun bir şekilde üretilmelidir [41].

3. Sürekli Doğrulama İçin Düzenleme

Tip Onayı veren kuruluşlar, her bir imalat tesisi içinde uygulanan, uygunluk kontrol yöntemlerini istediği zaman denetleyebilmektedir [41].

3.6. MARTOY KAPSAMINDA ARAÇ KATEGORİLERİ

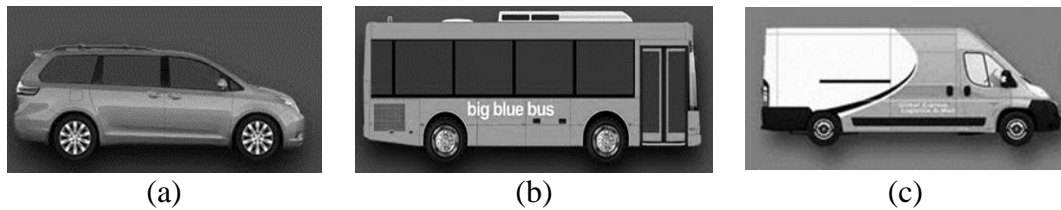
AT Tip Onayı için MARTOY kapsamında yer alan araçların kategorik sınıflandırması aşağıda verilmiştir.

- **M Kategorisi** : Otomobil, minibüs, otobüs, midibüs
- **N Kategorisi** : Kamyonet ve kamyon
- **O Kategorisi** : Yarı römork ve römork

M, N, O kategorisi araçların Tip Onay'ları ve bunların aksamı, ayrı teknik üniteleri, sistem onayları için alt kategoriler oluşturulmuştur. M kategorisi araçlar, yolcuların ve yolcuların eşyalarının taşınması amacı ile tasarlanmış ve buna göre üretilmiş araçlar olup, bu kategoriye ait alt kategoriler aşağıda listelenmiştir [41].

- **M1 Kategorisi**: Sürücü dahil 8'den fazla oturma yeri bulunmayan ve yolcular için ayakta bulunabilecekleri bir yeri bulunmayan araçları kapsamaktadır [41].
- **M2 Kategorisi**: Sürücüye ek olarak 8'den çok oturacak alanı bulunan ve azami kütlesi 5 ton'dan fazla olmayan araçları kapsamaktadır [41].
- **M3 Kategorisi**: Sürücüye ek olarak 8'den çok oturacak alanı bulunan ve azami kütlesi 5 ton'dan fazla olan araçları kapsamaktadır [41].

Şekil 3.1'de M1, M2 ve M3 kategorilerine dahil olan örnek araçlar gösterilmiştir.

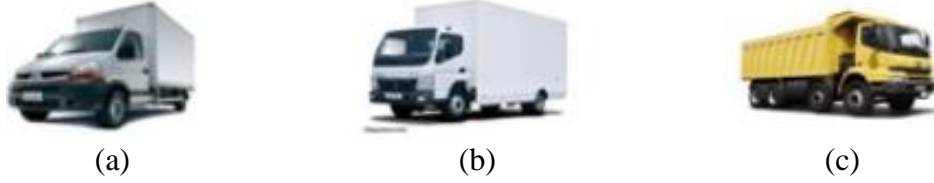


Şekil 3.1. (a) M1 kategorisi, (b) M3 kategorisi [42], (c) M2 kategorisi araçlar [43].

N kategorisi araçlar, yük taşıma amacı ile tasarlanmış ve buna göre imal edilmiş araçlar olup, bu kategoriye ait alt kategoriler aşağıda listelenmiştir [41].

- **N1 Kategorisi:** 3,5 tondan fazla azami kütleye sahip olmayan araçları kapsamaktadır [41].
- **N2 Kategorisi:** 3,5 tondan fazla azami kütleye sahip, ancak 12 tondan fazla kütlesi olmayan araçları kapsamaktadır [41].
- **N3 Kategorisi:** 12 tondan fazla azami kütleye sahip olan araçları kapsamaktadır [41].

Şekil 3.2’de N1, N2 ve N3 kategorilerine dahil olan örnek araçlar gösterilmiştir.

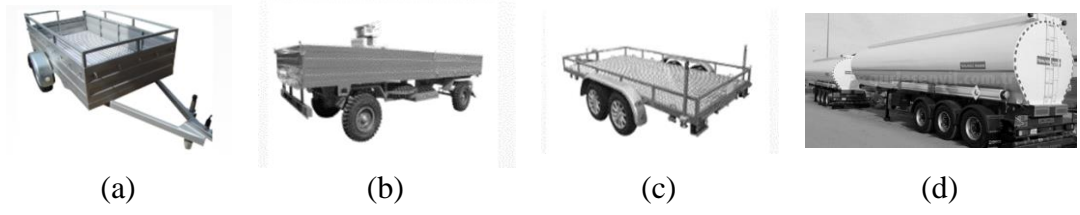


Şekil 3.2. (a) N1 Kategorisi, (b) N3 Kategorisi, (c) N2 Kategorisi araçlar [44].

O kategorisi araçlar, insan taşınması ya da yük taşınması ve insanların yaşayabilmesi amacı ile tasarlanmış araçlar ve buna göre üretilen römorklar olup, bu kategoriye ait alt kategoriler aşağıda listelenmiştir [41].

- **O1 Kategorisi:** 0,75 tondan fazla azami kütleye sahip olmayan araçları kapsamaktadır [41].
- **O2 Kategorisi:** 0,75 tondan fazla azami kütleye sahip, ancak 3,5 tondan fazla kütlesi olmayan araçları kapsamaktadır [41].
- **O3 Kategorisi:** 3,5 tondan fazla azami kütleye sahip, ancak 10 tondan fazla kütlesi olmayan araçları kapsamaktadır [41].
- **O4 Kategorisi:** 10 tondan fazla azami kütleye sahip araçları kapsamaktadır [41].

Şekil 3.3’de O1, O2, O3 ve O4 kategorilerine dahil olan örnek araçlar gösterilmiştir.



Şekil 3.3. (a) O1 Kategorisi [45], (b) O2 Kategorisi [45], (c) O3 Kategorisi [45], (d) O4 Kategorisi [46].

3.7. TORTOY KAPSAMINDA ARAÇ KATEGORİLERİ

TORTOY yönetmeliği T, S ve R kategorisi araçları kapsamaktadır. AT Tip Onayı için TORTOY kapsamında yer alan araçların kategorik sınıflandırması aşağıda verilmiştir.

T kategorisi, tarım araçları ve traktörleri kapsamakta olup, bu kategoriye ait alt kategoriler aşağıda listelenmiştir [39]. Şekil 3.4’de örnek olarak T1 kategorisine ait bir traktör gösterilmiştir.

- **T1 Kategorisi:** Alt açıklığı 1000 mm’den fazla olmayan, yüksüz kütlesi 600 kg’dan daha fazla olan traktörleri kapsamaktadır [39].
- **T2 Kategorisi:** Alt açıklığı 600 mm’den fazla olmayan, yüksüz kütlesi 600 kg’dan daha fazla olan traktörleri kapsamaktadır [39].
- **T3 Kategorisi:** Çalışır bir durumda iken yüksüz kütlesi 600 kg’den daha fazla olmayan traktörleri kapsamaktadır [39].
- **T4 Kategorisi:** Özel amaçlı traktörleri kapsamaktadır. Bu kategoriye ait alt kategoriler aşağıda verilmiştir.
 - **T4.1 Kategorisi:** Üzüm asması gibi boyu fazla uzayan mahsuller için tasarlanmış traktörleri kapsamaktadır. Traktör çalışırken azami tasarım hızı 30 km/h geçmemektedir [39].
 - **T4.2 Kategorisi:** Geniş tarım arazilerinde kullanılan traktörleri kapsamaktadır [39].
 - **T4.3 Kategorisi:** Tarım veya ormancılıkta kullanım için tasarlanmış traktörleri kapsamaktadır. Kütlesi 10 tondan daha fazla olmayan ve lastikleri takılı iken zeminden ağırlık merkezine yüksekliği 850

mm'den daha az olan, dört tekerleği de tahrikli traktörleri kapsamaktadır [39].



Şekil 3.4. T1 kategorisine ait traktör örneği [47].

R kategorisi, römork ve yarı römorkları kapsamakta olup, bu kategoriye ait alt kategoriler aşağıda listelenmiştir [39]. Şekil 3.5'de örnek olarak R kategorisine ait bir römork gösterilmiştir.

- **R1 Kategorisi:** Her dingil için toplam kütlelerinin 1500 kg'dan fazla olmayan römorkları kapsamaktadır [39].
- **R2 Kategorisi:** Her dingil için toplam kütlelerinin 1500 kg'dan fazla olan, ancak 3500 kg'dan fazla olmayan römorkları kapsamaktadır [39].
- **R3 Kategorisi:** Her dingil için toplam kütlelerinin 3500 kg'dan fazla olan, ancak 21000 kg'dan fazla olmayan römorkları kapsamaktadır [39].
- **R4 Kategorisi:** Her dingil için toplam kütlelerinin 21000 kg'dan fazla olan römorkları kapsamaktadır [39].



Şekil 3.5. R kategorisine ait römork örneği [48].

S kategorisi, birbirleri ile değiştirilebilir çekilen donanımları kapsamakta olup, bu kategoriye ait alt kategoriler aşağıda listelenmiştir [39]. Şekil 3.6'da örnek olarak S kategorisine ait bir çekilen donanım gösterilmiştir.

- **S1 Kategorisi:** Her bir dingilin toplam kütlelerinin 3500 kg'dan fazla olmayan ve birbirleri ile değiştirilebilir çekilen donanımları kapsamaktadır [39].
- **S2 Kategorisi:** Her bir dingilin toplam kütlelerinin 3500 kg'dan fazla olan ve birbirleri ile değiştirilebilir çekilen donanımları kapsamaktadır [39].



Şekil 3.6. S kategorisine ait birbirleri ile değiştirilebilir çekilen donanım örneği [49].

3.8. MOTOY KAPSAMINDA ARAÇ KATEGORİLERİ

MOTOY yönetmeliği L kategorisi araçları kapsamaktadır. L kategorisi araçlar, iki veya üç tekerlekli motorlu araçlar ve dört tekerlekli motorsikletleri kapsamaktadır. AT Tip Onayı için MOTOY kapsamında yer alan araçların kategorik sınıflandırması aşağıda verilmiştir.

- **L1e Kategorisi:** Hafif iki tekerleği olan motorlu araçları kapsamaktadır [50].
 - **L1e-A:** Motorlu bisikletler.
 - **L1e-B:** İki tekerlekli mopetler.
- **L2e Kategorisi:** Üç tekerleği olan motorlu araçları (Mopetler) kapsamaktadır [50].
 - **L2e-U:** İş amacı ile tasarlanmış üç tekerleği olan mopetler.
 - **L2e-P:** Yolcu taşıma amacı ile tasarlanmış üç tekerleği olan mopetler.
- **L3e Kategorisi:** İki tekerleği olan motorlu araçları (Motsikletler) kapsamaktadır [50].
 - **L3e-A3:** Yüksek performansa sahip motsikletler.
 - **L3e-A2:** Orta performansa sahip motsikletler.
 - **L3e-A1:** Düşük performansa sahip motsikletler.
- **L4e Kategorisi:** Yan arabalı iki tekerleği olan motorlu araçları (Motsikletler) kapsamaktadır [50].
- **L5e Kategorisi:** Üç tekerleği olan motorlu araçları kapsamaktadır [50].

- **L5e-B:** Yük taşıma amacı ile tasarlanmış, üç tekerleği olan ticari motorsikletler.
- **L5e-A:** Yolcu taşıma amacı ile tasarlanmış, üç tekerleği olan motosikletler.
- **L6e Kategorisi:** Hafif dört tekerleği olan motorlu araçları (Motorsikletler) kapsamaktadır [50].
 - **L6e-A:** Karayolu üzerinde giden ve hafif dört tekerleği olan motosikletler.
 - **L6e-B:** Hafif dört tekerleği olan motorlu araçlar.
 - **L6e-BU:** Yük taşıma amacı ile tasarlanmış, hafif dört tekerleği olan motorlu araçlar.
 - **L6e-BP:** Yolcu taşıma amacı ile tasarlanmış, hafif dört tekerleği olan motorlu araçlar.
- **L7e Kategorisi:** Ağır dört tekerleği olan motorlu araçları (Motorsikletler) kapsamaktadır [50].
 - **L7e-C:** Ağır dört tekerleği olan motorlu araçlar.
 - **L7e-CU:** Yük taşıma amacı ile tasarlanmış, ağır dört tekerleği olan motorlu araçlar.
 - **L7e-CP:** Yolcu taşıma amacı için tasarlanmış, ağır dört tekerleği olan motorlu araçlar.
 - **L7e-B:** Her türlü arazi şartlarında gidebilen, ağır dört tekerleği olan motorlu araçlar.
 - **L7e-A:** Karayolu üzerinde gidebilen, ağır dört tekerleği olan motorlu araçlar.

L kategorisi içerisinde bulunan motorlu araçlar, ek olarak araç tahrik sistemlerine göre de sınıflandırılabilirler.

- a) Hibrit araçlar.
- b) Benzinli motor ile tahrik edilebilen araçlar.
- c) Türbin, benzinli motor ya da döner pistonlu motor ile tahrik edilebilen araçlar.

- d) Önceden sıkıştırılan hava ile çalışan motor ile tahrik edilebilen ve ortamın havasında bulunandan daha yüksek bir seviye de kirletici veya soy gaz emisyonu yaymayan araçlar.
- e) Bir elektrik motoru ile tahrik edilebilen araçlar.

L kategorisinin sınıflandırılmasında, belirli kategorilerde şart olan kriterlerin en az bir tanesini aştığından dolayı bir kategoriye giremeyen araçlar, herhangi bir kriterini karşılayabildiği sonraki kategoriye girmektedir. Verilen kuralda, aşağıda geçen kategori ve bunların alt kategorisindeki gruplarında geçerli olmaktadır.

- L7e ve L7e-A, L7e-B ile L7e-C alt kategorisi
- L6e ve L6e-A ile L6e-B alt kategorisi
- L5e ve L5e-A ile L5e-B alt kategorisi
- L3e ve L3e-A1, L3e-A2 ile L3e-A3 alt kategorisi
- L2e
- L1e ve L1e-A ile L1e-B alt kategorisi [50].

Şekil 3.7’de L kategorisine ait motorlu taşıt örnekleri gösterilmiştir.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)

Şekil 3.7. L kategorisine air motorlu araçlar, a) L1e [51], b) L2e [52], c) L3e [53], d) L4e [54], e) L5e [55], f) L6e [56], g) L7e [57].

BÖLÜM 4

L TİPİ ARAÇLARIN UYGUNLUK BELGESİ VE ÇERÇEVE YÖNETMELİĞİ

İki ya da üç tekerleği olan motorlu araçların ve dört tekerleği olan motosikletlerin Tip Onayı hakkındaki yönetmelik, AB/168/2013 çerçeve yönetmeliği kapsamındadır. İlgili mevzuatın 4.maddesinin Ek I' i içerisinde yer alan “L Kategorisi Araçlar” olarak kategorilerine ayrılan, bir ya da birden fazla tasarım aşaması bulunan ve buna dahil olan, karayolları üzerinde kullanılması amaçlanmış, bütün iki ya da üç tekerleği olan motorlu araçlar ve dört tekerleği olan motosikletler için tasarlanmıştır. Araçların parçaları ve tüm donanımları, 4.madde içerisinde ve Ek I' de verilen L3e-AxT tipi trial motosikletler ve buna ek olarak L7e-B kategorisini kapsamaktadır. İlgili yönetmelik aşağıda verilen araçları kapsamamaktadır [50]. Çizelge 4.1' de L7e-C kategorisine ait araçların sınıflandırması verilmiştir.

- a) Fiziksel engellilerin kullanması için tasarlanan araçlar.
- b) Yarışlarda kullanılması amacı ile tasarlanan araçlar.
- c) Azami tasarım hızı 6 km/h aşamayan araçlar.
- d) Yayaaların kontrolü için tasarlanan araçlar.
- e) Sivil savunma, silahlı kuvvetler, kamu düzeninin korumasından sorumlu olan kuvvetler, itfaiye ve acil tıbbi bir yardım vermek ile görevli olan kurumların kullanabilmesi amacı ile tasarlanan araçlar.
- f) Karayolunun dışında kullanımı amaçlanmakta olan, asfaltlanmayan yüzeyler için tasarlanan araçlar.
- g) MARTOY mevzuatına bağlı tutulan motorlu araçlar.
- h) En az bir oturma yeri olmayan araçlar.
- i) 25 km/h hıza ulaşmadan kesilen ve yardımcı bir elektrik motorlu, pedal desteği olan bisikletler.
- j) Kendi kendini dengeleyebilen araçlar.

- k) Yolcu ya da sürücü için R noktası yüksekliği; L4e, L3e ve L1e \leq 540 mm, L7e, L6e, L5e ve L2e \leq 400 mm olan, bir oturma yeri bulunan araçlar.

Çizelge 4.1. L7e-C Kategorisi araç sınıflandırmaları [50].

Kategoriler	Kategorilerin adı	Genel sınıflandırma kriteri
Alt kategoriler	Alt kategorilerin adı	Tamamlayıcı alt sınıflandırma kriteri
L7e-C	Ağır dört tekerleği olan motorlu araç	(7) L7e-B araca ait özel sınıflandırma kriterine uymayan L7e kategorisi araçlar ve (8) Net gücü ⁽¹⁾ ya da azami sürekli anma gücü \leq 15 kW ve (9) Araca ait azami tasarım hızı \leq 90 km/saat ve (10) Maksimum üç giriş yeri bulunan, kapalı sürücü yeri ve yolcu bölmesi olan ve
L7e-C-alt kategoriler	L7e-C-alt kategorisinin adı	L7e-C araçların alt sınıflandırma kriterine ek olan L7e-C-alt sınıflandırma kriterleri
L7e-CP	Yolcu taşıma amacı olan ağır dört tekerleğe sahip motorlu araç	(11) L7e-CU aracına ait özel sınıflandırma kriterine uygun olmayan L7e-C kategorisi araçlar ve (12) Sürücü alanı da dahil, bacakları ayrılmadan oturulabilen en fazla dört oturma yeri bulunan.
L7e-CU	Yararlanma nedenlerine bağlı ağır dört tekerleği olan motorlu araç	(11) Aşağıdaki verilen kriterleri karşılayabilen, kapalı ya da açık, yaklaşık olarak yatay ve düz yükleme yeri ile özellikle mal taşıma amacı ile tasarlanmıştır: (a) Makineleri ve/veya donanımların montajlanabilmesi amacı ile tasarlanmış olan, yukarıda tanımı yapılan muadil bir yükleme yeri alanı veya (b) $Uzunluk_{Yükleme\ yeri} \times Genişlik_{Yükleme\ yeri} \geq 0,3 \times Uzunluk_{Araç} \times Genişlik_{Araç}$ ve (c) Yükleme yeri alanı minimum 600 mm^3 ile simgelenen bir hacmi taşıyabilmelidir ve (d) Araç içinde bulunan kişilere ayrılmış bölgeden rijit bir bölme ile net şekilde ayrılan yükleme yük taşıma bölmesi ile tasarlanmış ve (12) Sürücü alanı da dahil olacak şekilde, bacaklar ayrılmadan oturulabilen maksimum iki oturma yeri bulunan.

4.1. ÖRNEK UYGUNLUK BELGESİ

Tüm üreticiler, onaylanan her bir araç tiplerine uygun olarak üretilmiş, tam olan, tamamlanmış veya tamamlanmamış her bir araç ile birlikte, tüketiciye vermek için örneği MARTOY'un Ek IX'u içerisinde, TORTOY'un Ek III'ü içerisinde ya da MOTOY'un Ek IV'ü içerisinde bulunan Uygunluk Belgesi'ni düzenlemekle sorumludur [58].

Üreticinin hazırlamakla yükümlü olduğu Uygunluk Belgeleri, tüm usulsüzlükleri engelleyecek bir biçimde düzenlenmelidir. Amaç doğrultusunda, belgelerin baskısı, mutlaka renkli ya da araç üreticisinin tanıtım sembolünü gösterecek şekilde, filigranla korunan bir kâğıdın üzerine yapılmış olmalıdır [58].

Uygunluk Belgesi, Avrupa Birliği resmi dillerinden biriyle düzenlenmişse, bunun içerisinde üretici firmanın yetkili temsilcisi tarafından onaylanan ya da imzalanan Türkçe bir çevirisi mutlaka bulunmalıdır [58].

4.1.1. Tip Onayı Geçerliliği

Her ülkede Tip Onayı için istenilen ve Bölüm 5 içerisinde uygulamalı olarak gösterilen belgeler ülkelerin kendi dillerinde doldurulması gerekmektedir. Türkiye de TSE Atom üzerinden yapılan başvurular ve Resmi Gazete sayfasından edinilen güncel mevzuatlar, diğer Avrupa ülkelerinde BM/AEK Regülasyonları ECE-R (Teknik Düzenlemeleri) Birleşmiş Milletler sayfasından ulaşılabilmektedir [59].

Türkiye'de tamamlanan dokümanlar ile TSE ATOM (Araç Tip Onay Müdürlüğü)'a başvuru yapılmaktadır. Diğer ülkeler içinde her ülkenin yetkili kuruluşuna, kendi dillerinde hazırlanan belgeler ile başvuru yapılmaktadır [15].

Türkiye'de onay kuruluşu, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı olup, İngiltere'de Ulaştırma Bakanlığı, Almanya'da ise KBA (Kraftfahrt-Bundesamt)'dır. Ülkemizde teknik servis için TSE görevlendirilmiş olup, İngiltere'de VCA (Vehicle Certification Agency) onay kuruluşu tarafından teknik servis olarak atanmıştır [60]

4.2. MOTOY YÖNETMELİĞİNE GÖRE L TİPİ ARAÇ ÜZERİNDE BULUNAN TEŞHİS SİSTEMLERİNİN GENEL ŞARTLARI

L kategorisi kapsamındaki araçlar, OBD (Göstergeden Arıza Tespiti) sistemiyle donatılmaktadır. L7e-A, L6e-A, L5e-A, L4e, L3e ve bunlara ait alt kategoriler kapsamındaki araçlarda, kontrol sisteminin elektronik arızasını takip ve arızaları bildiren OBD aşama I sistemi bulunmaktadır. L3e ile L7e ve bunların alt kategorileri kapsamındaki araçlarda, elektronik arızasını takip eden ve emisyon eşiği aşıldığı zaman harekete geçen OBD aşama I sistemi ile donatılmaktadır. Bunlara ek olarak, motor torkunun önemli derecede azaltıldığı gösteren bir çalışma modu, tetiklendiği takdirde bildirmektedir [50].

L7e-A, L6e-A, L5e-A, L3e ve bunlara ait alt kategoriler kapsamındaki araçlar, verim düşüşlerini takip eden ve bunları bildiren OBD aşama II sistemi ile donatılmaktadır. OBD sisteminin fonksiyonel şartlarını, deney işlemlerini ve araç üzerinde bulunan teşhis sistemlerinin ayrıntılı teknik şartlarını kapsayan yönetmeliği oluşturmak ve bunu onaylamak için ilgili bakanlık yetkilendirilir [50].

4.3. MOTOY YÖNETMELİĞİNE GÖRE L TİPİ ARACIN FONKSİYONEL GÜVENLİĞE İLİŞKİN ŞARTLARI

Tüm üreticiler, sürücülerin yaralanma risklerini en az seviyeye indirmeye yönelik araç tasarımı yapılması, üretilmesi ve montajının yapılmasını sağlamakla sorumludur [50].

İmalatçılar, gereken şartlara uygun kullanılması ve imalatçıların tavsiyelerine uyumlu olarak servisten geçtiği durumda, işlevsel güvenliğin olması gereken ömür süresince devamlılığını sağlamaktadırlar. İmalatçılar, bilgilendirme dosyalarında, bu tip güvenlik için kritik derecede bulunan parçaların, sistemlerin, donanımlarının dayanıklılıklarına uygun birer deneyler ve mühendislik uygulamaları ile sağlamlaştırıldığını gösteren bildirimleri sunmak zorundadırlar [50].

İmalatçı, araçların, aksamın, sistemin ve ayrı teknik ünitenin, deney işlemine ve bunların performans şartına uygun olmasını sağlamakla zorunludurlar [50].

Elektrik konusundaki tehlikeli durumları, mevzuat gereğince onaylanan yönetmelik veya uygulama yönetmeliği içerisinde bulunan tüm araçların aksamı, 2006/95/AT yönetmeliğine tabi değildir [50].

Normal ömür şartlarını ve araçların yapılarının bütünlüğünün sağlanmasına yönelik deneyleri uyumlu hale getirmek amacıyla, ihtiyaç duyulduğu takdirde bakanlık gerekli düzenlemeyi yapmakla yükümlüdür [50].

4.4. MOTOY YÖNETMELİĞİNE GÖRE TİP ONAYI, PİYASA GÖZETİMLERİ VE DENETİMLERİ HAKKINDAKİ YÖNETMELİK, ÇEVRE PERFORMANSI ŞARTLARI

Üreticiler, aracın çevre üzerindeki etkisini en aza indirebilecek biçimde tasarımının yapılmasını, üretilmesini ve montaj edilebilmesini sağlamakla yükümlüdürler. Tüm üreticiler Tip Onayı almış olan bir aracın, dayanıklılık kilometresi içerisinde, Ek VI, Ek V ve Ek II içerisinde bulunan, çevre performans şartına uyulmasını sağlamakla sorumludurlar [50].

Üreticiler, aracın, aksamının, sisteminin ve ayrı teknik ünitesinin Ek IV'ü içerisinde verilen uygulama tarihlerinden, Ek V içerisinde belirtilen mevzuatta verilecek deney şartlarına ve işlemlerine uyma şartını sağlamak zorundadırlar [50].

Üreticiler, sağlamlık şartını doğrulamak ve Tip Onay şartının karşılanabilmesini sağlamakla sorumludurlar. Bir onay kuruluşuna, imalatçının tercihinin göre, aşağıda verilen dayanıklılık deneyleri içerisinde birini kullanabilme tercihi verilmektedir [50].

- a) Kısmi kilometre biriktirme ile gerçek dayanıklılık deneyi
- b) Tam kilometre biriktirme ile gerçek dayanıklılık deneyi
- c) Matematiksel dayanıklılık işlemi

Bakanlık aracılığıyla, geniş kapsamlı çevresel etki çalışmaları yürütülmektedir. Yürütülen çalışma kapsamındaki L kategorisinde bulunan araçların fayda sağladığı

kirletici payı ve hava kalitesi değerlendirilmektedir. Bakanlık, Ek IV içerisinde verilen Euro 5 ile ilgili bilimsel araştırma verileri, maliyet verimliliği ve modellemeyi karşılaştırıp, değerlendirmektedir [50].

Verilen bilgiler kapsamında bakanlık, aşağıda verilen konuların dahil olduğu raporu hazırlayarak, üzerinden uygun, her türlü yasama tasarısında bulunma yetkisine sahiptir. Bu konular;

- Çevre etkisi çalışmalarının sonuçlarına bakarak, Euro 5 seviyesi L7e-C, L7e-B, L6e-B, L5e-B, L2e, L1e-B, L1e-A ve bunların alt kategorilerinin hangisinin SHED deneyi içerisinde yer alabileceğini, yani evaporatif emisyon geçirgenlik testine bağımlı olduğunu belirleyebilmek için, ihtiyaç duyulduğu takdirde bakanlık gerekli düzenlemeyi yapar [50].
- Üreticiler, piyasaya sunulan veya hizmete verilen bütün değiştirilebilen kirlilik kontrol cihazlarını, mevzuat kapsamında Tip Onay alması durumunu sağlamakla yükümlüdür [50].

Tüm dünyada kanunlar çevreyi korumak adına, motorlu araçların egzoz salınımını biraz daha zararsız duruma getirmek için düzenlemeler sunmaktadır. Bu amaç ile tüm otomotiv firmalarına ürettikleri aracın egzoz gazında bulunan zararlı gazların azaltılmasına yönelik zorunluluk getirilmekte olup, bu zorunluluk Euro Normu ile belirtilmektedir [61].

Test protokolü, valfler, hortumlar, konektörler, bağlantı parçaları, gönderme birimleri, kapaklar, tapalar, tanklar ve dolgu boyunları dahil olmak üzere çok çeşitli yakıt bileşenlerinin buharlaşıcı emisyon eğilimlerini değerlendirmek için yaygın olarak SHED deneyi (Evaporatif Emisyon Geçirgenlik Testi): kullanılır [61].

BÖLÜM 5

L7E-C TİPİ ARAÇ İÇİN TİP ONAY UYGULAMASI

Bu bölümde, L7e-C kategorisi elektrikli araç için Tip Onay uygulama çalışması gerçekleştirilmiştir. Tip Onay uygulaması yapılan aracın elektrikli olması dolayısıyla, dökümanlarda bulunan bilgilerden kullanılmayan maddeler listeden çıkarılmıştır. Üretilecek araç türüne uygun olarak Ek'te verilen bilgilendirme dahilinde ilgili araç mevzuatında tam döküman bulunmaktadır.

L7e-C tip elektrikli araç için Tip Onay uygulamasında;

- Her aracın trafiğe çıkması için AT Tip Onay belgesi doldurulmaktadır.
- AT Tip Onay belgesi tip onayından sonra doldurulmaktadır.
- Uygunluk Belgesi, her satılan şase numarası için doldurulmaktadır.

L7e-C kategorisi araçların uzunluk ölçü standartları;

- Sürücü ağırlığı maksimum 75 kg
- Uzunluk < 3700 mm
- Genişlik \leq 1500 mm
- Yükseklik \leq 2500 mm
- Azami net güç \leq 15 kW
- Azami tasarım hızı \leq 90 km/h olarak verilmektedir.

Tüm bu standart değerler AB/168/2013 mevzuatının Ek'I içerisinde verilmektedir.

5.1. L7e-C ELEKTRİKLİ ARACIN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

L7e-C tip elektrikli araca ait teknik özellikler Çizelge 5.1’de, elektrikli aracın motor özellikleri Çizelge 5.2’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. L7e-C tip elektrikli aracın teknik özellikleri.

Özellik	Birim	Değer
Uzunluk	mm	3220
Genişlik	mm	1215
Yükseklik	mm	1600
Tekerlek Sayısı		4
Şasi	malzeme	Alüminyum
Kabuk	malzeme	Fiberglas
Fren Sistemi	hidrolik, disk, pabuç, ön, arka, el freni	Hidrolik
Lastikler Çapı Ön	mm	255
Lastikler Genişliği Ön	mm	105
Lastikler Çapı Arka	mm	255
Lastikler Genişliği Arka	mm	105
Motor Tipi		Fırçasız Dc Motor
Motor Sürücü		VAR
Motor Gücü	kW	5
Motor Verimliliği	%	85
Motor Ağırlığı	kg	32
Batarya Türü		Li Ion
Bataryanın Nominal Voltajı	Volt	70.3
Bataryanın Maksimum Voltajı	Volt	79.8
Nominal Batarya Gücü	Wh	2890

Çizelge 5.2. L7e-C tip elektrikli aracın motor özellikleri.

Güç	5
Nominal çalışma gerilimi	72
Ağırlık	32
Verimlilik	%85
Tip	Fırçasız DC

5.2. ENERJİ TÜKETİMİ VE MAKSİMUM TIRMANMA EĞİMİ HESABI

Elektrik araçların tasarımları yapılırken, enerji tüketimleri ve kayıplar sayısal olarak hesaplanabilmektedir. Elektrikli aracın ağırlığı ile sürtünme direnci doğru orantılı olup, aracın hızıyla doğrusal yönde değişmektedir. Sürtünme kayıpları, aracın kullanıldığı yüzey karakteristikleri ve lastik türü ile yakından ilişkilidir. Yüksek basınçlı ve ince olan lastiklerin, düşük basınçlı ve kalın lastiklere oranla daha düşük sürtünme kayıplarına sahiptirler. Elektrikli araçlarda harcanan güç, Eşitlik 5.1 ile hesaplanabilmektedir [62].

$$P_R = (0.278) \cdot C_{rr} \cdot \left[1 + \frac{v}{161}\right] \cdot W \cdot v \quad (5.1)$$

Eşitlik 5.1’de, C_{rr} , sürtünme katsayısını, W , aracın ağırlığını, V , aracın hızını, P_R , sürtünme kayıpları ile tüketilen güç değerini ifade etmektedir.

Sürtünme kayıplarının sonucunda kilometre başına tüketilen enerji, Eşitlik 5.2 kullanılarak hesaplanabilmektedir [62].

$$EPK_R = C_{rr} \cdot \left[1 + \frac{v}{161}\right] \cdot W \quad (5.2)$$

Eşitlik 5.2’de, C_{rr} , sürtünme katsayısını, EPK_R , sürtünme kayıpları ile kilometrede tüketilen güç değerini, W , aracın ağırlığını, V , aracın hızını ifade etmektedir.

Sürtünme kayıplarının yanında, elektrikli aracın tasarımına bağlı olarak aerodinamik kayıplarda meydana gelmektedir. Aerodinamik kayıplar sonucunda harcanacak olan Eşitlik 5.3 kullanılarak hesaplanabilmektedir [62].

$$P_A = 0.0125 \cdot V^3 \cdot A \cdot C_d \quad (5.3)$$

Eşitlik 5.3’te, V , aracın hızını, P_A , aerodinamik kayıplar sonucu harcanan gücü, C_d , aerodinamik sürtünme katsayısını, A , aracın önden kesit alanını ifade etmektedir.

Aerodinamik kayıplar nedeni ile km başına tüketilecek enerji Eşitlik 5.4 ile hesaplanabilmektedir [62].

$$EPK_A = 0.0125.V^2.A.C_d \quad (5.4)$$

Eşitlik 5.4'te, V , aracın hızını, EPK_A , aerodinamik kayıplar nedeniyle kilometre başına başına tüketilecek olan enerjiyi, C_d , aerodinamik sürtünme katsayısını, A , aracın önden kesit alanını ifade etmektedir.

Aerodinamik kayıplar havanın yoğunluğuna bağlı olarak doğrusal yönde değişmekte olup, aracın kullanıldığı yüksekliğe göre yeniden düzenlenebilir [62].

Ayrıca, elektrikli araçlarda karşılaşılan diğer bir kayıp çeşidi, yokuş kayıplarıdır. Yokuş çıkarken harcanan enerji, aracın ağırlığı ve hızı ile doğru orantılıdır. Diğer yandan, yokuş kayıpları, çıkılan yolun eğim açısına göre değişiklik göstermektedir. Yokuş çıkmak için harcanacak güç Eşitlik 5.5 ile hesaplanabilir [62].

$$P_G = 0.278.W.V.\sin\theta_G \quad (5.5)$$

Eşitlik 5.5'te, W , aracın ağırlığını, P_G , yokuş çıkmak için harcanacak gücü, θ_G , yolun eğim derecesini, V , aracın hızını ifade etmektedir.

Yokuş çıkılmasından dolayı kilometre başına harcanacak olan enerji, Eşitlik 5.6 ile hesaplanmaktadır [62].

$$EPK_G = W.\sin\theta_G \quad (5.6)$$

Eşitlik 5.6'da, EPK_G , yokuş çıkmak için kilometre başına harcanacak enerjiyi, W , aracın ağırlığını, θ_G , yolun eğimini ifade etmektedir.

Sürtünme kayıpları, aerodinamik kayıplar, yokuş kayıplarının yanı sıra elektriksel parazitlerden kaynaklanan parazitik kayıplarda mevcuttur. Bu kayıplara, araç içinde

kullanılan fan, fren lambaları, konvertörler, korna vb. ekipmanların neden olduğu bilinmektedir [62].

5.3. MEKANİK TASARIM

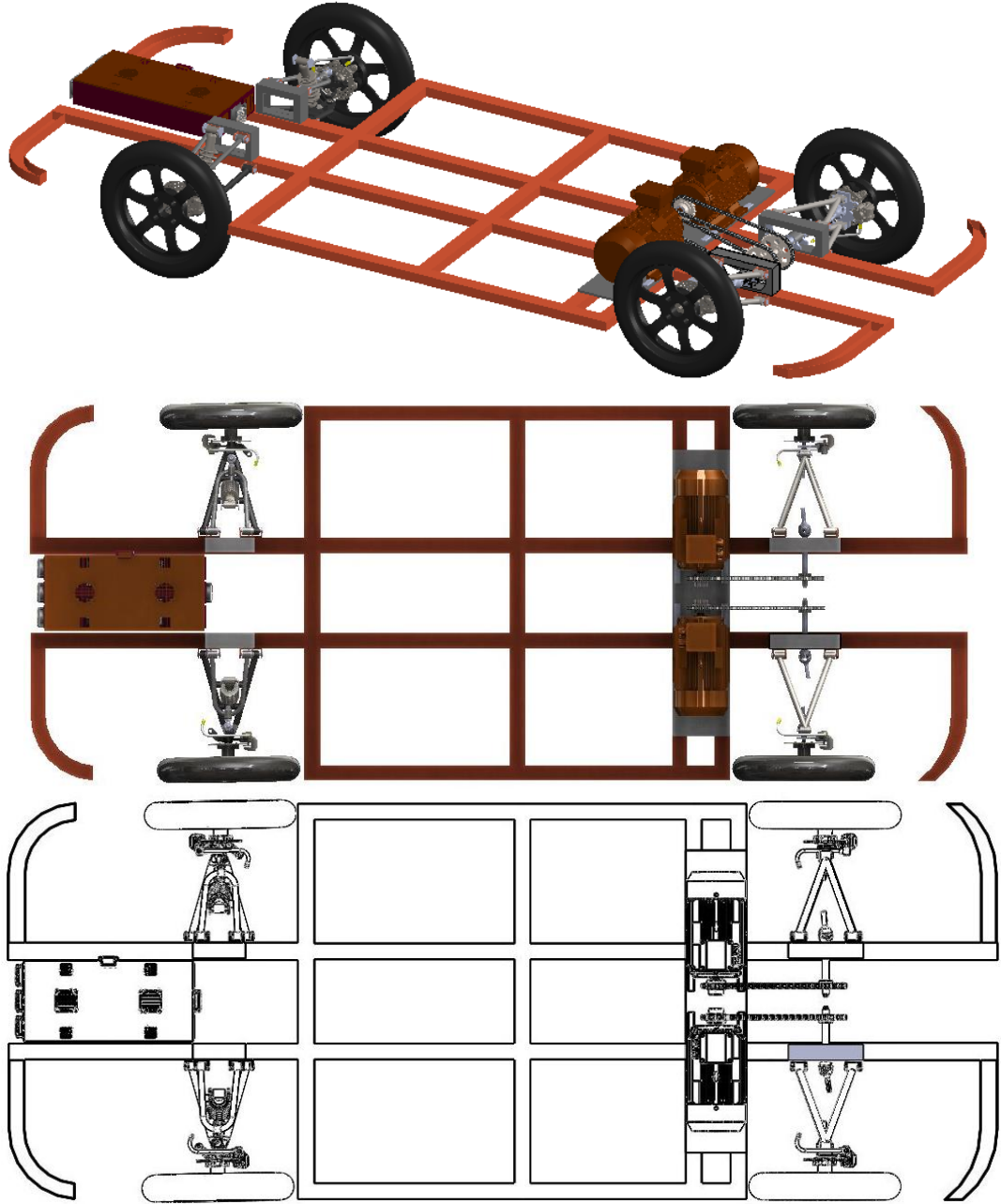
L7e-C tipi elektrikli aracın dış tasarımı, 3DsMAX programında kabuk modelleme yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Şekil 5.1’de L7e-C tip elektrikli aracın dış kabuk model görünümü gösterilmiştir.

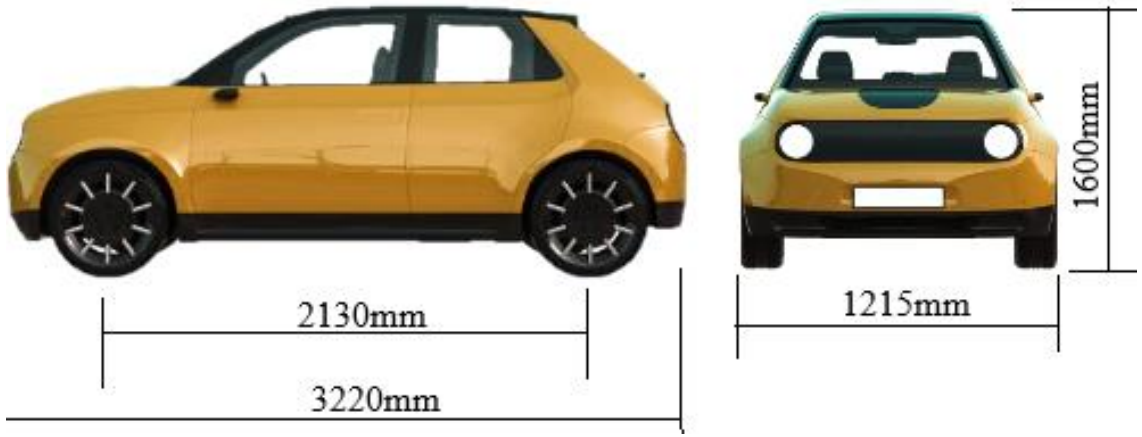


Şekil 5.1. L7e-C tipi elektrikli aracın dış kabuk model görünümü.

L7e-C tip elektrikli aracın bütün elemanlarını taşıyan şasi tasarımı, SolidWorks programı ile profillerden kaynaklı bağlantı yapılarak modellenmiştir. Şekil 5.2’de L7e-C tipi elektrikli aracın şasi tasarımı model görünümü, Şekil 5.3’de L7e-C tipi elektrikli aracın genel ölçüleri gösterilmiştir.



Şekil 5.2. L7e-C tipi elektrikli aracın şasi model görünümü.



Şekil 5.3. L7e-C tipi elektrikli aracın genel ölçüleri.

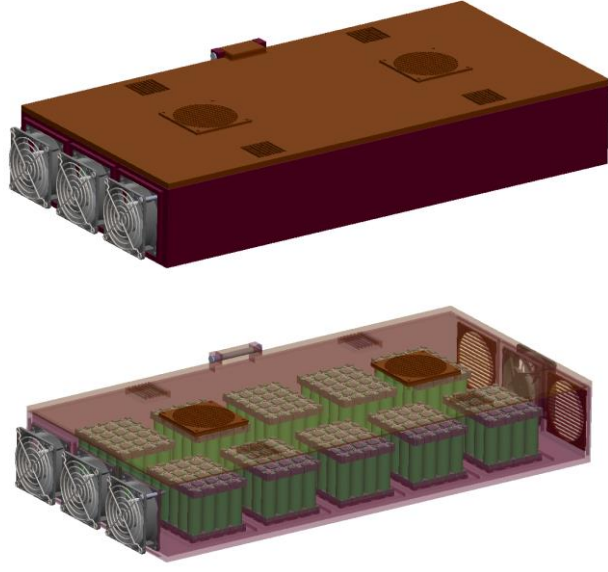
5.3.1. Mekanik Alt Sistemler

Tasarımı yapılan L7e-C tipi elektrikli araçta, aracın hareket edebilmesini ve yapısal konstrüksiyonu sağlayan mekanik alt sistemler bulunmaktadır. Şekil 5.4'te aracın tekerlek bağlantıları ve süspansiyon sistemi gösterilmiştir. Tekerleklerin hareketlerinde alt ve üst salıncaklarla birlikte, yaylı süspansiyon sistemi kullanılmıştır.



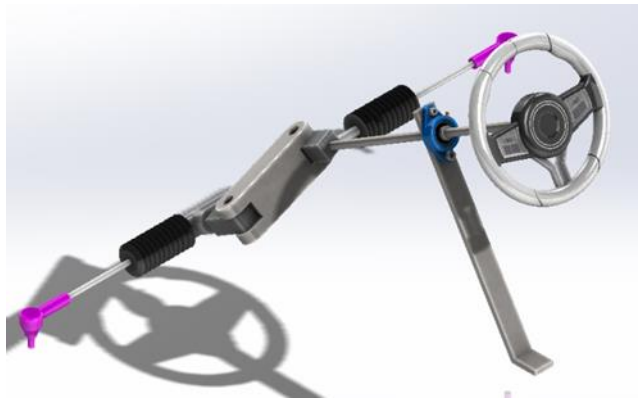
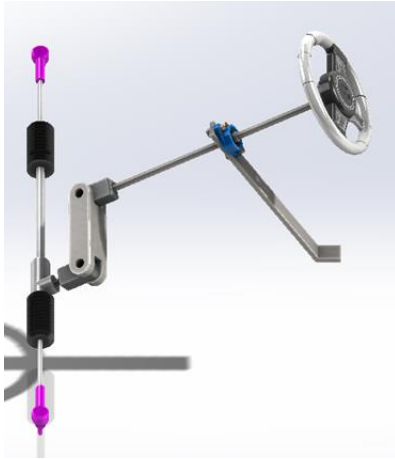
Şekil 5.4. Ön tekerlek bağlantı ve süspansiyon sistemi.

Elektrik aracın ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisinin depolanması için araç üzerinde sabit bataryalar kullanılmıştır. Şekil 5.5'te L7e-C tipi elektrikli araç tasarımında kullanılan batarya sistemi gösterilmiştir. Kullanılan bataryalar 36 Volt gerilim, 20 Amper akım gücündedir.

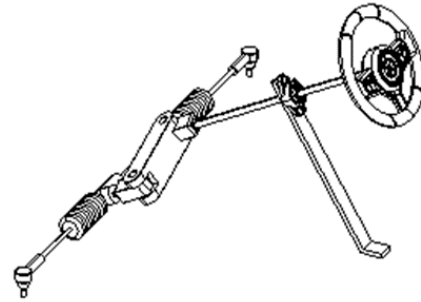
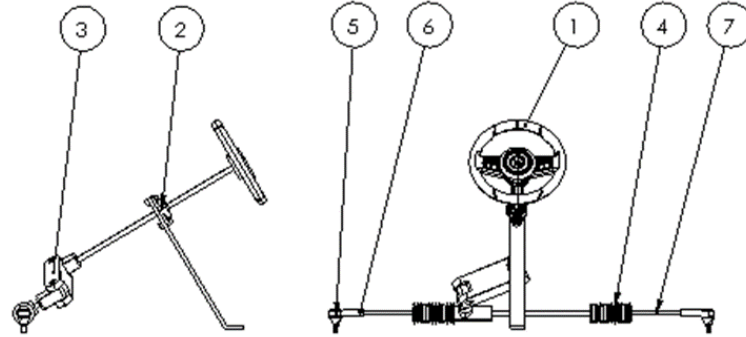


Şekil 5.5. Batarya sistemi.

L7e-C tipi elektrik aracın sürüş esnasında yönlendirmesi için mekanik direksiyon sistemi kullanılmıştır. Mekanik direksiyon sisteminde, direksiyon simidi, valf, direksiyon dişli kutusu, kremayer, rot, uzun rot ve kısa rot elemanları kullanılmıştır. Şekil 5.6’da tasarımı yapılan elektrik araç için kullanılan mekanik direksiyon sistemi gösterilmiştir. Direksiyon teknik resmi Şekil 5.7. Direksiyon teknik resmi



Şekil 5.6. Mekanik direksiyon sistemi



- 7 Uzun Rot
- 6 Kısa Rot
- 5 Rot
- 4 Kremayer
- 3 Direksiyon dişli kutusu
- 2 Valf
- 1 Direksiyon simidi

No Parça adı

ENK 100

Direksiyon

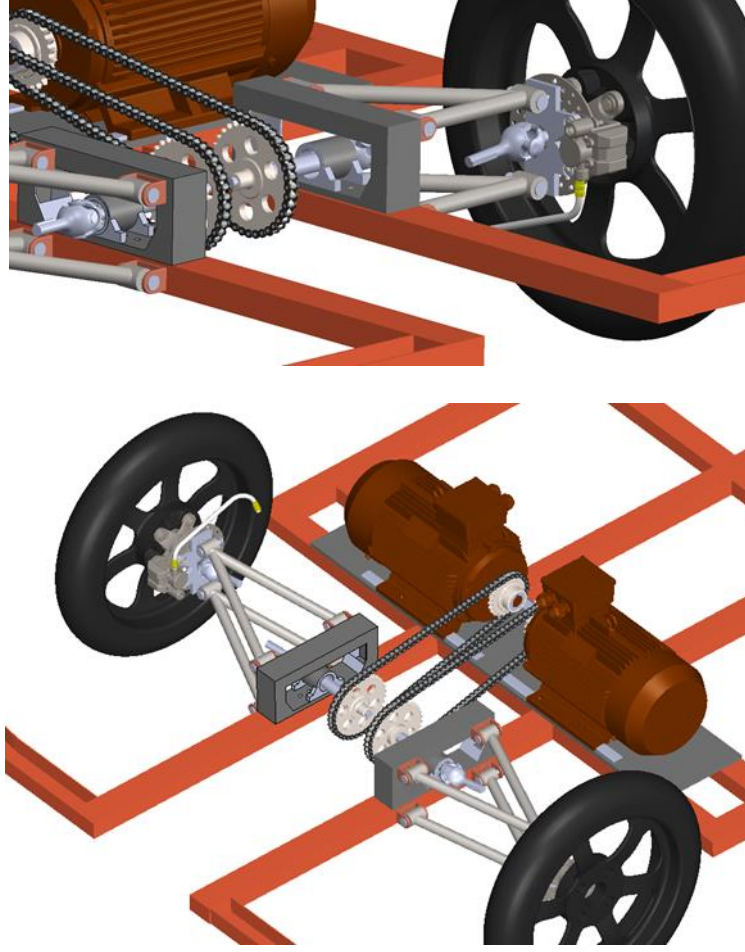
A4

01.07.2000

SAH 11.1

Şekil 5.7. Direksiyon teknik resmi

L7e-C tip elektrikli aracın tahrik sisteminde, elektrik motoru ve zincir-dişli çark mekanizması çifti kullanılmıştır. Kullanılan elektrik motorlarından alınan mekanik hareket, sol ve sağ tekerlek millerine zincir-zincir dişli çark yardımıyla aktarılmıştır. Tahrik sisteminde kullanılan zincir adımı(P) 12.70 mm, diş sayısı 36 adettir. Motor miline bağlı olan döndüren zincir dişli diş sayısı 24 tür. Zincir dişliler arasındaki iletim oranı 0.66'dır. Şekil 5.8'de tasarımı yapılan L7e-C tip elektrikli aracın tahrik sistemi gösterilmiştir.



Şekil 5.8. L7e-C tip elektrikli aracın tahrik sistemi.

5.4. TİP ONAY UYGULAMASI

Teknik özellikleri ve tasarım modeli verilen L7e-C tip elektrikli araç için Tip Onay belgesinin düzenlenmesi aşağıdaki sırada listelenmiştir. Belgelendirme süreci sıralaması;

1. AT Tip Onay belgesi
2. Deney sonuçları tablosu
3. İçerik çizimleri (Teknik Resimler)
4. Tanıtım bildirim (Bilgi Dökümanı)
5. Uygunluk belgesi
6. Teknik resimlerin eklenmesi olarak yapılmaktadır.

Tip Onay belgesi, içerisinde aracın tip onay numarası, aracın markası, tipi, ticari adı, üreticinin adresi, montajı yapılacak tesisin adresi ve bunların onayının verildiğine dair kişilerin isim ve imzaları olmak üzere araç için belirlenen genel bilgileri içermektedir. Tip Onay belgesi uygulaması Ek Açıklamalar A içerisinde verilmektedir.

Tanıtım bilgi dökümanı, araç için belirlenen tüm özellikleri içerir. Yani üretilen araç hakkındaki tüm bilgiler bu döküman içerisinde verilir. Bunlar; motor özellikleri, aracın boyutları, aracın kütlesi, üreticilerin markaları da dahil olmak üzere aydınlatma, emniyet kemeri, oturma yeri sayısı, tekerlek ve donanımlar gibi tüm bilgileri içermektedir. Tanıtım Bilgi Dökümanı uygulaması Ek Açıklamalar C içerisinde verilmektedir.

Uygunluk belgesi, her satılan şase numarası için doldurulması gereken bu belgede aracın genel boyutları, araç kategorisi, motor imalatçısının yeri, motorun genel özellikleri ve oturma yerleri yerleşim planı gibi araç için genel özellikler verilmektedir. Uygunluk belgesi uygulaması Ek Açıklamalar D içerisinde verilmektedir.

Deney sonuçları tablosu için, tasarımı yapılan araçta gerekli olan deneyler yapılmakta ve bu deneyler gerekli yönetmeliklerin Ek'lerinde yer almaktadır ve Ek Açıklamalar B içerisinde uygulaması yapılmıştır. Bu bölüm içerisinde örnek olarak sadece bir adet deney tablosu verilmiştir.

İçerik çizimleri için belgeler doldurulurken istenilen veya gerekli görülen bölümlerin resimleri eklenmektedir. Bu bölüm içerisinde örnek olarak içerik listesinde bulunan parçalardan sadece bazılarının görselleri verilmiştir.

Teknik resimler için belgeler doldurulurken gerekli olan teknik resimler "Ref. No: EC-00" resim numarası verilerek gösterilmektedir.

Yukarıda verilen ve içeriği açıklanan bu sırada belgeler doldurularak bir dosya haline getirilmekte ve Tip Onay başvuru kuruluşuna teslim edilmektedir.

Çizelge 5.3'te L7e ve L7e-C kategorisi araçlar için istenilen deneylerin listesi, Çizelge 5.4'te tasarımı yapılan elektrikli araç için doldurulması gereken belgeler içinde bulunacak örnek parçalar için teknik resim listesi verilmiştir. Tüm araçlar için gerekli olan bu bilgilendirme tablosuna, AB/168/2013 mevzuatının Ek'inden ulaşılabilmektedir.

Çizelge 5.3. L7e ve L7e-C kategorisi araçlar için istenilen deneyler.

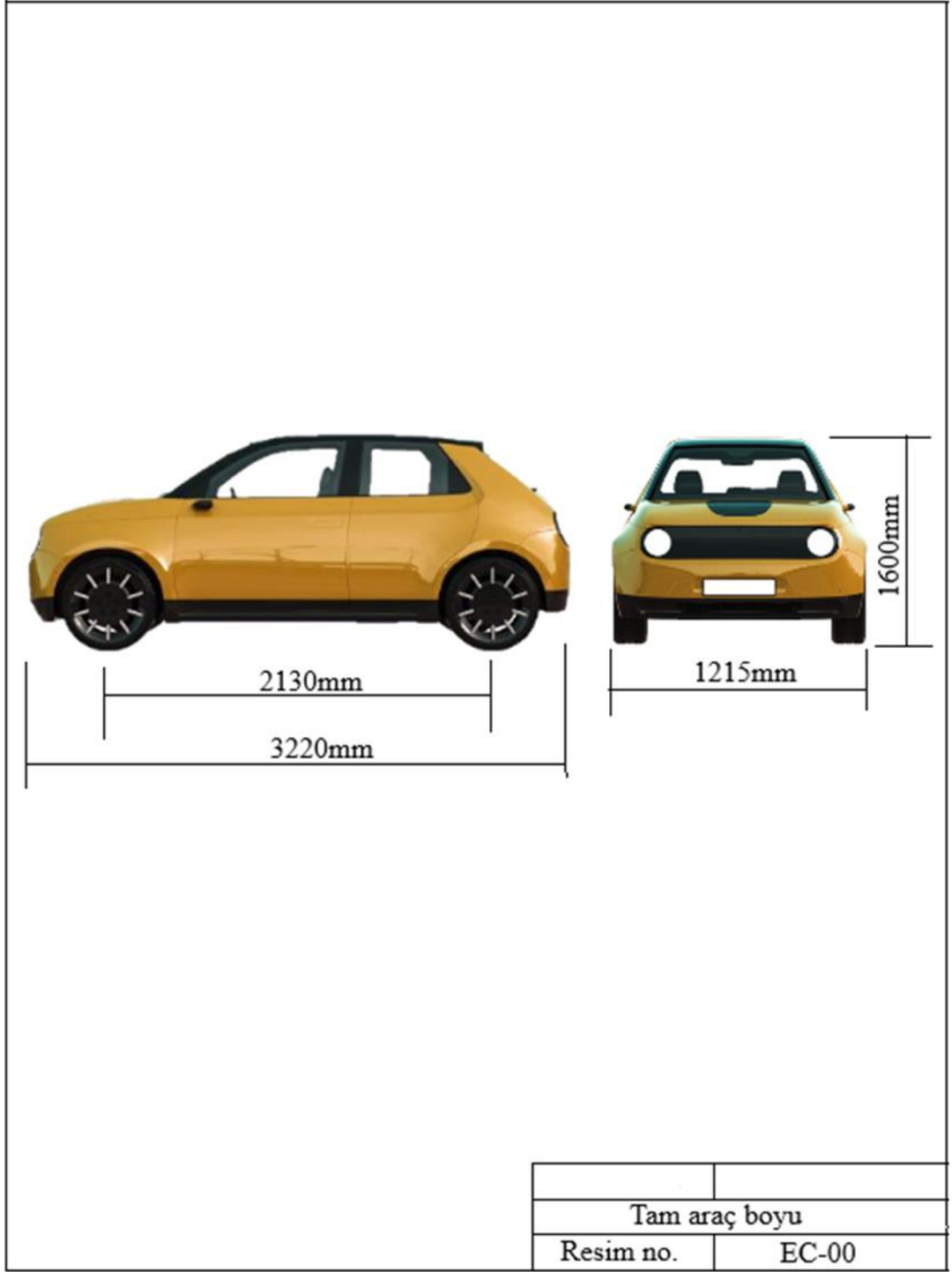
DENEYLER	ARAÇ KATEGORİSİ
Tip I Deneyi	L7e, L7e-C
SHED Deneyi	L7e-C
Euro 4: Ek VI A1	L7e
Euro 5: Ek VI A2	L7e
Tip II	L7e
Tip III	L7e
Yakıt Tankı Geçirgenlik Deneyi	L7e
Euro 4 Dayanıklılık Kilometresi, Ek VII	L7e
Euro 5 Dayanıklılık Kilometresi, Ek VII	L7e
Tip VIII	L7e
OBD Aşama I	L7e
OBD Aşama I, Tip VIII	L7e
OBD Aşama I, Ek VI	L7e
Ses Seviyesi Ek VI	L7e
BM/AEK Reaksiyonları	L7e
Tahrik Performansı	L7e
Fonksiyonel Güvelik Şartları Ek II	L7e
Aydınlatma Otomatik Açılması	L7e
Güvenli Viraj Alma Cihazı	L7e
Araç Yapım Şartı Ek II (C)	L7e
İdari Şartlar Mevzuatı	L7e

Çizelge 5.4. Teknik resimleri bulunması gereken örnek parça listesi.

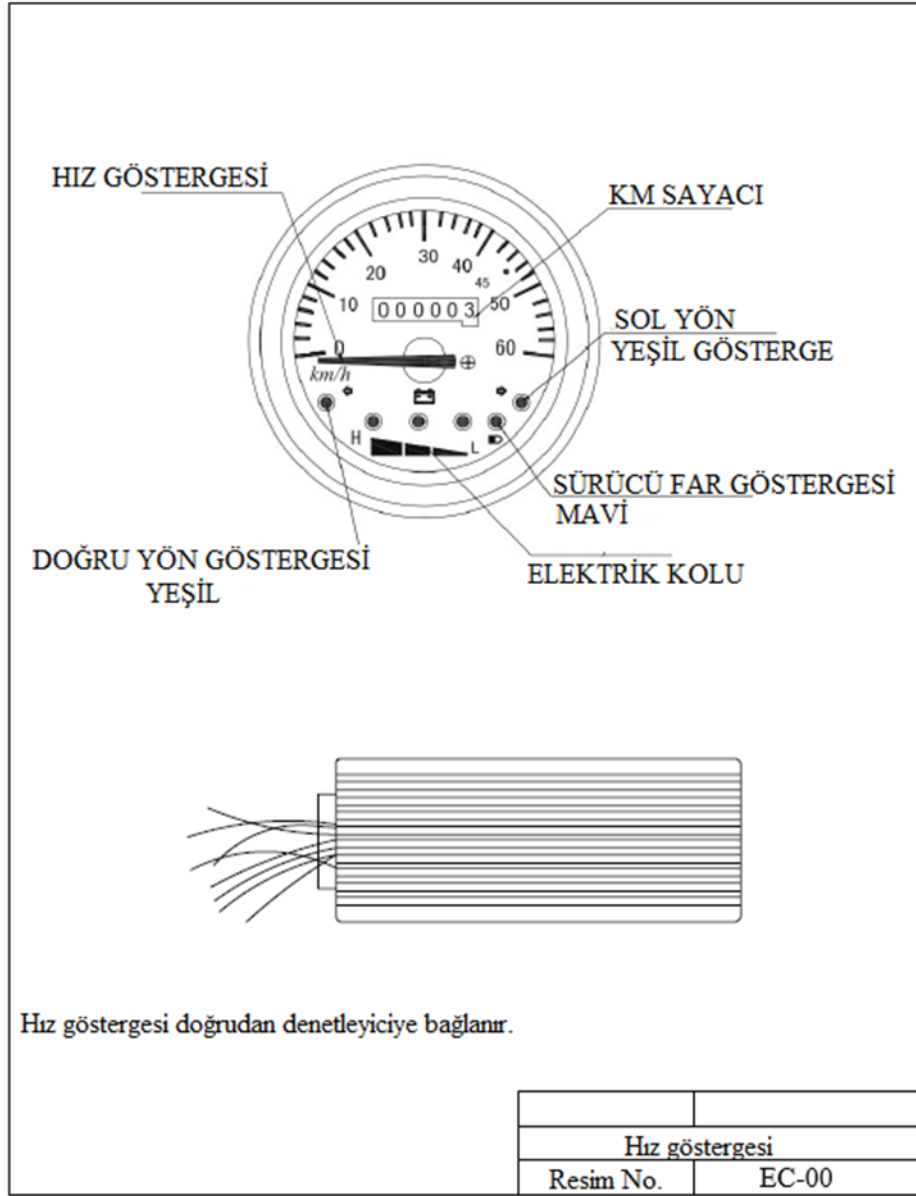
Sayfa No	Parça Adı
EC-00	Tam Araç Görünüşü
EC-00	Tam Araç Boyu (2)
EC-00	Batarya yerleştirme planı (1)
EC-00	Pil yerleştirme planı (2)
EC-00	Hız göstergesi
EC-00	Fren sistemi
EC-00	Şarj Portu
EC-00	Yasal yazının ve şasi numarasının yeri
EC-00	Üreticinin bilgi plakası
EC-00	Süspansiyon
EC-00	Şasi
EC-00	Şasi Planı
EC-00	Elektrik Motoru
EC-00	Elektrik Kablo şeması
EC-00	Termal Sistem
EC-00	Aydınlatma Montajı
EC-00	Park Fren Sistemi
EC-00	Hırsızlık önleme cihazı
EC-00	Ayna Konumu
EC-00	Ayna Montajı



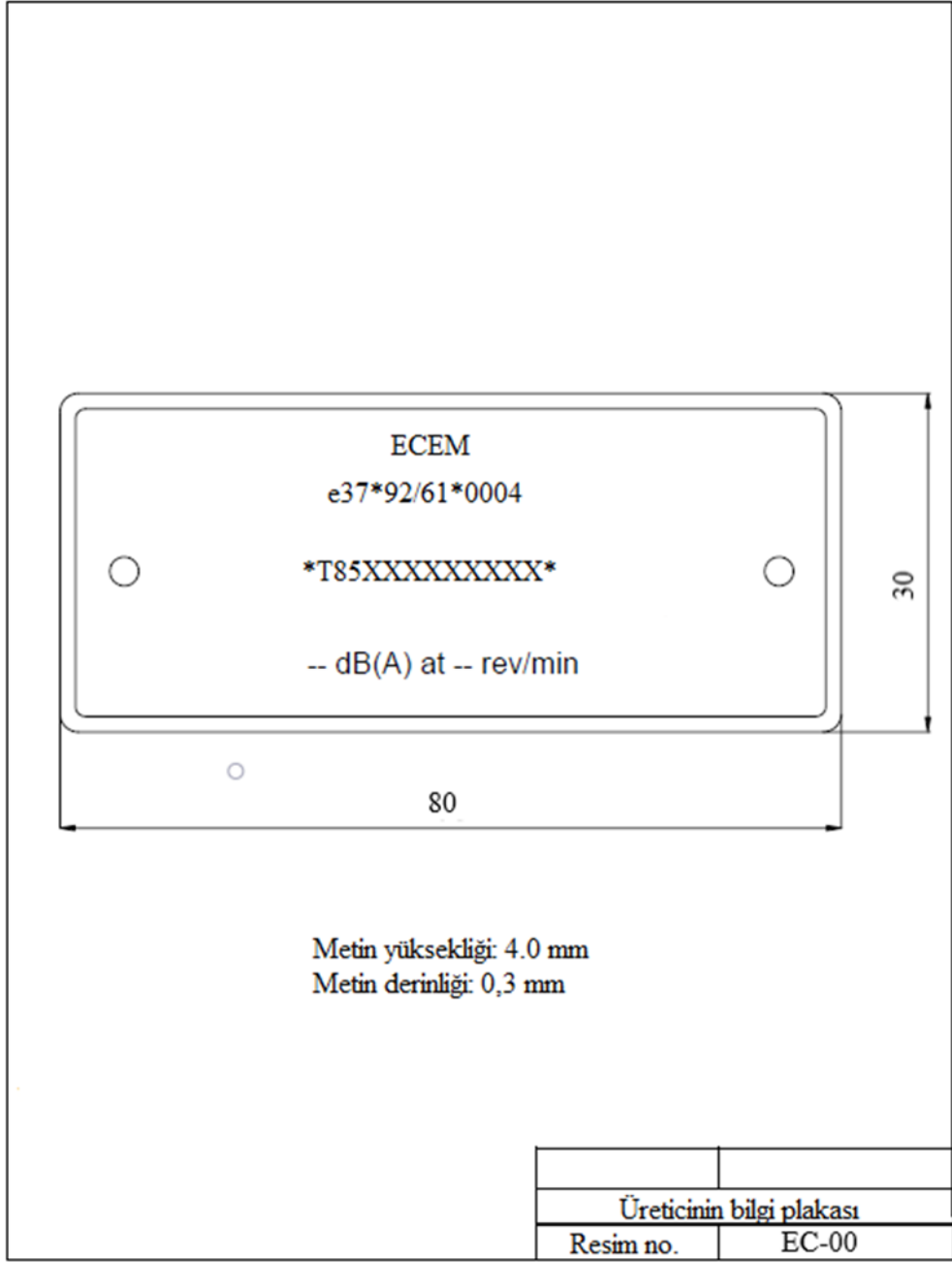
Şekil 5.9. Tam araç görünüşü teknik resim örneği.



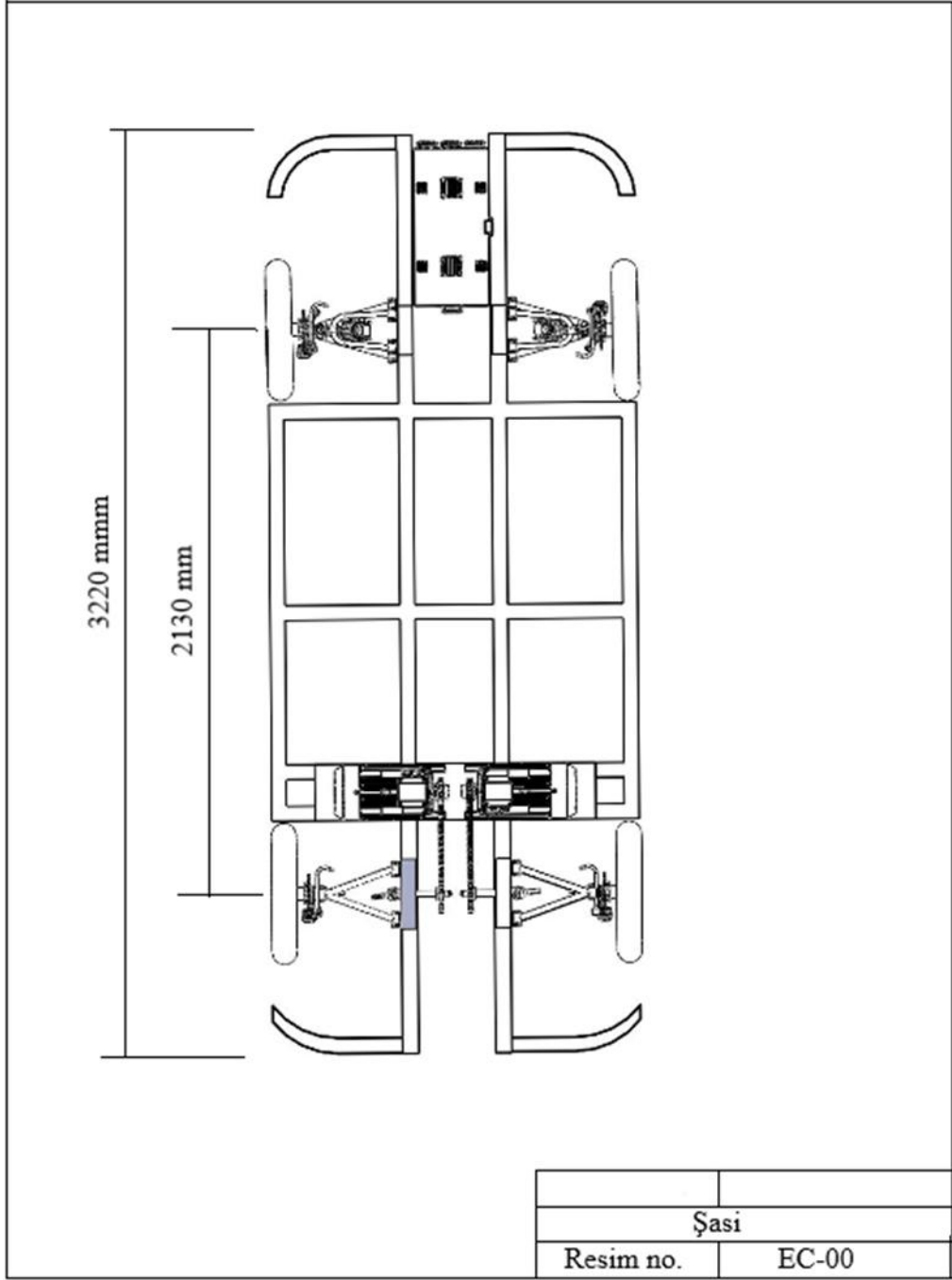
Şekil 5.10. Tam araç boyu teknik resim örneği.



Şekil 5.11. Hız göstergesinin teknik resim örneği.



Şekil 5.12. Üreticinin bilgi plakası teknik resim örneği.



Şekil 5.13. Şasi teknik resim örneği.

BÖLÜM 6

SONUÇLAR

Bu çalışmada, L7e-C kategorisine ait elektrikli aracın tasarımı ve homologasyon süreci incelenmiştir. Yapılan çalışmada, elektrikli aracın temel boyut özellikleri, güç özellikleri belirlenmiş, bu özellikler doğrultusunda model tasarımı yapılmıştır. Model tasarımı yapılan elektrikli araç için homologasyon sürecinde kullanılacak belgeler, belge tipleri ve belgelerde gerekli olan özellikler belirlenerek başvuru dosyası hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, bir aracın tip onay belgesi alabilmesi için hangi işlemlere dikkat edilmesi gerektiği, yönetmeliklerin içerikleri ve incelenen bir L7e-C tipi elektrikli aracın Tip Onay belgesi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmas ile daha sonra yapılacak olan çalışmalar için bir yol haritası niteliği taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. C. Gökçe, Ö. Üstün., “Elektrikli araçlarda tam elektrikli frenleme için bulanık mantık tabanlı yeni bir yöntemin geliştirilmesi ve uygulaması”, *SAÜ Fen Bil Der* **19**, 3(1): 339-352 (2015).
2. Turk, O. “Elektrikli bir taşıtın modellenmesi”, İşyeri Eğitimi Raporu, *Gazi Üniversitesi*, Ankara, (2017).
3. Liao, F., Molin, E. and Wee, B. V., “Consumer preferences for electric vehicles: a literature review”, *Transport Reviews*, 37(3): 252-275 (2017).
4. İnternet: M. Brain, “How Electric Motors Work”, <https://electronics.howstuffworks.com/motor.htm#pt6> (2021).
5. İnternet: Save on Energy, “How Does An Electric Motor Work?”, <https://www.saveonenergy.com/how-does-electric-car-motor-work/> (2021).
6. İnternet: Toyota., “Hibrit Nedir?” <https://www.toyota.com.tr/hybrid-innovation/what-is-hybrid.json> (2019).
7. Pagerit, S., Sharer, P., Rousseau, A. “Fuel economy sensitivity to vehicle mass for advanced vehicle powertrains,” *SAE Technical Paper*, (2006).
8. UKIP, “Electric & Hybrid Vehicle Technology International, Surrey,”, UK, pp:13, January (2011).
9. Ciftci, A., Altundal, M., “Elektrikli taşıtların incelenmesi ve malzeme seçimi”, Bitirme Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi*, Trabzon, 6-8 (2020).
10. Ünlü, N. Karahan, Ş. Tür, O. Uçarol, H. Özsu, E. Yazar, A., “Elektrikli Araçlar”, *TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü*, Gebze-Kocaeli, (2003).
11. Timuçin, B., “Hibrit elektrikli otobüste (phileas) sürücü sistemlerinin modellenmesi ve güç aktarma organlarının tasarımı”, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (2016).
12. Lu, W., “Hybrid vehicle system modeling and control”, *Wiley Online Library*, 3 February (2017).

13. Yılmaz, M. “Limitations/capabilities of electric machine technologies and modeling approaches for electric motor design and analysis in plug-in electricvehicle applications”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52(1): 80-99 (2015).
14. Güler, A. “Araç imalatında homologasyon kavramı ve Türkiye’deki uygulaması”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul (2002).
15. İnternet: TSE, “Araç Tip Onay Hizmetleri”, <https://tse.org.tr/IcerikDetay?ID=476&ParentID=465> (2021).
16. Ünlü, N., Karahan, Ş., Tür, O., Uçarol, H., Özsu, E., Yazar, A., Turhan, L., Akgün, F., Tırıs, M. “Elektrikli araçlar”, *TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Enerji Sistemleri ve Çevre Araştırma Enstitüsü*, Gebze, (2003).
17. Sayın, A.A., Yüksel, İ. “Elektrikli Renault Fluence aracı, lityum-iyon bataryasının modellenmesi ve batarya yönetimi”, *Mühendis ve Makine*, 52(616): 75-82 (2011).
18. Chan, C.C. “The rise & fall of electric vehicles in 1828–1930: lessons learned”, *Proceedings of the IEEE*, 101(1): 206-212 (2013).
19. Singh, M., “Green energy for metropolitan transport”, *International Journal on Power Engineering and Energy (IJPEE)*, 4(1): 338-342 (2013).
20. Tuncay N., Üstün Ö. (2012). “Elektrikli araçlarda geçmişten geleceğe bakış”, *MÜSİAD Otomotiv Sektör Kurulu Raporu*, İstanbul, Haziran (2012).
21. Öztürk, T. “Asenkron motor ile sürülen elektrikli aracın modellenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Karabük, (2013).
22. Henrique R. Martins “Overview of type approval homologation and self-certification”, *Ford Motor Company*, July (2010).
23. Düser, T., Abdellatif, H., Gutenkunst, C. et al., “Approaches for the homologation of automated driving”, *ATZ Electron World*, 14(1): 48-53 (2019).
24. Máté Zöldy., “Investigation of autonomous vehicles fit into traditional type approval process”, *Proceedings of ICCTE*, 517-521 (2018).
25. Maury, F., “Bringing electric vehicle (EV) to overseas markets” *3rd International Conference on Power Electronics Systems and Applications (PESA)*, Hong Kong, 1-2 (2009).
26. Thompson, G.J., Carder, D.K., Besch, M.C., Thiruveadam, A., Kappanna, H.K., “In-use emissions testing of light-duty diesel vehicles in the United States”, *Center for Alternative Fuels, Engines & Emission (CAFEE)*, Final Report, West Virginia University, (2014).

27. Prati, M.V., Costagliola, M.A., Zuccheroso, A. et al. "Assessment of Euro 5 diesel vehicle NOx emissions by laboratory and track testing", *Environ Sci Pollut Res* 26(1): 10576–10586 (2019).
28. Edo Drenth, Haldex Brake Products AB, Sweden, Jim Crawley, Haldex Brake Products Ltd., "First ECE 13/11 homologation of electronic stability control (ESC) by vehicle dynamics simulation challenges: Innovations and benefits", (2011).
29. Magalhães, H., Madeira, J.F.A., Ambrósio, J. and Pombo, J., "Railway vehicle performance optimisation using virtual homologation", 1(1): 1177-1207 (2016).
30. Altay, Akarsoy, T., "Otomotiv sanayiinde teknolojik eğilimler", *I. Uluslararası Otomotiv Yan Sanayii Formu*, İstanbul (2004).
31. İnternet: TÜV SÜD Türkiye, "Elektrikli Araç Homologasyonu", <https://www.tuv-sud.com.tr/tr-tr/merkez/enduestri-alanlari/otomotiv-ulastirma/elektrikli-araclar/elektrikli-arac-hizmetleri-ve-kontrolleri/elektrikli-arac-homologasyonu> (2019).
32. İnternet: GCS, "Homologasyon (Tip Onay)", http://gcs-lab.com/tr/homologation_type_approvals.html (2019).
33. İnternet: BİAS Mühendislik, "Tip Onay (Homologasyon) Testleri", <https://biastest.com.tr/urun/tip-onay-homologasyon-testleri> (2019).
34. Öztürk, F., Şendeniz, G., Ayyıldız, G., Dolaylar, E., "Araç koltuk bağlantılarının benzetim destekli optimum tasarımı", *6. Otomotiv Teknolojileri Kongresi*, Bursa, 1-4 (2012).
35. United Nations, "Uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to safety belt anchorages", *ECE R14 Regulation* (2003).
36. TÜV SÜD, "AB mevzuatı çerçevesinde motorlu araçların koltukları ile ilgili homologasyon eğitimi" (2011).
37. İnternet: CEN, "Euroocean Committe for Standardization", <https://www.cen.eu/Pages/default.aspx> (2019).
38. İnternet: T.C. Cumhurbaşkanlığı, "Motorlu Araçlar ve Römorkleri Tip Onayı Yönetmeliği (2007/46/AT)", <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.13168&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=2007/46> (2019).
39. İnternet: T.C. Cumhurbaşkanlığı, "Tarım ve Orman Araçlarının Tip Onayı ve Piyasa Gözetimi ve Denetimi Hakkında Yönetmelik (AB/167/2013)", <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.19969&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=167/2013> (2019).

40. İnternet: OPTIVAL Test ve Belgelendirme, “Araç, Sistem ve Komponent Tip Onay (Homologasyon) Süreçleri Eğitimleri”, <https://www.optival.com.tr/docs/OPTIVAL-Homologasyon-Egitim-Modulleri.pdf> (2021).
41. İnternet: T.C. Cumhurbaşkanlığı, “Motorlu Araçlar ve Römorkları Tip Onayı Yönetmeliği (2007/46/AT) Ek II, Kısım A, Araç Kategorileri için Kriterler”, <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.13168&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=2007/46> (2019).
42. İnternet: “Learning Street Vehicles for Children”, <https://tr.pinterest.com/pin/232076187025108871/visual-search/?x=16&y=9&w=530&h=298> (2019).
43. İnternet: “Learning Street Vehicles Names” <https://tr.pinterest.com/pin/791437334488901236/visual-search/> (2019).
44. Ozcinar, F., “Otomotiv mevzuatı ve PGD”, *Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Sanayi Genel Müdürlüğü Otomotiv Mevzuat Şubesi*, Antalya, (2013).
45. İnternet: Hazelser, “Ürünler”, <http://hazelser.com.tr/urunler> (2019).
46. İnternet: Gürleşenyıl Treyler, “Ürünler”, <http://www.gurlesenyil.com.tr/urunler/tanker-dorse.html> (2019).
47. İnternet: Alper KAYA, “Araç Sınıfları Nelerdir? (1. 2. 3. 4. 5. 6. Sınıf Araçlar)”, <https://www.tech-worm.com/arac-siniflari-nelerdir-1-2-3-4-5-6-sinif-araclar/> (2019).
48. İnternet: Hürriyet, “Tarım Makineleri İhracatında Hedef 800 Milyon Dolar”, <http://www.hurriyet.com.tr/ekonomi/tarim-makineleri-ihracatinda-hedef-800-milyon-dolar-41020523> (2019).
49. İnternet: Uğurlu Tarım, “2 Dingilli Arkaya Devirmeli Önden Pistonlu Römorklar”, <https://ugurlutarim.com.tr/urunler/2-dingilli-arkaya-devirmeli-onden-pistonlu-romorklar/> (2019).
50. İnternet: T.C. Cumhurbaşkanlığı, “İki veya Üç Tekerlekli Motorlu Araçların ve Dört Tekerlekli Motosikletlerin Tip Onayı ve Piyasa Gözetimi ve Denetimi Hakkında Yönetmelik (AB/168/2013)”, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/08/20150822-14.htm> (2019).
51. İnternet: Indiamart, “NK E Bike Two Wheeler”, <https://www.indiamart.com/pr oddetail/two-wheeler-battery-operated-scooter-20795692488.html> (2021).
52. İnternet: Vehibase, “Xingyue XY150 ZK-B”, <https://www.vehibase.com/xingyue-xy150-zk-b/> (2021).
53. İnternet: Locopoco, “Maisto 1:12 Honda CBR1000RR Model Motorsiklet”, <https://www.locopoco.com/maisto-112-honda-cbr1000rr-model-motorsiklet> (2021).

54. İnternet: Nat Toys Model, “Maisto M103176 Harley Davidson 1958 Flh Duo Glide C/Sidecar 1:18 Die Cast Model”, <https://www.nattoysmodels.com/gb/modellis-mo-models28/41406-maisto-mi03176-harley-davidson-1958-flh-duo-glide-c-sidecar-1-18-die-cast-model-kompatibel-mit-7440504069012.html> (2021).
55. İnternet: Moto Services, “Essai du Piaggio MP3ie 125”, <https://www.motoservices.com/scooter/piaggio-mp3-ie-125-2009-77.htm> (2021).
56. İnternet: ATV, “Jet Moto Series Ranger B1 Youth 110cc ATV”, <https://www.atv-quads-4wheeler.com/-ta-ata110b1-solid-colors.html> (2021).
57. İnternet: Turkish Automatic Electric Car, “AC Motor 4 Kapı Elektrikli Araba”, <http://turkish.automaticelectriccar.com/sale-10971239-ac-motor-4-door-electric-car-optional-color-eeec-electric-powered-vehicles.html> (2021).
58. İnternet: T.C. Cumhurbaşkanlığı, “Araçlar ve Bunların Aksam, Sistem ve Ayrı Teknik Üniteleri ile İlgili Tip Onayı Yönetmelikleri ve Teknik Düzenlemelerin Uygulama Usul ve Esasları Hakkında Tebliğde (Sgm-2010/1) Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ”, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/01/20150107-7.htm> (2021).
59. İnternet: TSE, “Tip Onay Belgelendirme”, <https://www.tse.org.tr/IcerikDetay?ID=2893> (2021).
60. İnternet: Biz Point, “Gcs Test Bursa Laboratuar”, <https://www.bizpoint.com/tr/isyerleri/details/gcs-test-bursa-laboratuar> (2021).
61. İnternet: İntertek, “Evaporative Emission (SHED) Permeation Testing”, <https://www.intertek.com/automotive/fuel-system/shed/> (2019).
62. Çelen, H., Kılıç, E., Çelen, S. ve Önler, E., “Elektrikli Araba Tasarımı” *NKUBAP.00.24.KR.14.01 nolu Proje.*

EK AÇIKLAMALAR A
TİP ONAY BELGESİ UYGULAMASI

Örnek

(Azamî format: A4 (210 mm x 297 mm))

AT Tip Onay Belgesi

Onay kuruluşunun mührü

2002/24/AT Yönetmeliğine göre bir araç tipinin:

- Tip onayı 1)
- ~~Tip onayı kapsamının genişletilmesi 1)~~
- ~~Tip onayının reddedilmesi 1)~~
- ~~Tip onayının geri çekilmesi 1)~~

ile ilgili bildirim.

Tip onay numarası: e*37*92/61*0004

Kapsam genişletme nedeni:

0. Genel

0.1 Markası (markaları) (imalâtçının ticarî adı): ECEM

0.2 Tipi: EC5

0.2.1 Ticarî adı (adları): ECEMMEZUNİYET

0.3 Araç üzerine işaretlenmişse, tipin tanıtılması yöntemi: Araç tanımlama numarası

0.3.1 Bu işaretin yeri: Gövde kapağının sağ tarafı

0.4 Kategorisi 2): L7e-C

0.5 Araç imalâtçısının adı ve adresi: Kale köyü Organize Sanayi Böl. Karanfil sokak
KARABÜK.

0.5.1 Montaj tesisinin (tesislerinin) adı (adları) ve adresi (adresleri): Kale köyü Organize Sanayi Böl. Karanfil sokak KARABÜK.

Buradaki imza sahibi, yukarıda tanımlanan ve yetkili kuruluşlar tarafından seçilmiş bir veya daha fazla temsili numunesi prototip olarak sunulmuş araç tipinin ekli bilgi dokümanındaki imalâtçı tariflerinin doğruluğunu ve ekli deney sonuçlarının araç tipine uygun olduğunu belge ile gösterir.

Araç tipi, 2002/24/AT Yönetmeliğinin Ek I'indeki çizelgede listelenmiş ilgili bütün ayrı yönetmeliklerin (son olarak değiştirilen hâli ile) teknik şartlarını karşılamaktadır/karşılamamaktadır 1)

Onay verilmiştir/reddedilmiştir/geri çekilmiştir 1)

ANKARA

ECEM ÖZBEK

12.02.2021

(Yer)

(İmza)

(Tarih)

Ekli belgeler:

Bilgi dokümanı, Kısım 1 ve Kısım 2 (Ek II)

Deney sonuçları (Ek VII)

Uygunluk belgesini imzalamaya yetkili kişinin adı (kişilerin adları) ve imza örneği (örnekleri) ile şirket içindeki konumları.

Uygunluk belgesinin bir örneği.

¹⁾ Uygulanmayı çiziniz.

²⁾ Yönetmeliğin 4 üncü maddesindeki sınıflandırmaya göre.

EK AÇIKLAMALAR B
DENEY SONUÇLARI UYGULAMASI

Deney Sonuçları

(Bu Yönetmeliğin 6 ncı maddesinin (g) bendi)

(Bu form Onay Kuruluşu tarafından doldurulmalı ve araç tip onay belgesine eklenmelidir).

Her durumda, bu bilgi hangi varyant ve versiyon için uygulanabilir olduğunu açıklamalıdır.

Bir versiyonun birden fazla sonucu olmamalıdır.

1 Ses seviyesi deneylerinin sonuçları

Onay işlemine uygulanan temel yönetmelik ve en son değiştiren yönetmeliğin numarası. İki veya daha fazla uygulama seviyeli bir yönetmelikte, uygulama seviyesini de belirtiniz:

Varyant/versiyon	-	-	-
Hareket hâlinde dB(A)	80	-	-
Dururken dB(A)	85	-	-
devir/dakika“da	3000	-	-

2 Egzoz emisyon deneylerinin sonuçları

Onay işlemine uygulanan temel yönetmelik ve en son değiştiren yönetmeliğin numarası. İki veya daha fazla uygulama seviyeli bir yönetmelikte, uygulama seviyesini de belirtiniz:

Varyant/versiyon	-	-	-
2.1 Tip I			
CO (g/km)	-	-	-
HC (g/km) 1)	-	-	-
NOx (g/km 1)	-	-	-
HC + NOx (g/km) 2)	-	-	-

2.2 Tip II

CO (g/dak) 2)	-	-	-
HC (g/dak) 2)	-	-	-
CO (hacimce %) 1))	-	-	-
3 Sıkıştırma ateşlemeli motor			
Varyant/versiyon)	-	-	-
Absorbsiyon katsayısının düzeltilmiş değeri (m-1)	-	-

¹⁾Sadece Bu Yönetmeliğin 4 üncü maddesinin birinci fıkrasının (c) bendinde (2002/24/EC:Madde 1, Paragraf 3(b))’de tanımlanan motosikletler, üç tekerlekli motosikletler ve dört tekerlekli motosikletler için.

²⁾ Sadece Bu Yönetmeliğin 4 üncü maddesinin birinci fıkrasının (b) bendinde (2002/24/EC: Madde 1, Paragraf 3(a))’da tanımlanan mopetler ve hafif dört tekerlekli motosikletler için

EK AÇIKLAMALAR C
TANITIM BİLGİ DÖKÜMANI UYGULAMASI

Tanıtım Bildirimi (Bilgi Dokümanı) (a)

(Örnek)

Bu Yönetmelik ve ayrı yönetmeliklerdeki bütün bilgi dokümanları, sadece bu toplam listedeki bilgilerden oluşmalı ve listenin numaralama sistemine sadık kalmalıdır. Kısım 1 Tip onayı verilecek araçlar veya tip onayı verilecek sistem, ayrı teknik ünite veya aksamlarla ilgili aşağıdaki bilgiler üç kopya hâlinde hazırlanmalı ve bir içindekiler listesi ile birlikte sunulmalıdır. Bütün çizimler yeterince ayrıntılı olmalı ve uygun ölçekte A4 boyutunda veya bu boyutta katlanmış şekilde sunulmalıdır. Fotoğraflar da aynı şekilde ayrıntılı olmalıdır. Fonksiyonların mikro işlemciler tarafından kontrol edildiği durumlarda, performansla ilgili uygun bilginin sağlanması gerekir. Bilgi dokümanında, başvuruyu yapan tarafından verilen bir referans numarası taşınmalıdır.

A Mopetler, motosikletler, üç ve dört tekerlekli motosikletlerle ilgili ortak bilgiler

0 Genel

0.1 Markası: ECEM

0.2 Tip (muhtemel varyant ve versiyonu belirtiniz: Her bir varyant ve versiyon numaralardan ya da harfler ve numaraların bileşiminden oluşan bir kodla tanımlanmalıdır): EC5

0.2.1 Ticarî adı (varsa): ECEMMEZUNİYET

0.3 Araç üzerinde belirtilmişse, araç tipinin tanımlanma şekli ^{b)}: Araç tanımlama numarası.

0.3.1 Bu tanımlama vasıtalarının yeri: Gövde kapağının sağ tarafı

0.4 Araç kategorisi ^{c)}: L7e-C

0.5 İmalâtçının adı ve adresi: Kale köyü Organize Sanayi Böl. Karanfil sokak
KARABÜK.

0.5.1 Montaj yerinin/yerlerinin adı/adları ve adresi/adresleri: Kale köyü Organize Sanayi Böl. Karanfil sokak KARABÜK.

0.6. Varsa, imalâtçı yetkili temsilcisinin adı ve adresi: BERLİN/ALMANYA

0.7 Şasi üzerine iliştirilmesi yasal olarak zorunlu talimatların yeri ve iliştirme yöntemi:
Yazı şasinin Arka tarafta sağ alt köşeye perçinlenmiştir. Ref no: EC-00

0.7.1 Tipin “No.” İle başlayan seri numaralandırılması: 123654789

0.8 Aksamlar ve ayrı teknik üniteler için aksam tip onayı işaretinin konumu ve iliştirilme yöntemi: Parçanın yüzeyi işlenmiştir. Kalıp veya etiket

1 Aracın genel düzeni

1.1 Tipik bir aracın fotoğrafları ve/veya çizimleri: Ref no: EC-00

1.2 Komple aracın boyutlarını gösteren çizim: Ref no: EC-00

1.2.1 Dingil mesafesi: 2130mm

1.3 Dingil ve tekerleklerin sayısı (varsa kayış veya paletlerin sayısı): 2 dingil, 4 tekerlek

1.4. Motorun konumu ve düzeni: Arka tekerleğe bağlı konumda

1.5 Oturma yerlerinin sayısı: 4

1.6 Trafik seyir yönü – sol veya sağ ¹⁾: sol

1.6.1 Araç karayolu trafiğinde sağda veya solda kullanılmak üzere donatılmıştır 1) sol el kuralı

2 Kütleler (kg cinsinden) ²⁾

2.0 Yüksüz kütle ^{d) i)}: 350kg ± 15kg

2.1 Çalışır durumdaki aracın kütlesi i): 365kg ± 15kg

2.1.1 Bu kütlenin dingiller arasında dağılımı: ön: 190kg, arka: 175kg

2.2 Çalışır durumdaki aracın sürücüsüyle birlikte kütlesi ⁱ⁾: 440kg

2.2.1 Bu kütlenin dingiller arasında dağılımı: ön:230kg, arka:210kg

2.3 İmalâtçı tarafından belirtilen teknik olarak müsaade edilen azamî kütle: 565kg

2.3.1 Bu kütlenin dingiller arasında dağılımı: ön:265kg, arka:300kg

2.3.2 Her bir dingil üzerinde teknik olarak müsaade edilen azamî kütle: ön:285kg, arka:330kg

2.4 İmalâtçı tarafından beyan edilen teknik olarak müsaade edilen azamî kütlede azamî yokuşta çalışma yeteneği: %20

2.5 Çekilebilecek azamî kütle (varsa): Uygulanmamaktadır.

2.6 Katarın azamî kütlesi: Uygulanmamaktadır.

3 Motor (*)

3.0 İmalâtçı: Motorimalat Ltd.

3.1 Markası: ECTU

3.1.1 Tipi (motor üzerinde belirtilmiş veya başka yollarla tanımlanmış): 5Kw BLDC

3.1.2 Motor numarasının yeri (varsa): Motor gövdesinin sol tarafı

3.2 Kıvılcım veya sıkıştırma ateşlemeli motor ¹⁾: Uygulanmamaktadır.

3.3 Elektrik güç motoru

3.3.1 Tipi (bobinli, uyarmalı): Bobinli

3.3.1.1 Azamî sürekli anma gücü k):5 kW

3.3.1.2 Çalışma gerilimi: 72V

3.3.2 Akü

3.3.2.1 Hücre sayısı: 3

3.3.2.2 Kütlesi: 32kg

3.3.2.3 Kapasitesi: 100Ah (amper/saat)

3.3.2.4 Yeri: Ref.no: EC-00

3.4 Diğer motorlar veya motor birleşimleri (bu motorların aksamları ile ilgili özel bilgiler): Uygulanmamaktadır.

3.5 İmalâtçı tarafından müsaade edilen soğutma sistemi sıcaklıkları Uygulanmamaktadır.

3.6 Yağlama sistemi Uygulanmamaktadır.

4 Aktarma elemanları h)

4.1 Aktarma sisteminin şeması: Doğrudan elektrik motorundan sağlanmaktadır.

4.2 Tipi (mekanik, hidrolik, elektrikli ve benzeri): Elektrikli

4.3 Debriyaj (tipi): Uygulanmamaktadır.

4.4 Vites kutusu: Çift kavramalı yarı otomatik şanzıman

4.4.1 Tipi: Otomatik/manuel ¹⁾ otomatik

4.4.2 Seçim yöntemi: Elle/ayakla ¹⁾ Uygulanmamaktadır.

4.5 Dişli oranları

(Not: Aşağıdaki tablo uygun biçimde doldurulmaktadır).

N	R1	R2	R3	Rt

N = Dişli oranı

R1 = Birincil oran (motor hızının vites kutusu birincil şaftının dönüş hızına oranı).

R2 = İkincil oran (vites kutusu birincil mil dönüş hızının ikincil şaft dönüş hızına oranı).

R3 = Nihâî sürüş oranı (vites kutusu çıkış mil dönüş hızının tahrikli tekerleklerin dönüş hızına oranı).

Rt = Toplam oran

4.6 Aracın azamî hızı (km/h) ve bu hıza hangi viteste ulaşıldığı (1): 50 km/saat ve Uygulanmamaktadır.

4.7 Hız ölçer

4.7.1 Markası (markaları): Ölçüm araçları Ltd. Şti.

4.7.2 Tipi (tipleri): 60V12

4.7.3 Komple sistemin fotoğrafları ve/veya çizimleri Ref. no: EC-00

4.7.4 Göstergedeki hız aralığı: 0-60 km/saat

4.7.5 Hız ölçer mekanizmasının ölçme toleransı: ± 3 km/saat

4.7.6 Hız ölçerin teknik sabitesi: 1V~1,67km/saat

4.7.7 Sürüş mekanizmasının çalışma yöntemi ve tarifi: Hız ölçeri sürmek için doğrudan denetçiye bağlayın.

4.7.8 Sürüş mekanizmasının toplam aktarma oranı: Uygulanmamaktadır.

5 Süspansiyon

5.1 Süspansiyon düzenine ilişkin çizim: Ref. no: EC-00

5.1.1 Süspansiyonda kullanılan elektrikli ve/veya elektronik aksamların kısa tarifi:

5.2 Lâstikler (kategorisi, boyutları ve azamî yükü) ve jantlar (standart tip): 255/40R19 100V XL

5.2.1 Anma yuvarlanma çevresi: 1800mm

5.2.2 İmalâtçı tarafından önerilen lâstik basınçları:50 kPa

5.2.3 Lâstik/tekerlek kombinasyonu: Uygulanmamaktadır.

5.2.4 Aracın teorik olarak azamî tasarım hızı ile uyumlu asgarî hız kategorisi sembolü: V

5.2.5 Her bir lastiğin azamî yükünde asgarî yük kapasitesi endeksi: Ön: 50, Arka: 57

5.2.6 Araca uyumlu kullanım kategorileri: Normal

6 Direksiyon

6.1 Direksiyon dişlisi ve kumandası

6.1.1 Dişli tipi:

6.1.2 Direksiyon sisteminde kullanılan elektrikli ve/veya elektronik aksamaların kısa tarifi:

7 Fren

7.1 Fren tertibatının şeması: Ref. no: EC-00

7.2 Ön ve arka frenler, diskli ve/veya tamburlu 1) Diskli

7.2.1 Markası (markaları): Ecem Ltd. Şti.

7.2.2 Tipi (tipleri):

7.3 Fren sistemi kısımlarının çizimleri

7.3.1 Pabuçlar ve/veya yastıklar 1) Ref. no: EC-00

7.3.2 Balatalar ve/veya yastıklar (markasını, malzemenin kalitesini veya marka işaretini belirtiniz) ⁽¹⁾: Ref. no: EC-00

7.3.3 Fren levheleri ve/veya pedalları 1): Ref. no: EC-00

7.3.4 Hidrolik depolar (varsa): Ref. no: EC-00

7.4 Diğer tertibatlar (varsa), çizim ve tarifi: Park fren sistemi, Ref. no:EC-00

7.5 Fren sisteminde kullanılan elektrikli ve/veya elektronik aksamaların kısa tarifi: Uygulanmamaktadır.

8 Aydınlatma ve ışıklı sinyal cihazları

8.1 Bütün cihazların listesi (sayısını, markasını (markalarını), modelini (modellerini), aksam tipi onayı işaretini (işaretlerini), ön farlar uzun huzmesinin azamî şiddetini, rengini, uygun ikaz cihazlarını belirtiniz):

Not: Aşağıda verilen tablodaki özellikler, madde 8.1 de istenilen özellikler doğrultusunda belirlenir.

Kullanılan cihaz isimleri	Model	Adet	Aksam Tip onay işareti	Renk

8.2 Aydınlatma ve ışıklı sinyal cihazlarının yerini gösteren şema: Ref. no: EC-00

8.3 Tehlike ikaz lâmbaları (takılmışsa): Uygulanmamaktadır.

8.4 Özel araçlarla ilgili ilâve şartlar: Uygulanmamaktadır.

8.5 Aydınlatma ve ışıklı sinyal sisteminde kullanılan elektrikli ve/veya elektronik aksamaların kısa tanımı: Uygulanmamaktadır.

9 Donanım

9.1 Bağlantı aksamaları (varsa) Uygulanmamaktadır.

9.2 Kumandaların, ikaz cihazlarının ve göstergelerin düzeni ve tanımı:

9.2.1 Sembollerin, kumandaların, ikaz cihazlarının ve göstergelerin düzenini gösteren fotoğrafları ve/veya çizimleri: Ref. no: EC-00

9.3 Yasal olarak zorunlu yazılı uyarılar:

9.3.1 Yasal olarak zorunlu yazılı uyarıların ve şasi numarasının yerini gösteren fotoğraf ve/veya çizimler: Ref. no: EC-00

9.3.2 Yasal uyarıların resmi kısımlarını gösterir fotoğraf ve/veya çizimler (boyutlarını da belirterek) Ref. no: EC-00

9.3.3 Şasi numarasının fotoğraf ve/veya çizimleri (boyutlarını da belirterek): Ref. no: EC-00

9.4 İzinsiz kullanıma karşı önleme cihazları:

9.4.1 Kullanılan cihazın (cihazların) tipi Tip I

9.4.2 Kullanılan cihazın (cihazların) kısa tanımı (tanımları): Direksiyon kilidi, Re. no: EC-00

9.5 Sesli ikaz cihazı (cihazları)

9.5.1 Kullanılan cihazın (cihazların) ve amacının kısa tanımı: Elektro manyetik tahrikli diyafram

9.5.2 Markası (markaları): ECTUGCE

9.5.3 Tipi (tipleri): DL75

9.5.4 Tip onay işareti: e123654456

9.5.5 Aracın yapısı ile ilgili olarak sesli ikaz cihazının(cihazlarının) yerlerini gösteren çizimler: Ref. no: EC-00

9.5.6 Takma yöntemlerinin ayrıntıları, araç yapısına sesli ikaz cihazının (cihazlarının) takılacağı kısmını da içerecek şekilde: Ref. no: EC-00

9.6 Arka tescil plâkasının yeri (gerekli ise varyantını da gösteriniz; uygun bir şekilde kullanılabilir çizimler): Ref. no: EC-00

9.6.1 Düşeye göre düzlemin eğimi: 28° Yukarı dönük

C Sadece üç tekerlekli mopetler, motosikletler ve dört tekerlekli motosikletlerle ilgili bilgiler

1 Boyutlar ve kütleler (mm ve kg) (gerekirse çizimlere başvurunuz)

1.1 Karoserisiz şasi imalinde uyulacak boyutlar

1.1.1 Uzunluk: 3220mm

1.1.2 Genişlik: 1215mm

1.1.3 Yüksüz yükseklik: 1600mm

1.1.4 Ön dingil çıkıntısı: 520mm

1.1.5 Arka dingil çıkıntısı: 480mm

1.1.6 Karoserili araçlar için ağırlık merkezinin sınır konumu: Uygulanmamaktadır.

1.2 Kütleler ^{d)}

1.2.1 İmalâtçı tarafından beyan edilen azamî iş kapasitesi: 140kg

2 Donanım

2.1 Karoseri Uygulanmamaktadır.

2.2 Ön cam (rüzgâr siperi) ve diğer cam yüzeyler Uygulanmamaktadır.

2.3 Ön cam sileceği (silecekleri)

2.3.1 Ayrıntılı teknik tarifi (fotoğraflar veya çizimlerle): Ref. no: EC-00

2.4 Rüzgâr siperi yıkama suyu Uygulanmamaktadır.

2.5 Buz ve buğu giderici Uygulanmamaktadır.

2.6 Geri görüş aynası (aynaları) (her bir geri görüş aynası için aşağıdaki bilgileri belirtiniz).

2.6.1 Markası: ECO1

2.6.2 Tip onay işareti: e23545688

2.6.3 Varyantı: -

2.6.4 Aracın yapısına göre geri görüş aynasının (aynalarının) yerini gösteren çizim (çizimler): Ref. no: EC-00

2.6.5 Araç yapısının geri görüş aynasının (aynalarının) takılacağı kısmını da içerecek şekilde takma yöntemi ile ilgili ayrıntılı bilgi: Ref. no: EC-00

2.7 Oturma yerleri

2.7.1 Sayısı: 4

2.7.2 Konumu: r1: 2, r2: 2

2.7.3 R noktası koordinatları veya çizimi ^{j)} Ref. no: EC-00

2.7.3.1 Sürücü oturma yeri: Ref. no: EC-00

2.7.3.2 Diğer oturma yerleri: Ref. no: EC-00

2.7.4 Tasarlanan oturma yeri arkalığı eğimi Uygulanmamaktadır.

2.7.5 Oturma yeri ayar aralığı (varsa) Uygulanmamaktadır.

2.8 Yolcu bölümü ısıtma sistemi (varsa) Uygulanmamaktadır.

2.9 Emniyet kemerleri

2.9.1 Emniyet kemerlerinin sayısı ve konumu, bu tür donanımın takılabileceği oturma yerlerine atıf yaparak: 4, r1: 2, r2: 2

D/P Komple tip onay işareti Varyant (varsa)

Ön oturma yerleri

Arka oturma yerleri

Arka orta ve ön orta oturma yerleri

Özel cihazlar (örn. oturma yeri yükseklik ayarı, önyükleme tertibatı ve benzeri)

2.10 Bağlantılar Uygulanmamaktadır.

Kısım 2

Ayrı yönetmelik onay numaraları

Aşğıdaki bilgiler, mevcut sistem, ayrı teknik ünite veya aksam onayları bakımından tip onayı verilecek araç üzerinde sağlanmalıdır *).

Başlık No.	Ayrı Yönetmelik No.	Konu	Onay No ¹⁾	Kapsam Genişletme Tarihi	Kapsanan Variant/ Versiyon
18	95/1/AT	Motorun azamî torku ve azamî net gücü	-	-	-

19	97/24/AT (K 7)	Mopet ve motosikletler için kurcalamaya karşı tedbirler	-	-	-
20	97/24/AT (K 6)	Yakıt tankı	-	-	-
25	95/1/AT	Aracın azamî tasarım hızı	-	-	-
26	93/93/AT	Kütleler ve boyutlar	-	-	-
27	97/24/AT (K10)	Römork bağlantı tertibatları	-	-	-
28	97/24/AT (K5)	Hava kirliliğine karşı tedbirler	-	-	-
29	97/24/AT (K1)	Lâstikler	ECER75 ve 1.A'nın 5.2 si	-	-
31	93/14/AT	Fren sistemi	-	-	-
32	93/92/AT	Aydınlatma ve ışıklı sinyal cihazlarının araç üzerine takılması	-	-	-
33	97/24/AT (K2)	Aydınlatma ve ışıklı sinyal cihazları	1.A'nın 8.1'i	-	-
34	93/30/AT	Sesli ikaz cihazları	1.A'nın 9.5.4'ü	-	-
35	93/94/AT	Arka tescil plakasının takılma konumu	-	-	-
36	97/24/AT (K8)	Elektromanyetik uyumluluk	-	-	-
37	97/24/AT (K9)	Ses seviyesi ve egzoz sistemi	-	-	-

38	97/24/AT (K4)	Geri görüş (dikiz) aynaları	1.B'nin 1.1.2'si	-	-
39	97/24/AT (K3)	Dış aydınlatmalar	-	-	-
40	93/31/AT	Park ayağı (üç veya daha fazla tekerlekli olan araçlar hariç)	-	-	-
41	93/33/AT	Aracın izinsiz kullanımını önleyecek cihazlar	-	-	-
42	97/24/AT (K12)	Pencereler, ön cam silecekleri, ön cam yıkayıcılar ve benzeri	1.C'nin 2.3'ü	-	-
43	93/32/AT	İki tekerlekli araçlar için yolcu el tutamağı	-	-	-
44	97/24/AT (K11)	Emniyet kemerleri ve emniyet kemeri bağlantı noktaları	1.C'nin 2.9'u	-	-
45	2000/7/AT	Hız ölçer	-	-	-
46	93/29/AT	Kumanda, ikaz ve göstergelerin tanımları	-	-	-
47	93/34/AT	Zorunlu işaretlemeler	-	-	-

1) Ek V'te örnekler verilmiştir.

*) Komple araç tip onayının verilmesi için yapılan inceleme veya deneyde kapsanacak olan sistem, ayrı teknik ünite veya aksamlar için bilgiye gerek yoktur.

Not- Başlık numaraları Ek I'e uygun olarak sıralanmıştır (istenilen şartlar listesi).

EK AÇIKLAMALAR D
UYGUNLUK BELGESİ UYGULAMASI

Uygunluk Belgesi

A. Onaylanmış tipin serisindeki her bir araçla birlikte bulunacak uygunluk belgesi

(örnek)

(Azamî format: A4 (210 mm x 297 mm) veya A4'e katlanmış halde)

AT Uygunluk Belgesi

Sayfa 1

İmza sahibi, Ecem Tuğçe ÖZBEK(tam adı) aşağıda ayrıntıları belirtilen aracın AT tip onayında tanımlanan tipe her bakımdan uygun olduğunu belge ile onaylar:

0.1 Markası: ECEM (imalâtçının ticarî adı)

0.2 Tipi: EC5

Varyantı 1): -

Versiyonu 1): -

0.2.1 Ticarî adı (adları) (uygun olduğunda): ECEMMEZUNİYET

0.4 Araç kategorisi 2): L7e-C

0.4.1 97/24/AT Yönetmeliğinin Kısım 7'sine göre araç kategorisi (uygulanabildiğinde): A/B/C/D 3) Uygulanmamaktadır.

0.5 İmalâtçının adı ve adresi: Kale köyü Organize Sanayi Böl. Karanfil sokak
KARABÜK.

0.6 Yasal olarak zorunlu plâkanın yeri ⁴⁾: Rx=1580, Ry=135, Rz=820

Araç tanıtım numarası: T85654C545G5

0.7 Araç tanıtım numarasının şasi üzerindeki yeri ⁴⁾: Rx=1630, Ry=120, Rz=650

- AT tip onay numarası: e37*92/61*0004

- Onay tarihi: 12.02.2021

Araç, hız göstergelerinde metrik/İngiliz birim sistemi3) kullanan ve sağdan/soldan trafik3) için ilâve onay gerektirmeksizin kalıcı olarak tescil edilebilir.

ANKARA

12.02.2021

(Yer)

(Tarih)

(İmza)

Genel Müdür

(Konumu)

Sayfa 2

İlave bilgiler

1 Dingil sayısı 2 ve tekerlek sayısı: 4

3 Dingil mesafesi: 2130mm

6.1 Uzunluk:3220 mm

7.1 Genişlik: 1215mm

8 Yükseklik: 1600mm

12.1 Aracın çalışır durumdaki kütlesi (karoseri ile birlikte): 365kg

12.2 Aracın yüksüz kütlesi: 350 kg

14.1 Teknik olarak müsaade edilen azamî yüklü kütle: 565 kg

14.2 Bu kütlenin dingiller arası dağılımı: 1. 265kg , 2. 300kg

14.3 Her bir dingil üzerinde teknik olarak müsaade edilen kütle: 1. 285kg , 2. 330 kg

17 Römorkun azamî kütlesi: -

(frenli) .- kg (frensiz): - kg

19.1 Römorkun bağlantı noktasında azamî düşey yük:- kg

20 Motor imalâtçısı: Motorimalat Ltd.

21 Motor üzerinde işaretlenmiş motor tipi: 5Kw BLDC

21.2 Motor numarası: 0056866

22 Çalışma prensibi: (elektrikli/kıvılcım ateşlemeli/sıkıştırma ateşlemeli, dört/iki zamanlı) ³⁾ Elektrikli

23 Silindirlerin sayısı ve düzeni:- ⁵⁾

24 Silindir hacmi:- cm³

25 Yakıt:- ⁶⁾

26 Azamî net güç veya azamî sürekli beyan edilen güç (hangisi uygunsa): devir/dakikada 12 kW

26.1 Oran: Azamî net güç veya azamî sürekli beyan edilen güç/Çalışır durumdaki aracın kütlesi: 0,040 kW/kg

28 Vites kutusu (tipi): - ⁷⁾

29 Vites tahvil oranları: 1. - 2. - 3. - 4. - 5. - 6. -

32 Lâstik ebat gösterimi: Dingil 1: 255/40R19, Dingil 2: 255/40R19

37 Karoseri: ~~Evet~~/hayır ³⁾

41 Kapıların sayısı ve yerleşim biçimi ⁸⁾⁹⁾: 4, r1: 2c, r2: 2c

42.1 Oturma yerlerinin sayısı ve konumları ¹⁰⁾: 4, r1: 2c, r2: 2c

43.1 Bağlantı cihazının onay işareti; varsa: Uygulanmamaktadır.

44 Azamî hız: 60km/h

45 Ses seviyesi ¹¹⁾: 97/24/EC bölüm 9, 2009/108/EC

Dururken: Motor devri: - d/d*de: - dB(A)

Hareket hâlinde: - dB(A)

46 Egzoz emisyonları ¹¹⁾: 97/24/EC bölüm 9, 2009/108/EC

Tip I deneyi: CO: - g/km, HC: - g/km, NOx - g/km , HC + NOx: - g/km.

Tip II deneyi: mopetler için: CO: - g/dakika, HC: - g/dakika

Motosiklet ve üç tekerlekli motosikletler için: CO: - % hacim

Sıkıştırma ateşlemeli bir motorun neden olduğu gözle görünür hava kirliliği:

- Absorbsiyon katsayısının düzeltilmiş değeri: - m⁻¹

47 Mali güç (fiscal power) veya ulusal kod numarası:

İtalya:	Fransa:	İspanya:
Belçika:	Almanya:	Lüksemburg:
Danimarka:	Hollanda:	Yunanistan:
Birleşik Krallık:	İrlanda:	Portekiz:
Avusturya:	İsveç:	Finlandiya:
Türkiye:	37	

50 Notlar:

51 Muafiyetler:

Belgeyi doldururken araçta bulunmayan bölümlerine ana başlıklarının karşısına ‘Uygulanmamaktadır’ yazıp, ana başlığın alt başlıklarını listeden çıkarılır. Belgeler ile birlikte eklenmesi gereken teknik resimlere örnek olarak aşağıda bazı teknik resim sayfaları verilmektedir.

ÖZGEÇMİŞ

Ecem Tuğçe ÖZBEK 1995 yılında Ankara’da doğdu; ilk öğrenimini Sivas, Tokat, Ankara’da ve orta öğrenimini aynı şehirde tamamladı. Lise öğreniminin ilk yılını Ankara’da Ömer Seyfettin Lisesinde, devamını da Safranbolu’da Safranbolu Lisesinde tamamlayarak buradan mezun oldu. 2013 yılında Karabük Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Endüstriyel Tasarım Mühendisliği’nde öğrenime başladı. 2017 yılının Haziran ayında lisans eğitimini tamamladı. 2017 yılının eylül ayında Karabük Üniversitesinde Endüstriyel Tasarım Mühendisliği anabilim dalında yüksek lisans eğitimine kaydını yaptırıp aynı dönem için Eylül ayında İngilterenin Leeds bölgesinde dil eğitimine gitmek için dondurdu. 2018 yılının Şubat ayı itibariyle yüksek lisans eğitimine başladı. 2020 yılının Mart ayında Sarsılmaz Silah Fabrikasında AR-GE mühendisi olarak çalışmaya başladı.