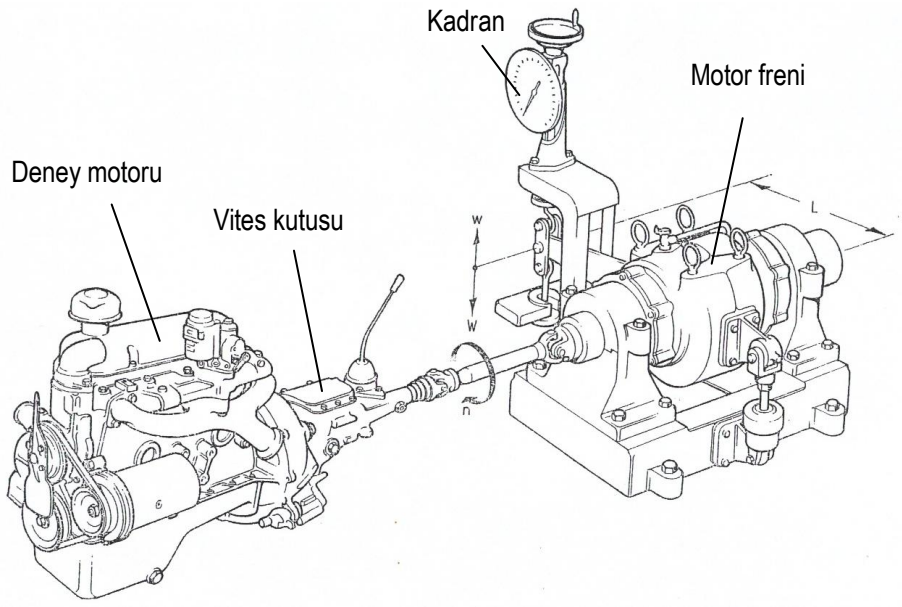
İÇTEN YANMALI MOTORLARDA MOMENT, GÜÇ ve YAKIT SARFİYATI KARAKTERİSTİKLERİNİN BELİRLENMESİ

1. Deneyin Amacı

İçten yanmalı motorlarda moment, güç ve yakıt sarfiyatı karakteristiklerinin belirlenmesi deneyi, girdap akımı prensibine göre çalışan bir deney standına bağlanan içten yanmalı motorun öngörülen devir sayılarına çıkarılması, bu devir sayılarında ölçülen moment ve yakıt sarfiyatı değerleri üzerinden motorun karakteristik eğrilerinin çizilmesini kapsar.



Resim 1. Motor deney standı

2. Deneyin Önemi ve Kullanıldığı Alanlar

Özellikle otomotiv endüstrisinde oldukça bir geniş kullanım alanı olan motor deneyi yardımıyla ve Motor ve Taşıt Tekniği Laboratuarı imkanları dahilinde;

- 320 PS (236 KW) güç ve 4000 D/d sınır değerlerine kadar tüm elektrik motorları, diesel ve benzinli motorların güç, moment ve yakıt sarfiyatlarının devir sayısına baglı olarak ölçülmesi
- Sanayi bünyesinde performans iyileştirme ve yakıt tasarrufu sağlama amacıyla üretilen muhtelif ilave aparatların, motordan alınan faydalı güç ve momente tesirlerinin deneysel yöntemlerle incelenmesi

mümkündür.

T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Otomotiv Anabilim Dalı
Motor ve Taşıt Tekniği Laboratuarı, 35100 Bornova, İzmir / TÜRKİYE
Telefon: 0 232 3883138 / 107, 0 232 3436600 / 7381

3. Tanımlamalar

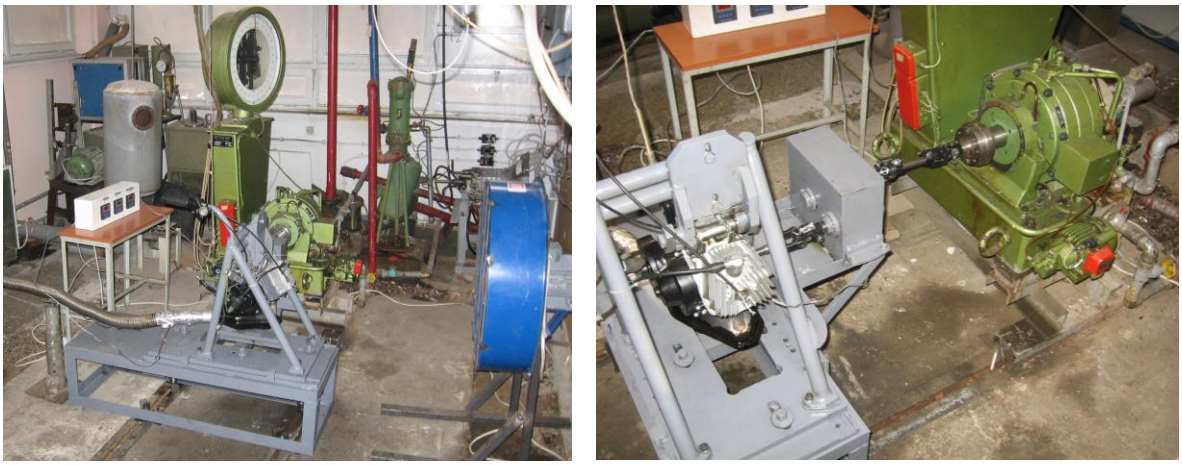
Motor momenti: Motorun, öngörülen bir devir sayısında motor volanından ölçülen döndürme momenti (N.m)
Motor gücü: Motorun öngörülen bir devir sayısında motor volanından ölçülen güç üzerinden hesaplanan güç (kW)
Motor tanım gücü (Nominal güç): Öngörülen bir devir sayısı aralığında motorun verdiği maksimum güç (kW)
Özgül yakıt tüketimi: Motorun stabil çalışma durumunda kWh'lik iş başına tüketmesi gereken yakıtın gram cinsinden değeri (g/kW.h)

4. Cihaz ve Aparatlar

- Zöllner-Kiel Elektrikli fren (150 N.m; 4000 D/d sınır değerlerine kadar yapılacak güç, moment ve yakıt sarfiyatı ölçümleri için)
- Tek silindirli AVL Diesel deney motoru

5. Deneyin Yapılışı

Deney motoru, gerekli ilave aparat ve adaptör parçalar yardımıyla frene Şekil 2'de görüldüğü gibi bağlanır. Motor, teknisyen nezaretinde çalıştırılır ve öğrenci grubu öngörülen devir sayısı aralıklarında frenin kadranından okuduğu döndürme momenti değerlerini, motor devir sayısına bağlı olarak kaydeder. Yapılan her ölçüm için motorun sıcaklığı, egzoz gazı sıcaklığı ortamın basıncı ve sıcaklığı da not alınır. Bunlara ilave olarak, moment ölçümü sırasında 25 mm^3 yakıtın tükenme süresi kronometre yardımıyla ölçülür. Elde edilen tüm sonuçlar, öğrencilere deney sırasında açıklanacak bir formata sadık kalınarak motor deney raporu haline getirilir.



Resim 2. Deney motorunun frene bağlanması

T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Otomotiv Anabilim Dalı
Motor ve Taşıt Tekniği Laboratuarı, 35100 Bornova, İzmir / TÜRKİYE
Telefon: 0 232 3883138 / 107, 0 232 3436600 / 7381

6. Teorik Esaslar:

M_M Motor deney standından okunan moment değeri, ω_M ve n_M sırasıyla, bu momente tekabül eden krank mili açısal hızı ve devir sayısı olmak üzere, ham (düzeltilmemiş) motor gücü;

$$P = M_M \omega_M \text{ (kW)} \quad \text{.....} \quad (1)$$

$$P = M_M \frac{2\pi}{60} n_M \quad \text{.....} \quad (2) \quad \text{ya da}$$

$$P = \frac{M_M n_M}{9549} \text{ (kW)} \quad \text{.....} \quad (3)$$

şeklindedir. Bulunan bu değer, herhangi bir ortam sıcaklığında ve basıncında olacağından 25ºC'deki standart güç değerine ulaşmak için ölçülen gücün atmosferik düzeltme faktörü a_1 ile genişletilmesi gerekir. Deney sırasında motor ve freni birbirine bağlayan elemanların sürtünmesi nedeniyle ortaya çıkacak kayıplar benzer şekilde mekanik düzeltme faktörü a_2 ile dikkate alınarak motorun gerçek momenti ve gücü bulunur. Özetle gerçek motor momenti ve gücü P_d;

$$M_d = a_1 a_2 M \quad \text{.....} \quad (4)$$

$$P_d = a_1 a_2 P \quad \text{.....} \quad (5)$$

şeklindedir. a_1, a_2 Faktörleri ile motor özgül yakıt sarfiyatının hesabına ilişkin detay, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı'nın deney sırasında dağıtılacak "İki veya Üç Tekerlekli Motorlu Araçların Azami Tasarım Hızı, Azami Torku ve Azami Net Motor Gücü ile İlgiliTip Onayı Yönetmeliği'nden (95/1/AT) sağlanacaktır.

T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Otomotiv Anabilim Dalı
Motor ve Taşıt Tekniği Laboratuarı, 35100 Bornova, İzmir / TÜRKİYE
Telefon: 0 232 3883138 / 107, 0 232 3436600 / 7381

Yapılan ölçümlere ait ayrıntılı sonuçlar

Deney No: i_G* = 3,882	Fren Mili Devir Sayısı	Fren Mili Momenti	Motor Devir Sayısı	Motor Momenti	Ölçülen Güç	Barometrik Basınç	Emme Havası Sıcaklığı	Buhar Basıncı	Atmosferik Düzeltme Faktörü, a_1	Mekanik Düzeltme Faktörü, a_2	Krank Milinde Düzeltilmiş Moment	Düzeltilmiş Güç	Özgül Yakıt Tüketimi (Düzeltilmemiş)	Motor Soğutma Sıcaklığı (1)	Ölçme Noktasındaki Yağ Sıcaklığı	Geri Basınç Havası Sıcaklığı	Egzoz Sıcaklığı (1)	Aşırı Doldurma Tertibatının Akış Yönünde Hava Sıcaklığı	Aşırı Doldurma Tertibatının Akış Yönünde Basıncı
-	D/d	Nm	D/d	Nm	kW	kPa	K	kPa	-	-	Nm	kW	g/kW,h	K	K	K	K	K	kPa
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			

* i_G= Kullanılan dişli kayış mekanizmasının çevrim oranı =2.1

(1)Ölçüm Noktasının Konumu : Silindir soğutma kanatları

Barometrik / *Barometric* : 100,6 kPa

Buhar basıncı / *Water vapour pressure* : 2,339 kPa (293 K)

Yakıt İzafi yoğunluk / *Relative density* 26°C'de / *at 26°C* : 0,77 kg/l

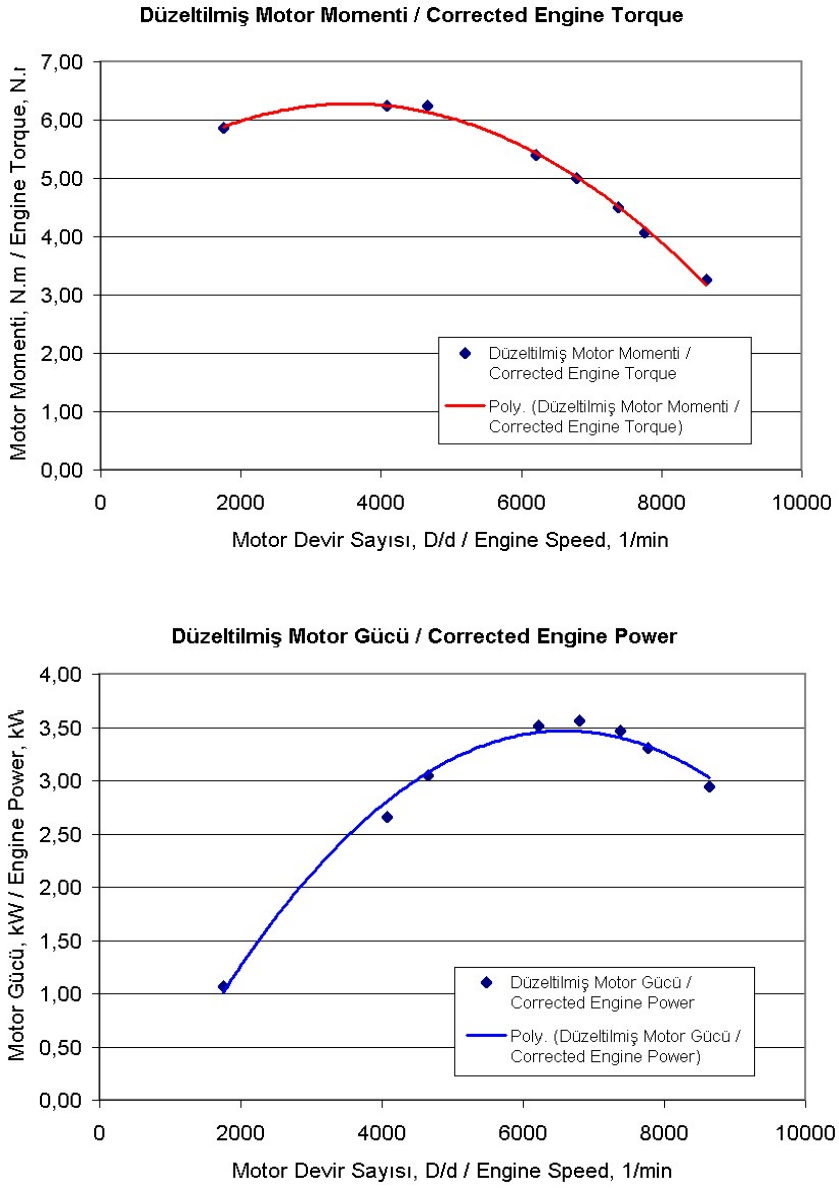
Moment kolu uzunluğu : 0.716 m

7. İstenenler

Bu deneyde, deney standına bağlanacak iki ya da dört zamanlı bir deney motorundan sağlanan faydalı döndürme momenti ve özgül yakıt tüketimi, öngörülen bir devir sayısı aralığında stand üzerinden ölçülecektir.

Öğrenci, elde ettiği bu sonuçları, atmosferik ve mekanik düzeltme faktörlerini de dikkate alarak, Resim 3.te verilen diyagram formatına getirecek, elde ettiği tüm bu verileri bir rapor halinde laboratuar sorumlusuna **öngörülen süre içerisinde** teslim edecektir.

T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Otomotiv Anabilim Dalı
Motor ve Taşıt Tekniği Laboratuarı, 35100 Bornova, İzmir / TÜRKİYE
Telefon: 0 232 3883138 / 107, 0 232 3436600 / 7381



Resim 3. Dört zamanlı tek silindirli bir motorsiklet motorunun ölçülen moment ve güç karakteristikleri

KAYNAKÇA

1. Eğrican, AN, Atılgan H, Çözümlü Termodinamik Problemleri, Pamuk Ofset, 1995
2. Giles JG, Engine Design, London, Iliffe Books Ltd., 1968
3. Öz İH, Borat O, Süremen A, İçten Yanmalı Motorlar, Birsen Yayınevi, İstabnbul
4. Yavuzcan G, Saral A, Termik Motorlar Uygulama Örnekleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 920, Ankara, 1985

T.C. Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Otomotiv Anabilim Dalı
Motor ve Taşıt Tekniği Laboratuarı, 35100 Bornova, İzmir / TÜRKİYE
Telefon: 0 232 3883138 / 107, 0 232 3436600 / 7381