

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

**MARŞ SİSTEMLERİ
525MT0069**

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. MARŞ SİSTEMİ	3
1.1. Görevi ve Çalışması	3
1.2. Marş Sisteminin Parçaları	4
1.2.1. Akü	4
1.2.2. Kontak Anahtarı	6
UYGULAMA FAALİYETİ	9
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	14
2. MARŞ DEVRESİ	14
2.1. Marş Devresi, Kullanılan Kablo Çeşitleri ve Özellikleri	14
2.2. Marş Selenoidi	15
2.2.1. Görevi	15
2.2.2. Yapısı ve Çalışması	16
UYGULAMA FAALİYETİ	21
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	23
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	25
3. MARŞ MOTORLARI	25
3.1. Çalışma Prensibi (Faraday Prensibi)	25
3.2. Genel Yapısı	29
3.2.1. Endüktör (İkaz Sargıları)	29
3.2.2. Endüvi	30
3.2.3. Gövde ve Kapaklar	31
3.2.4. Kavrama tertibatı	32
3.2.5. Eksenel Gezinti ve Ayar Şimleri (Pulları)	34
3.2.6. Fırça Tutucusu	35
3.3. Marş Motoru Çeşitleri ve Yapıları	35
3.3.1. Bendix Tipi Marş Motorları	36
3.3.2. Boşaltıcı Tip Marş Motorları	37
3.3.3. Sürme Endüvili Marş Motorları	38
3.3.4. Dayer Kavramalı Tip Marş Motorları	38
3.3.5. Redüksiyonlu Tip Marş Motorları	38
3.4. Marş Sistemi Kontrolleri ve Arızaları	43
3.4.1. Marş Sisteminin Araç Üzerindeki Kontrolü ve Arızaları	43
3.4.2. Marş Motorunun Bakımı, Kontrolü ve Arızaları	44
UYGULAMA FAALİYETİ	46
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	57
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	59
4. VOLAN VE MARŞ DİŞLİLERİ	59
4.1. Görevi	59
4.2. Yapısı	60

4.3. Çalışması ve Dişli Oranları	60
4.4. Arızaları	60
UYGULAMA FAALİYETİ	62
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	65
MODÜL DEĞERLENDİRME	66
CEVAP ANAHTARLARI	70
KAYNAKÇA	72

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0069
ALAN	Motorlu Araçlar Teknolojisi
DAL/MESLEK	Alan Ortak
MODÜLÜN ADI	Marş Sistemleri
MODÜLÜN TANIMI	Akü, kontak anahtarı, marş motoru gibi parçaları bulunan; motora ilk hareketi veren marş sisteminin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32.
ÖN KOŞUL	Ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Marş sisteminin bakım onarımını yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Marş sisteminin bakım ve onarımını yapabileceksiniz. Amaçlar 1. Kontak anahtarının kontrolünü, bakımı ve onarımını yapabileceksiniz. 2. Marş motorunun kontrolünü, bakım ve onarımını yapabileceksiniz. 3. Marş sisteminin elektrik kablolarını kontrol edip bunları değiştirebileceksiniz. 4. Volan ve marş dişlisinin kontrolünü yapabilecek, bunları değiştirebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Donanım: El aletleri, avometre, kablo sıyırıcı, torna tezgâhı
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Birçok araç hareket ve güç kaynağı olarak içten yanmalı motorları kullanmaktadır. İçten yanmalı motorların kendi kendilerine çalışabilme kabiliyetleri olmadığından ilk hareketi verebilmek için dışarıdan bir döndürme kuvvetine ihtiyaç vardır. Bu ilk hareket çeşitli yollarla verilebilmektedir. Otomotiv sanayinde bu işlem, önceleri kol kuvveti ile gerçekleştirilirken zamanla kullanma kolaylığı, pratiklik, ekonomiklik ve konfor arayışları değişik yöntemlerin araştırılıp kullanılmasına yol açmıştır. Elektrik motorlarının kullanılmaya başlaması otomotiv sanayinde de marş motorlarının kullanılma olanaklarını yaratmıştır.

İlk üretilen marş motorları zaman içinde geliştirilerek bugünkü modern marş motorlarına ulaşmıştır. Bugünkü marş motorları daha az enerji sarfiyatıyla yüksek döndürme momenti sağlar. Bununla birlikte hafif ve daha küçük yapılıdır. Bunlar, motorlu araçların vazgeçilmez bir parçası hâline gelmiştir. Bu vazgeçilemez oluşları; onların çalıştırılmasının, bakım ve onarımının, sökülüp takılmasının öğrenilmesini gerekli hâle getirmiştir.

Bu modülde değişik tipte marş motorunun genel yapısını oluşturan parçaları ve bunların kontrollerini öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kontak anahtarının kontrolünü, bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Motora ilk hareket veren sistemleri araştırarak günümüz motorlu araçlarındaki ilk hareket verme sistemleri hakkında bilgi toplayınız.
- Marş motorunun elektrik enerjisinden nasıl mekanik enerji elde ettiğini araştırınız.
- Yaptığınız araştırmaların sonucunu sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

1. MARŞ SİSTEMİ

1.1. Görevi ve Çalışması

İçten yanmalı motorları ilk harekete geçirebilmek için kullanılan sisteme, marş sistemi denir. Motoru ilk harekete geçirebilmek için krank millini dışarıdan bir kuvvet yardımıyla çevirmeye ihtiyaç vardır. Krank mili motorun yapısına, çalışma koşullarına bağlı olarak yeterli tork ve devirde döndürülmelidir. Krank milinin çevrilmesiyle motorda ilk yanma zamanının oluşturulması sağlanmaktadır.

Geçmişten günümüze gelinceye kadar motorları ilk harekete geçirmek için değişik yöntemler uygulanmıştır. İple, kolla, pedalla, basınçlı havayla, yardımcı motorla ve marş motorlarıyla ilk harekete geçirme sistemleri kullanılmıştır. Ancak motorlarda krank mili iple veya kolla yeterli hızda çevrilememiş ve teknolojinin de gelişmesiyle ilk hareket sistemlerinde marş motorları kullanılmaya başlanmıştır.

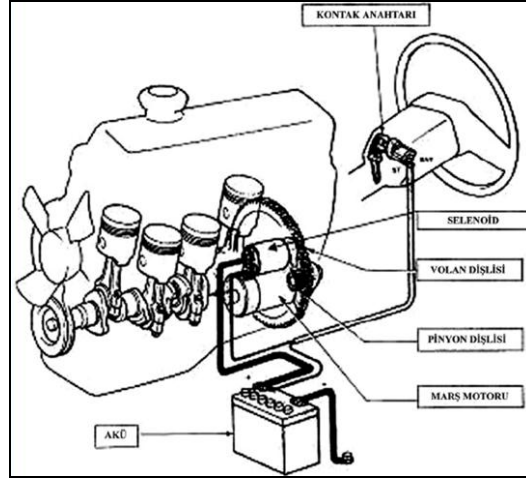
Marş motorları ile ilk hareket verme sistemi, marş sisteminin az yer kaplaması ve motorları kolayca çalıştırılabilmeleri nedeniyle en fazla kullanılan yöntemdir. Motorlu araç üreten firmalar değişik yerlerde kullanılmak üzere çeşitli boyutlarda ve güçte marş motorları üretmişlerdir. Küçük motorlarda 0,5 hp gücünde marş motorları, büyük dizel motorlarında ise 40 hp gücünde marş motorları tasarlanmıştır.

Görevi, motora ilk hareketi vermek olan marş sistemi bunu marş motoru sayesinde gerçekleştirir. Marş motoru elektrik enerjisini hareket enerjisine çevirir. Hareket için ilk enerjiyi akümülatörden alır. Marş motoru hareketini volan dişlisine iletir. Volan dişlisi de krank milini harekete geçirerek motorun çalışmasını sağlar. Bir motoru çalıştırabilmek için gereken en az döndürme hızı, motorun yapısına ve çalışma koşullarına bağlı olarak değişir. Genellikle benzinli motorlar için 40-60 dev/dk. ve dizel motor için 80-100 dev/dk.dır.

Uzun süreli marş yapma, aküye ve marş motoruna zarar verir. Sürekli olarak marş yapma süresi 10-15 sn.dir. 10-15 sn.den fazla marş yapılırsa akü boşalır.

Motor çalışırken marş yapılmaz. Eğer yapılırsa marş dişlisi ve volan dişlileri zarar görür. Marş durumunda marş motoru dönmüyorsa sorun akümülatörün zayıflamasından kaynaklanmış olabilir.

Şekil 1.1’de marş motoru yardımıyla çalıştırılan ilk hareket sistemi görülmektedir.



Şekil 1.1: Marş motoru yardımıyla ilk hareket sistemi

1.2. Marş Sisteminin Parçaları

Marş sisteminin yapısı genel olarak;

- Akü,
- Kontak anahtarı,
- Marş motoru,
- Marş şalteri veya marş selenoidi,
- Volan ve volan dişlisinden oluşur.

1.2.1. Akü

Motorlu taşıtlarda elektrik enerjisi ile çalışan sistemlerin elektrik ihtiyacını karşılamak amacı ile kullanılır.

1.2.1.1. Görevleri

- Motorun ilk hareket sırasında marş motorunu çalıştıracak yüksek akımı vermek
- Motor devrinin yüksek ve elektrik sarfiyatının düşük olduğu zamanlarda şarj sisteminin ürettiği elektrik enerjisini kimyasal enerji şeklinde depolamak, elektrik sarfiyatının yüksek ve şarj akımının düşük olduğu veya şarj sisteminin çalışmadığı zamanlarda elektrikli alıcıları beslemek
- Motoru çalıştırabilmek için ateşleme sistemine elektrik akımı vermek
- Motor çalışırken elektrik sisteminde gerilim ve akım şiddetini dengelemek
- Motor çalışmadığı zamanlarda kullanılacak alıcılara akım göndermek

1.2.1.2. Çeşitleri

- **Otomotiv bataryaları:** Bu bataryalar motorlu araçlarda kullanılan bataryalardır. Bunların temel çalışma özellikleri marş sırasında kısa bir süre için büyük bir akım vermeleridir. Bunun dışındaki zamanlarda nispeten küçük akımlarla şarj ve deşarj olurlar. Marş sırasındaki yüksek akımı verebilmelerini sağlamak için plakaları ince yapılarak aktif maddenin elektrolitle daha kolay temas etmesi sağlanmıştır.
- **Traksiyoner bataryalar:** Bu bataryalar vinç, yük taşıyıcı ve özellikle denizaltı gibi elektrik motoru ile çalışan araçlarda kullanılır ve orta büyüklükteki bir akımı sürekli olarak verir. Yapıları otomotiv bataryalarından çok daha sağlamdır ve bu nedenle çok uzun ömürlüdür.
- **Stasyoner bataryalar:** Bu bataryalar genelde telefon santrallerinde kullanılır. Küçük bir akımla şarj ve deşarj olurlar. En önemli özellikleri uzun ömürlü olmalarıdır.

1.2.1.3. Kapasitesini Etkileyen Faktörler

- Bir hücredeki plakaların adedi ve boyutları
- Elektrolitin yoğunluğu
- Elektrolitin sıcaklığı
- Deşarj akımı

1.2.1.4. Taşıta Göre Akü Seçimi

- Akü kataloğundan yararlanınız.
- Akü fiziksel ölçütlerine önem veriniz.
- Akü boyutlarına (uzunluk, genişlik, yükseklik gibi) dikkat ediniz.
- Hold-down dediğimiz uzun ve kısa kenarlarda bulunan akünün sabitlenmesine destek veren çıkıntılara dikkat ediniz.
- Akü kutup başlarına dikkat ediniz (ölçü ve tip olarak).
- Akü seçiminin doğru yapılması sonrasında yapılacak işlem araç şarj sisteminin doğru çalışıp çalışmadığının kontrolü olmalıdır. Bu kontrol her zaman tam şarjlı bir akü kullanılarak yapılmalıdır.

1.2.1.5. Sökülüp Takılmasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Herhangi bir sebeple akü, araç üzerinden alınacağı zaman önce negatif (-) kutup başlığı, daha sonra da pozitif (+) kutup başlığı sökülür.
- Kutup başlarının takılmasında önce + kutup başlığı daha sonra da - kutup başlığı yerine takılır.
- Kutup başlarına, kutup başlıklarının 1 ile 2 mm taşacak şekilde bağlanması doğru olur.

UYARI: Eğer geçici akü takılıyorsa özellikle aşağıdaki konulara dikkat ediniz:

- Akümülatörün boyundaki bir değişiklikten dolayı kutup başlarının motorun herhangi bir bölümüne değerek kısa devre yapmaması için kutup başları kontrol edilir.

- Özellikle kalıplı vida ve cıvataları gevşetmeyiniz. Yandan kutup başlılar için 5–10 arasında İngiliz anahtarı, çivili kutup başlarında 10–15 İngiliz anahtarı kullanılır.
- Modern araçlar bilgisayar kontrollü sistemlerle donatılmış durumdadır. Akü bağlantısındaki bozukluk programları bozar. Tekrar yerleştirirken üreticinin tavsiyelerine uyunuz.

Bataryalarla ilgili daha geniş bilgi için “Akü, Aydınlatma ve Uyarı Sistemleri” modülüne bakınız.

1.2.2. Kontak Anahtarı

Kontak anahtarı, bir aracın elektrik sisteminin kontrol edilebilmesine imkân tanıyan devre elemanıdır.

1.2.2.1. Görevi

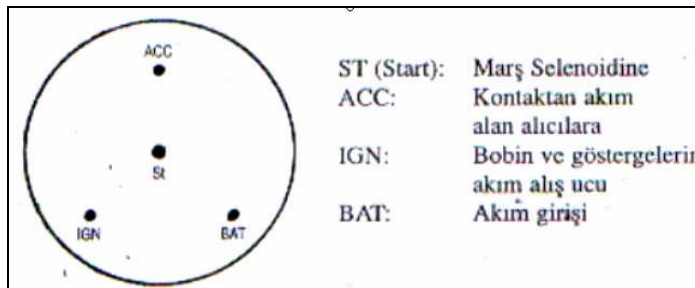
Kontak anahtarının görevi, sisteme istendiği zaman elektrik akımını göndermek ve istenmediği zaman devreden elektrik akımının geçmesine engel olmaktır. Kontak anahtarları bir elektrik şalteri gibidir.



Resim 1.1:Kontak anahtarı

1.2.2.2. Çeşitleri ve Yapısal Özellikleri

Yeni üretilen bazı araçlarda kartlı ve şifreli (immobilizer) kontak sistemi kullanılmaktadır. Kontak anahtarı üzerinde ST, IGN, ACC, BAT uçları bulunmaktadır.

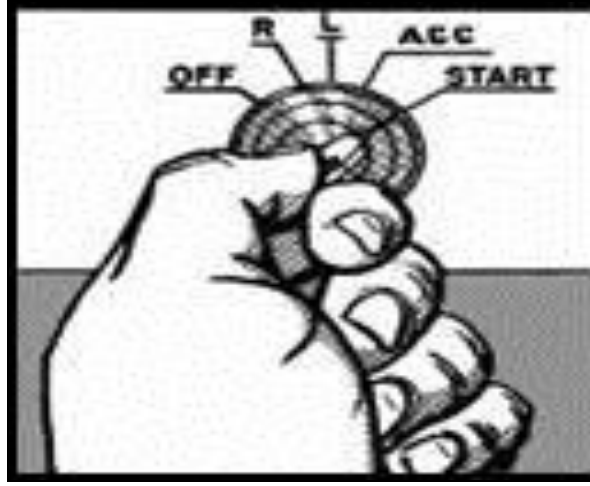


Şekil 1.2: Kontak anahtarının yapısı

1.2.2.3. Çalışması

Kontak anahtarının üzerinde bulunan ST (start) veya (50) numaralı uç marş selenoidi üzerindeki ST ucuna bağlanır. Marş konumu kontak anahtarının üçüncü kademedeki yaylı konumudur. Marş sırasında sürücü tarafından kontak anahtarı ST konumuna getirilir.

Bu konumda marş motoruna akım verilmiş olur. Marş motoru tarafından motora ilk hareket verildikten sonra sürücü kontak anahtarı bıraktığında yay etkisiyle IGN konumuna gelir. Marş motoruna giden elektrik akımı kesilir. Kontak anahtarında birinci konum stop (OFF) durumudur, ikinci konum elektrikli sistemlerin ve ateşlemenin çalıştığı durumdur.



Şekil 1.3: Kontak anahtarının çalışması

1.2.2.4. Arızaları

Kontak anahtarı arızalarını genel olarak iki kısımda inceleyebiliriz:

➤ **Mekaniki arızalar**

- Kontak anahtarındaki aşınmalar
- Kontak şifresindeki aşınmalar

Not: Yukarıda oluşabilecek mekaniki arızalar kontak anahtarının yerine girmemesine ya da kontak anahtarının çevrilmemesine neden olmaktadır. Bu durumdaki kontakların yenisi ile değiştirilmesi gerekir.

➤ **Elektriki arızalar**

- Kontak terminallerindeki aşınrtı ve oksitlenme
- Kontak terminalinin dağılması

Not: Yukarıda oluşabilecek elektriki arızalar kontaktan akım alan alıcıların çalışmamasına neden olur. Bu durumdaki kontakların kontak terminallerinin değıştirilmesi gerekir.

Ayrıca kartlı kontaklarda;

- Kart pilinin bitmesi,
- Kartın su alması arızaları görülür.

Not: Kart pilinin bitmesi durumunda gösterge paneli dijital ekranında ‘pil değıştir’ uyarısı belirir. Kart pili yenisi ile değıştirilmelidir. Kartın su alması durumunda ise kart yenisi ile değıştirilir.

Aşağıdaki marş sistemi parçaları hakkında verilen kısa bilgileri okuyunuz. Modülün ileriki kısımlarında bu parçalara detaylı şekilde yer verilmiştir.

UYGULAMA FAALİYETİ

- **Kontak anahtarının kontrolünü, bakım ve onarımını yapınız.**

İşlem basamakları	Öneriler
➤ Akü kutup başlıklarını sökünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kutup başlıklarını sökerken kısa devre olmaması için önce negatif (-) ucu sökmelisiniz.➤ Kutup başlıklarını sökerken aşırı yüklenmeyiniz. Kutup başları kırılabilir.➤ Kutup başlıkları sıkışmış ise kutup başı çektirmesiyle çıkartınız.
➤ Kontak anahtarını yerinden sökünüz.	➤ Kontak anahtarını, bağlantı elemanlarına zarar vermeden çıkartınız.
➤ Kontak anahtarı BAT ucunu tespit edip kontrollerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Avometre ile akım giriş kablosu olduğunu kontrol edebilirsiniz.➤ Kablo uçlarını karıştırmayınız.
➤ Kontak anahtarı IGN ucunu tespit edip kontrollerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kablonun rengini tespit edebilirsiniz.➤ Avometre ile kontrol edebilirsiniz.➤ Güvenlik kurallarına uyunuz.
➤ Kontak anahtarı ST ucunu tespit edip kontrollerini yapınız	<ul style="list-style-type: none">➤ Marş selenoidine bağlı olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Avometre ile kontrol edebilirsiniz.
➤ Kontak anahtarı ACC ucunu tespit edip kontrollerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kabloları renklerine göre ayırt ediniz.➤ Avometre ile kontrol edebilirsiniz.
➤ Kontak anahtarı şasi kontrollerini yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ohmmetrenin bir ucunu şasiye, diğer ucunu şasiden yalıtılmış akım giriş ucuna değdiriniz.➤ Ohmmetre değer göstermemelidir.
➤ Kontak anahtarı devre kontrolünü yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kontak anahtarını ateşleme konumuna getiriniz.➤ Ohmmetrenin bir ucunu kontak anahtarı batarya girişine (BAT) ucuna, diğer ucunu kontak anahtarı ateşleme çıkışına (IGN) ucuna değdiriniz.➤ Ohmmetrenin değer göstermesi gereklidir.➤ Değer göstermiyorsa devrede kopukluk var demektir.➤ Kontak anahtarını marş konumuna getiriniz.➤ Ohmmetrenin bir ucunu kontak anahtarı batarya girişine (BAT) ucuna, diğer

	<p>ucunu kontak anahtarı marş çıkışına (ST) ucuna değdiriniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohmmetrenin değer göstermesi gereklidir. ➤ Değer göstermiyorsa devrede kopukluk var demektir. ➤ Kontak anahtarını marş konumuna getiriniz. ➤ Ohmmetrenin bir ucunu kontak anahtarı batarya girişine (BAT) ucuna, diğer ucunu kontak anahtarı özel alıcılarına (IGN) ucuna değdiriniz. ➤ Ohmmetrenin değer göstermesi gereklidir. ➤ Değer göstermiyorsa devrede kopukluk var demektir.
➤ Kontak anahtarı kısa devre kontrolünü yapınız.	➤ Kontak anahtarı kablolarında kısa devre olup olmadığını kablo değerlerine bakarak kontrol ediniz.
➤ Kontak anahtarı bağlantı elemanını takınız.	➤ Kontak anahtarı bağlantı elemanını zarar vermeden takınız.
➤ Akü kutup başlıklarını takınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kutup başlıklarını takarken kısa devre olmaması için önce pozitif (+) ucu takmalısınız. ➤ Kutup başlıklarını sıkarken kutup başlarına aşırı yüklenmeyiniz. ➤ Kutup başlıklarını sıktıktan sonra kutup başı muhafazasını yerine oturtunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Akü kutup başlıklarını söktünüz mü?		
2	Kontak anahtarı BAT ucunu tespit edip kontrollerini yaptınız mı?		
3	Kontak anahtarı IGN ucunu tespit edip kontrollerini yaptınız mı?		
4	Kontak anahtarı ST ucunu tespit edip kontrollerini yaptınız mı?		
5	Kontak anahtarı ACC ucunu tespit edip kontrollerini yaptınız mı?		
6	Kontak anahtarı şasi kontrollerini yaptınız mı?		
7	Kontak anahtarı devre kontrolünü yaptınız mı?		
8	Kontak anahtarı kısa devre kontrolünü yaptınız mı?		
9	Kontak anahtarı bağlantı elamanını taktınız mı?		
10	Akü kutup başlıklarını taktınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınızı “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. İçten yanmalı motorları ilk harekete geçirebilmek için oluşturulan sistem hangisidir?
A) Şarj sistemi
B) Yakıt sistemi
C) Marş sistemi
D) Ateşleme sistemi
2. Aşağıdakilerden hangisi marş sistemi parçası değildir?
A) Batarya
B) Kontak anahtarı
C) Marş şalteri
D) Radyatör
3. Bir aracın elektrik sisteminin kontrol edilebilmesine imkân tanıyan devre elemanı hangisidir?
A) Batarya
B) Kontak anahtarı
C) Distribütör
D) Alternatör
4. Kontak üzerindeki uçlardan hangisi akım giriş ucudur?
A) BAT
B) IGN
C) ST
D) ACC
5. Kontak üzerindeki uçlardan hangisi marş selenoidi ucudur?
A) BAT
B) IGN
C) ST
D) ACC

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

6. Elektrik enerjisini kimyasal enerji olarak depo eden devre elemanına..... denir.
7. Bir akünün, şarj işlemiyle kazandığı, esas olarak deşarj işleminde verebildiği enerjiye akünün..... denir.

8. Akü kapasite birimi..... dir.
9. Bir akünün kapasitesi, elektrolit sıcaklığına bağlı olarak değişir. Sıcaklık arttıkça kapasite.....
10. Kutup başlarının takılmasında önce kutup başlığı daha sonra dakutup başlığı yerine takılır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

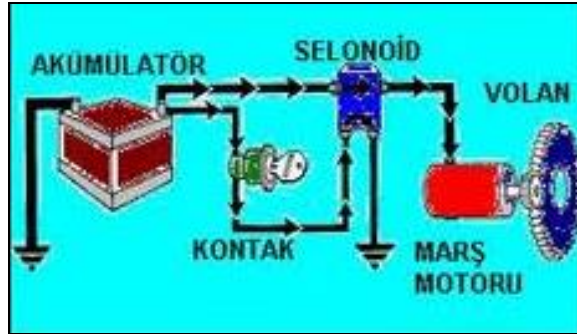
Marş sisteminin elektrik kablolarını kontrol ederek değiştirme işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yakın çevrenizdeki bir oto elektrikçiye giderek marş devresini oluşturan parçaların neler olduğunu öğrenerek edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. MARŞ DEVRESİ

2.1. Marş Devresi, Kullanılan Kablo Çeşitleri ve Özellikleri

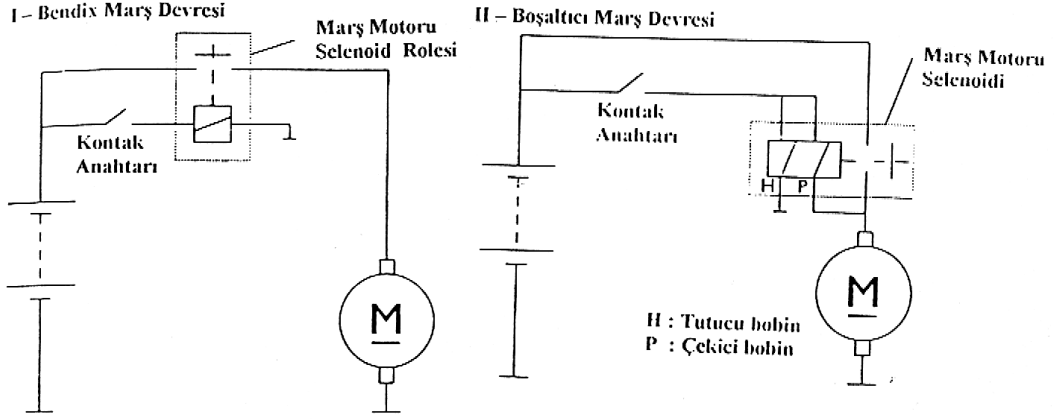


Şekil 2.1: Marş devresi

Marş sistemi devresi, taşıt üzerinde bulunan diğer devrelere göre çok daha basittir. Bu devredeki ana problem, mevcut kablolardaki voltaj düşmesinden ileri gelmektedir. Marş motoru genellikle bir yaylı yüklemeye anahtarı, yani kontak anahtarı ile çalışır. Bu anahtar, aynı zamanda ateşleme sistemi ve diğer aksesuarlara da kumanda eder. Anahtar vasıtasıyla devreden geçen akım bir role sayesinde kontrol edilerek marş motoru selenoidinin çalışmasını sağlar.

Bazı nedenlerden dolayı marş motoru selenoidi üzerine, genellikle ateşleme ve yakıt pompası devresinin çalışması sırasında, sistemi korumak için bir dengeleme direnci yerleştirilir. Şekil 2.2'de marş sisteminin temel devresi görülmektedir.

Marş sistemi devresinde voltaj düşmesi problemi, özellikle çok düşük sıcaklıkta ve ilk hareket sırasındaki olumsuz koşullar altında, yüksek akım ihtiyacı gereken durumlarda meydana gelmektedir.



Marş motoru çalışma esnasında çok yüksek akım çekmektedir. Bu sebepten dolayı marş sisteminde bu akıma dayanabilecek kesitteki kabloların kullanılması gerekmektedir. Marş devresinde akü ile marş selenoidi ve şasi arasında 35-150 mm² kesitli kablolar kullanılmalıdır. Kontak anahtarı, akü ve selenoid arasında ise 4 mm² kesitli kablolar kullanılmalıdır.

2.2. Marş Selenoidi

Marş selenoidi marş motoru üzerinde bulunur. Selenoid marş motorunun ilk hareketi esnasında pinyon dişliyi volan dişlisi ile kavraştıran ve marş işlemi devam ettiği sürece bu konumda kalmasını sağlayan devre elmanıdır.

2.2.1. Görevi

Marş selenoidinin iki temel görevi vardır:

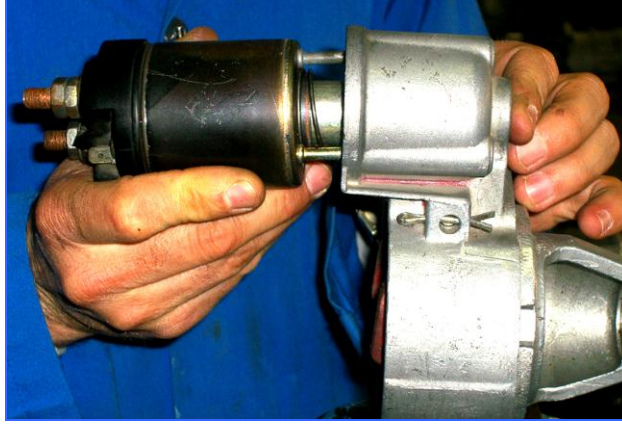
- Marş şalteri görevi yapar. Marş şalteri aküden gelen akım ucu ile marş motoru akım ucunu birleştirerek marş motoruna elektrik akımının en kısa yoldan ve emniyetli şekilde gitmesini sağlar.
- Selenoid ayırma çatalını hareket ettirerek marş dişlisini volana doğru yaklaştırır.

2.2.2. Yapısı ve Çalışması

➤ Marş selenoidinin yapısı

Marş selenoidi; selenoid gövdesi, geri getirme yayları, hareketli kontak, sabit kontaklar, gövde içindeki tutucu ve çekici sargılardan ve plancırdan oluşmuştur.

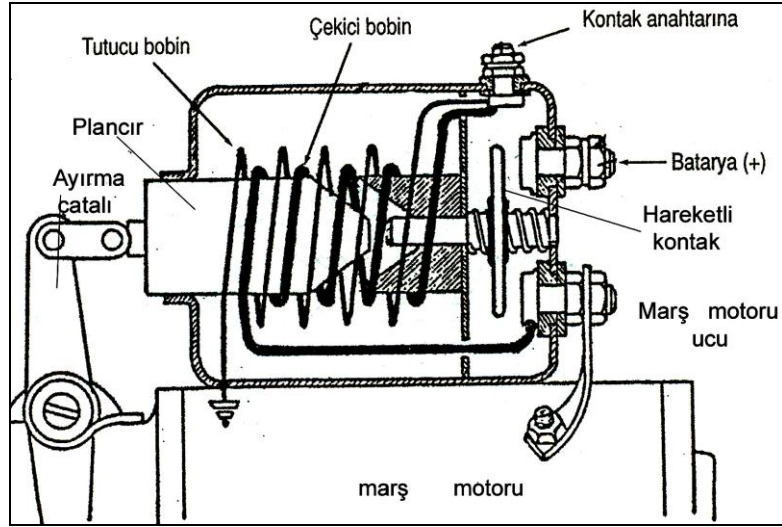
Marş selenoidi üzerinde üç tane elektrik bağlantı ucu vardır. Bat ucu bataryadan doğrudan akımın geldiği uçtur. Marş motoru ucu marş motoru ikaz sargılarına elektrik akımının gittiği uçtur. Start (ST) ucu kontak anahtarının ST ucundan gelen elektrik akımının selenoide girdiği uçtur.



Resim 2.1: Marş selenoidi

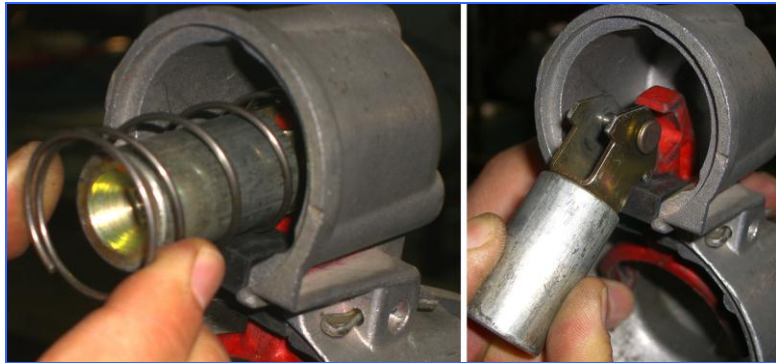
Selenoid içinde tutucu ve çekici sargı olmak üzere iki tane bobin vardır. Bobinlerin sarım sayısı birbirine eşit olmasına rağmen dirençleri ve tel kesitleri farklıdır. Kalın kesitli telden oluşan sargıya çekici bobin, ince kesitli telden oluşan sargıya tutucu bobin denir.

Çekici bobinin bir ucu, ST girişine diğer ucu marş motoru ucuna bağlanmıştır. Tutucu bobinin bir ucu, ST girişine diğer ucu selenoid gövdesi üzerinden devresini tamamlayacak şekilde bağlanmıştır.



Şekil 2.3: Marş selenoidi iç yapısı

Selenoid gövdesinin orta kısmında plancır, plancırın üzerine takılı geri getirme yayı, plancırın hareketini marş dişlisine iletecek ayırma çatalı, bat ucu ve marş motoru kontaklarını birleştirmek için hareketli kontak bulunmaktadır.



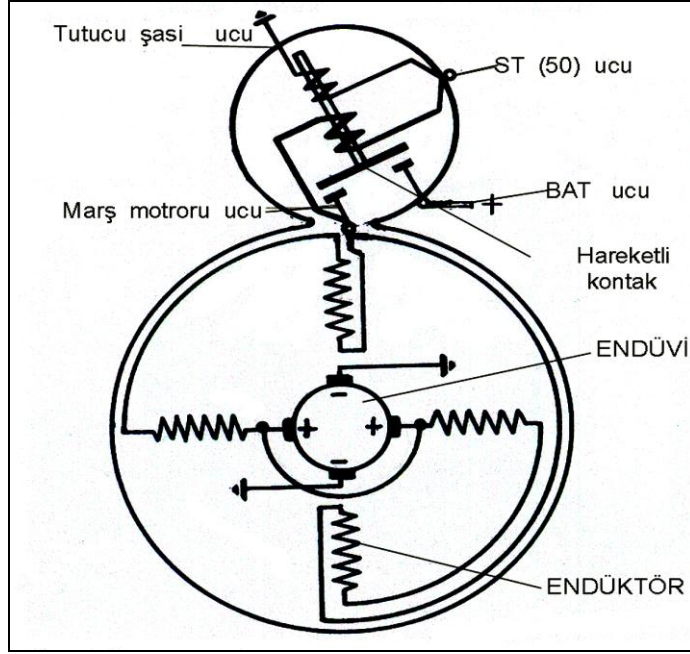
Resim 2.2: Geri getirme yayı, plancır, ayırma çatalı görünüşü



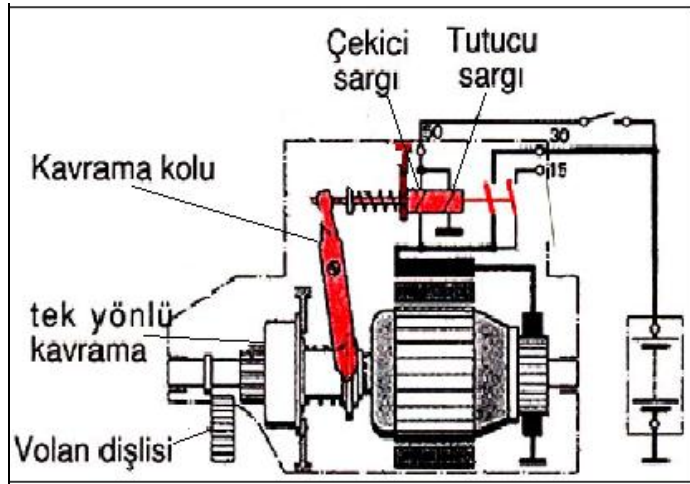
Resim 2.3: Ayırma çatalı

Ayırma çatalı ön kapak üzerine açılabilir şekilde yataklarıdır. Sert plastikten ve metalden yapılan çeşitleri mevcuttur. Özellikle büyük marş motorlarında metal ayırma çubuğu kullanılmaktadır. Takılırken yönüne dikkat edilmelidir.

➤ **Marş selenoidinin çalışması**



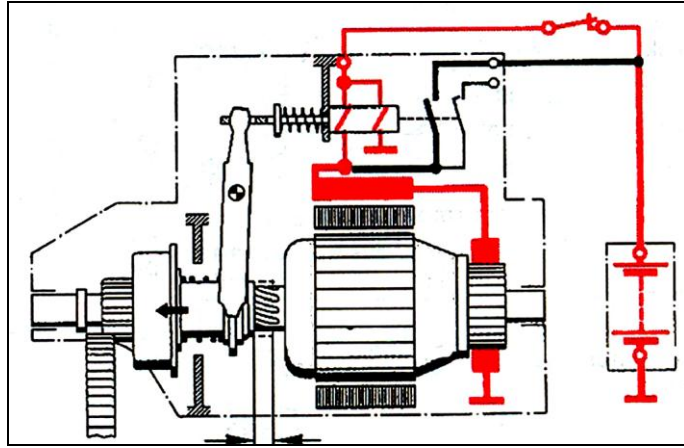
Şekil 2.4: Marş motoru elektrik devre şeması



Şekil 2.5: Kavramamış marş tesisatı

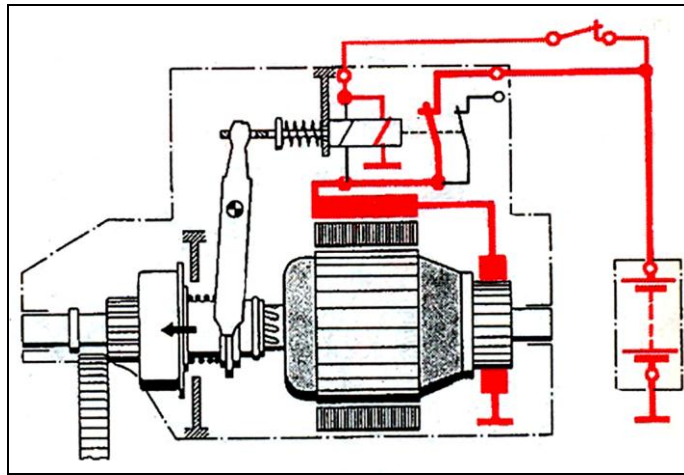
Kontak anahtarını marş konumuna getirdiğimizde kontak anahtarının ST ucundan çıkan kontak akımı, selenoidin ST ucuna girerek selenoid sargılarında devresini tamamlar.

Bu durumda selenoid sargılarında manyetik alan oluşur. Oluşan manyetik alanın etkisiyle plancır hareketli kontağa doğru çekilir aynı zamanda çatal ile marş dişlisini volana doğru iter. Plancır bu hareketiyle hareketli kontağı selenoidin bat ucuyla marş motoru ucunu birleştirinceye kadar iter (Şekil 2.6).



Şekil 2.6: Plancırın itme hareketi

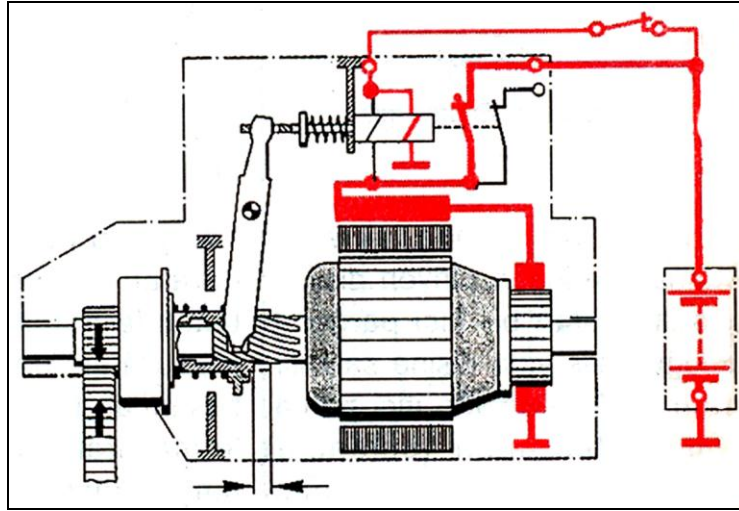
Bat ucunda bekleyen batarya akımı hareketli kontak üzerinden geçerek marş motoru ucuna ulaşır. Batarya akımı, marş motoru sargıları ve endüvi üzerinden devresini tamamlar ve ikaz sargılarında manyetik alan oluşur. Endüvi mili dönmeye başlar (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: Endüvi milinin dönmesi

Endüvi milinin dönmesiyle volan dişlisi ile kavramış olan marş dişlisi dönmeye başlar. Volan ve krank mili de dönmeye başlar. Böylece motora ilk hareket verilmiş olur.

Plancırın hareketli kontağa doğru hareketi sırasında plancırın diğer ucuna takılı bulunan ayırma çatalının üst kısmı çekilir. Ayırma çatalının alt kısmı da takılı bulunan manşonu volana doğru ittirir. Ayırma çatalı ve selenoid bu hareketiyle marş dişlisinin volan dişlisiyle kavramasını sağlar (Şekil 2.8).

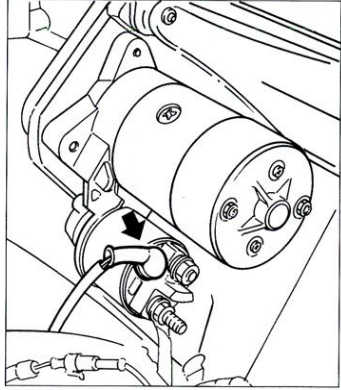


Şekil 2.8: Marş dişlisinin kavraştığı durum

Kontak anahtarı serbest bırakıldığında selenoid ST ucuna gelen elektrik akımı kesilir. Tutucu ve çekici sargılardaki manyetik alan ortadan kalkar. Manyetik alanın ortadan kalkmasıyla plancır geri getirme yayları yardımıyla eski konumuna gelir. Üzerindeki plancır baskısı kalkan hareketli kontak kendi geri getirme yayı yardımıyla eski pozisyonuna gelir. Bu hareketle bat ucuyla marş motoru ucu arasındaki elektriki bağlantı kesilir. Marş motoruna giden elektrik akımı kesilmiş olur. Endüvi milinin dönmesi durur. Plancırın yerine gelmesiyle marş dişlisi ayırma çatalı yardımıyla geri çekilir. Volandan uzaklaşır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- **Marş motorunun kontrolünü, bakım ve onarımını yapınız.**

İşlem basamakları	Öneriler
➤ Akü kutup başı bağlantılarını kontrol ediniz.	➤ Akü kutup başı bağlantılarını kontrol ederek negatif ve pozitif kutup başlarını tespit ediniz.
➤ Akü kutup başlarını sökünüz.	➤ Kutup başlarını sökerken kısa devre olmaması için önce negatif (-) ucu sökmelisiniz. ➤ Kutup başlarını sökerken aşırı yüklenmeyiniz. Kutup başları kırılabilir. ➤ Kutup başları sıkışmış ise kutup başı çektirmesiyle çıkartınız.
➤ Kontak anahtarı bağlantılarını kontrol ediniz.	➤ Kontak anahtarı bağlantı uçlarını doğru tespit edebilmek için araç tamir kataloğuna bakınız.
➤ Marş motoru besleme kablolarının bağlantılarını kontrol ediniz.	 <p>Marş motoru besleme bağlantısını kontrol ediniz.</p>
➤ Akü kutup başlarını takınız.	➤ Kutup başlarını takarken kısa devre olmaması için önce pozitif (+) ucu takmalısınız. ➤ Kutup başlarını sıkarken kutup başlarına aşırı yüklenmeyiniz. ➤ Kutup başlarını sıktıktan sonra kutup başı muhafazasını yerine oturtunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Akü kutup başı bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
2	Akü kutup başlarını söktünüz mü?		
3	Kontak anahtarı bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
4	Marş motoru besleme kablolarının bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
5	Akü kutup başlarını taktınız mı?		

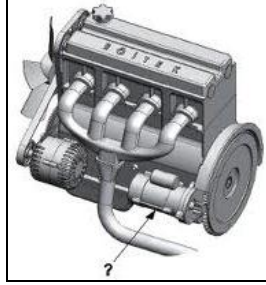
DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Şekilde (?) ile gösterilen marş devresi elemanı aşağıdakilerden hangisidir?



- A) Akü
B) Kontak anahtarı
C) Marş motoru
D) Volan
2. Marş motoru çalışma esnasında ortalama kaç amper akım çekmektedir?
A) 30-40 amper
B) 40-50 amper
C) 15-25 amper
D) 120-220 amper
3. Marş devresinde akü ile marş selenoidi ve şasi arasında kaç mm²lik kablo kullanılır?
A) 35-150 mm²
B) 4-8 mm²
C) 8-12 mm²
D) 12-16 mm²
4. Aşağıdakilerden hangisi marş selenoidinin yapısını oluşturan parçalardandır?
A) Selenoid gövdesi
B) Geri getirme yayları
C) Hareketli kontak
D) Hepsi

5. Aşağıdaki marş motoru parçasının ismi nedir?



- A) Fırça
- B) Ayırma çatalı
- C) Marş selenoidi
- D) Marş dişlisi

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Marş motorunun kontrollerini, bakım ve onarımını yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

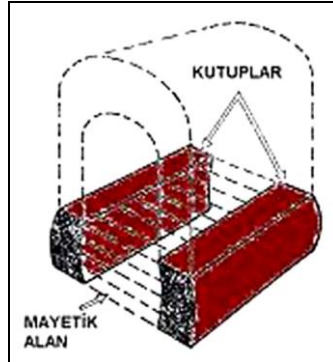
- Yakın çevrenizdeki bir oto elektrikçiye giderek marş motoru parçaları, çeşitleri, kontrolleri ve arızaları hakkında bilgi toplayarak edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

3. MARŞ MOTORLARI

3.1. Çalışma Prensibi (Faraday Prensibi)

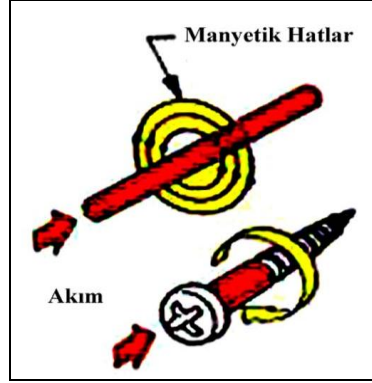
Marş motorları faraday prensibine göre çalışır.

Faraday prensibi: Sabit manyetik alan içerisinde bulunan iletkenin elektrik akımı geçirildiğinde iletkenin bir yöne doğru hareket ettiği görülür. Elektriğin esaslarını hatırlayarak marş motorunda hareket oluşumunu inceleyelim:



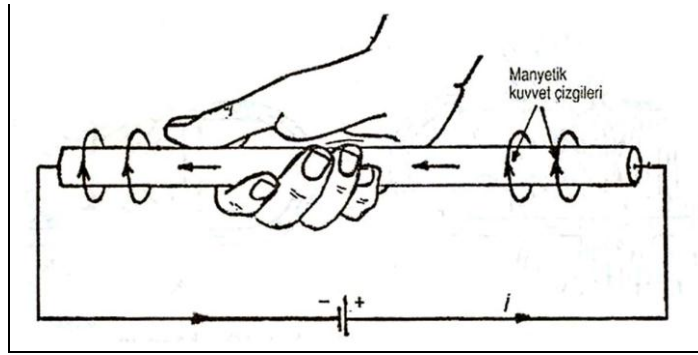
Şekil 3.1: Doğal mıknatıs manyetik alan kuvvet hatları

- Doğal mıknatısın N ve S kutupları arasından manyetik alan kuvvet hatları vardır. Kuvvet hatları daima N'den S'ye doğrudur. Hiçbir zaman birbirini kesmez. Birbirine paralel kollar hâlinde dizilirler (Şekil 3.1).



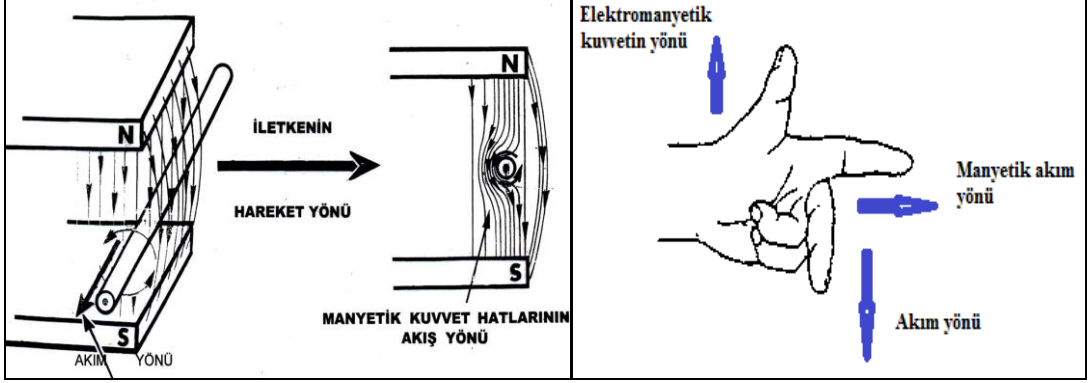
Şekil 3.2: İletken telde manyetik alan oluşumu

- Bir iletkenin elektrik akımını geçirdiğimizde bu iletken etrafında manyetik alan oluşur (Şekil 3.2).
- İletkenin oluşturduğu manyetik alan kuvvet hatlarının yönünü sağ el kuralı ile bulabiliriz. Üzerinden elektrik akımı geçen iletkeni, başparmağımızı akım geçiş yönünü gösterecek şekilde sağ avucumuz içine aldığımızda diğer dört parmağımız manyetik alan kuvvet hatlarının yönünü gösterir (Şekil 3.3). Buna sağ el kuralı denir.



Şekil 3.3: Sağ el kuralı

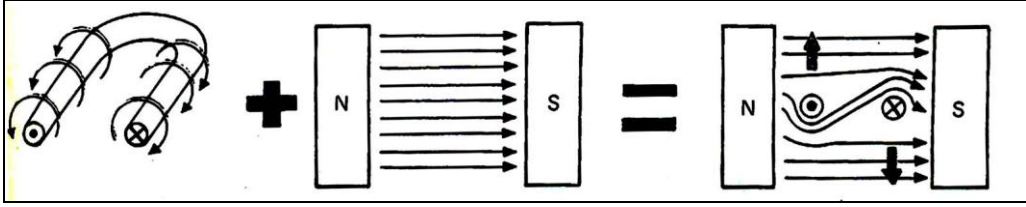
- Sabit bir manyetik alan içerisinde bulunan iletkenin elektrik akımını geçirdiğimizde iletken hareket eder. Hareket yönü “sol el kuralı” ile bulunur. Bu kurala göre; sol el işaret parmağı N’den S’ye kuvvet hatlarının yönünü gösterecek şekilde, orta parmak akım geçiş yönünü gösterecek şekilde tuttuğumuzda başparmak iletkenin hareket yönünü gösterir (Şekil 3.5).



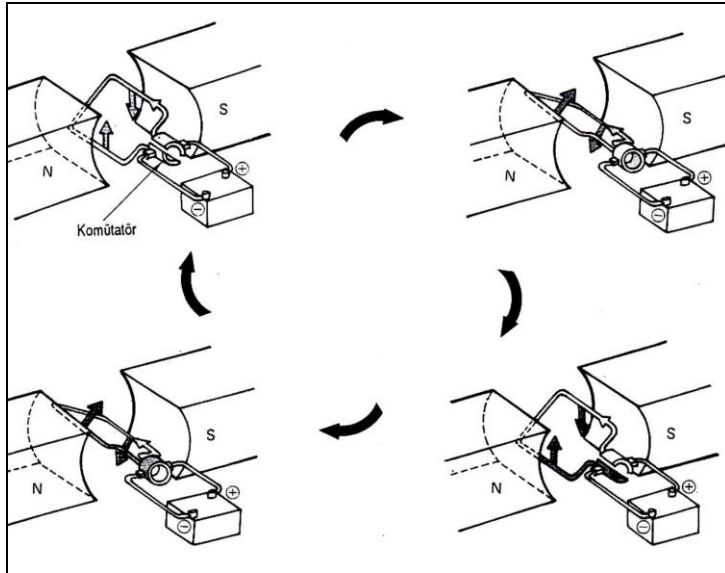
Şekil 3.4: İletken telde hareket elde etme

Şekil 3.5: Sol el kuralı

- Sabit manyetik alan içerisinde bulunan iletken tel 'U' şekline getirilir, kendi eksenini etrafında dönecek şekilde yataklandırılıp elektrik akımı geçirildiğinde iletken tel dönmeye başlar (Şekil 3.6 ve Şekil 3.7).

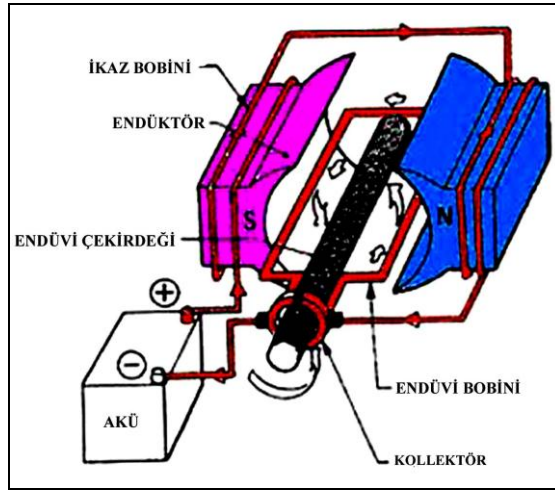


Şekil 3.6: İletken telde hareket oluşumu



Şekil 3.7: U şeklindeki telin dönmesi

- İletken tel, çember şeklinde sarılarak bobin elde edilir. Bu bobinden elektrik akımı geçirildiğinde bobinde manyetik alan oluşur. Böylece elektromıknatıslar elde edilmiş olur. Bobinden akım geçirildiğinde iki ucunda N ve S kutupları oluşur. Bobinin ortasına demir bir nüve yerleştirildiğinde manyetik alan kuvvet hatları sıklaşır ve geçiş hızı artar.
- Marş motorlarının devrini ve momentini artırmak için doğal mıknatıs yerine elektromıknatıslar kullanılmaktadır. Marş motorunda oluşacak manyetik alanın şiddetini artırmak için direnci az, kesiti büyük, boyu kısa iletken teller kullanılmaktadır. Şekil 3.8’de bir elektrik motorunun çalışma devre şeması görülmektedir.



Şekil 3.8: Elektromıknatıslı marş motoru çalışma prensip şeması

Bataryanın artı kutbundan çıkan elektrik akımı endüktörün ikaz sargılarına gelir. Endüktör pabuçları N ve S kutbu oluşturacak şekilde karşılıklı konumlandırılmıştır. Elektrik akımı ikaz sargılarını geçerken manyetik alan oluşur. Karşılıklı sargılardan birinde N, diğerinde S kutbu oluşur. İkaz sargılarından çıkan elektrik akımı, ikaz sargılarına seri olarak bağlı bulunan endüvi sargılarına gelir. Endüvi sargılarında manyetik alan oluşur. Endüvi sargılarından çıkan akım bataryanın eksi ucuna gelerek devresini tamamlar. İkaz sargılarında meydana gelen manyetik alan, kuvvet hatları ile endüvi sargılarında meydana gelen manyetik alan kuvvet hatları arasında itme ve çekme kuvvetleri oluşur.

Oluşan itme ve çekme kuvvetleri endüvi çekirdeği üzerinde bulunan iletken tellerde birbirine zıt yönlerde kuvvetler oluşturur. Bu zıt kuvvetler, iletken teli harekete zorlar. Böylece birdönme eksenini etrafında yataklarındaki endüvi dönmeye başlar.

Dönme hareketinin sürekliliği ve devrin daha yüksek olması için endüvi ve ikaz sargılarının sayısı artırılmıştır.

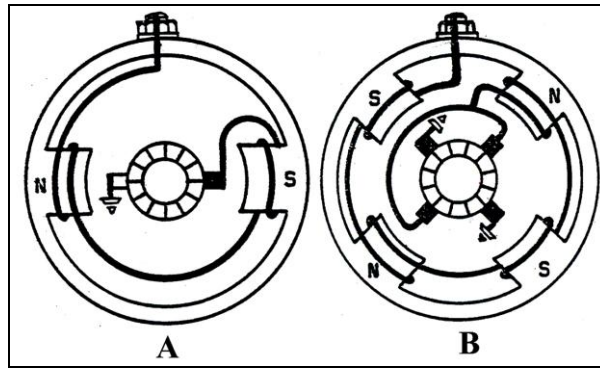
3.2. Genel Yapısı

3.2.1. Endüktör (İkaz Sargıları)

Marş motorlarında sabit manyetik alanın meydana geldiği kısımdır. İkaz sargıları endüktör pabuçları üzerine sarılmıştır. Pabuçlar marş motoru gövdesi içine karşılıklı N ve S kutuplarını oluşturacak şekilde yerleştirilmiştir. Pabuçlar marş motoru gövdesine vidalanarak tutturulmuştur. İkaz sargıları kendi içinde kısa devre yapmayacak şekilde ve aynı zamanda gövdeye şasi kaçağı oluşturmayacak şekilde yalıtılmışlardır. İkaz sargılarının uçlarına kömürler (firçalar) bağlanmıştır. Bu kömürlerin sayısı, ikaz sargısı sayısına göre değişmektedir.



Resim 3.1: Elektromıknatıslı endüktörün yapısı



Şekil 3.9: İki pabuçlu ve dört pabuçlu endüktör şeması

İkaz sargılarının birer ucu akım giriş ucuna lehimlenir. Diğer uçları ise yalıtılmış fırçalara bağlanır. İkaz sargılarından gelen elektrik akımı seri olarak bağlı bulunan endüvi sargılarına gider. Marş motorlarında genellikle dört pabuçlu iki ikaz sargılı (Şekil 3.9 A) veya dört pabuçlu dört ikaz sargılı (Şekil 3.9 B) endüktörler kullanılmaktadır.

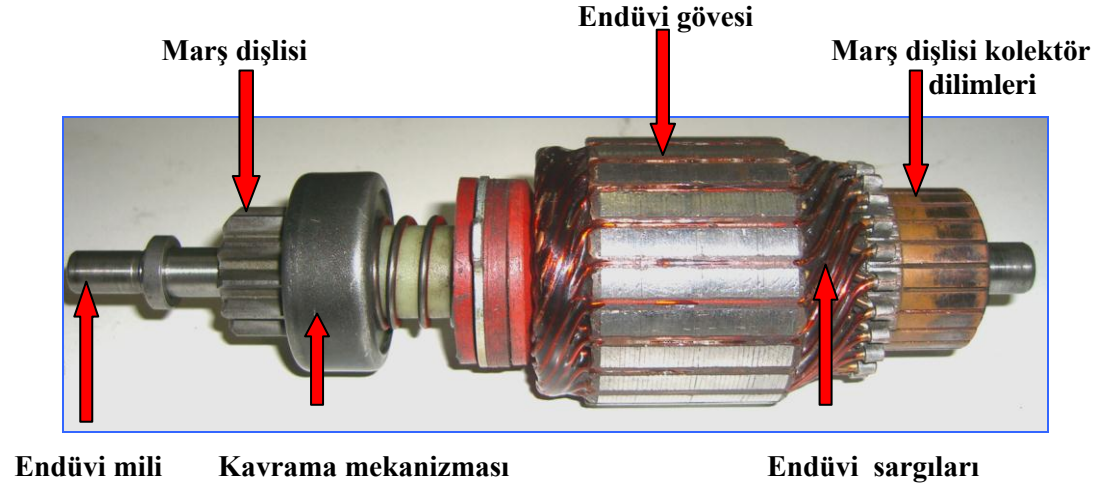
Günümüzde marş motorlarının bataryadan çektiği akımı azaltmak ve marş motorunun boyutlarını küçültmek için daimî (doğal) mıknatıslı endüktöre sahip marş motorları kullanılmaktadır. Daimî mıknatıslı endüktörler genellikle redüksiyonlu tip marş motorlarında kullanılır. Bu tip marş motorları moment artırmayı üzerinde bulunan özel dişli sistemleri ile sağlamaktadır.

3.2.2. Endüvi

Endüvi, marş motorlarında sabit manyetik alan içinde dönme hareketinin elde edildiği parçadır.

Endüvi; endüvi mili, endüvi gövdesi, endüvi sargıları, kollektör dilimlerinden oluşur. Endüvi milinin ön kısmında kavrama mekanizması ve marş dişlisi bulunmaktadır.

Endüvi mili ön ve arka kapaklardaki grafitli karbondan yapılan burç yataklar üzerine yataklandırılmıştır.



Resim 3.2: Endüvi



Resim 3.3: Kollektör dilimlerinin yapısı

Kollektör dilimleri kömürlerle sürekli temas hâindedir. Kömürlerden gelen elektrik akımı endüvi sargılarına kollektör dilimlerinden geçer.

Kollektör dilimleri sürtünmeden dolayı zamanla aşınır. Tornalama veya zımparalama ile düzeltilemeyecek durumda ise yenisiyle değiştirilmelidir.

Endüvi gövdesi, silisli ince sac paketlerden oluşmuştur. Sac paket endüvi mili üzerindeki frezeli kanallara sıkı geçme olarak takılmıştır. Sac paketlerin arası endüvi sargılarını sarmak için kanallı yapılmıştır. Endüvi milinin arka kısmına kollektör halkaları yalıtılmış olarak takılmaktadır. Kollektör dilimleri kendi aralarında da kısa devre oluşturmayacak şekilde yalıtılmıştır. Resim 3.3'te kollektör dilimlerinin yapısı görülmektedir.

Endüvi sargılarının uçları kollektör dilimlerine sıkıştırılıp lehimlenmiştir. Endüvi sargıları kalın kesitli, direnci az bakır tellerden yapılmıştır. Bakır tellerin üzeri kısa devre yapmayacak şekilde yalıtılmıştır.

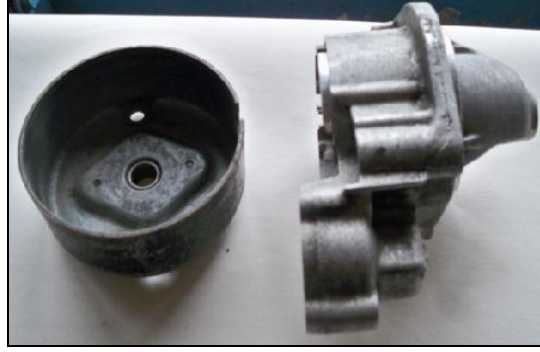
Endüvi milinin ön kısmında tek yönlü kavrama mekanizması ve marş dişlisi bulunmaktadır. Tek yönlü kavrama endüvi mili üzerine açılmış helisel frezeli kanal üzerine takılmıştır.

3.2.3. Gövde ve Kapaklar

Marş motoru gövdesi ikaz sargıları yataklarının bağlandığı, ön ve arka kapağın bağlandığı kısımdır. Manyetik alanın şiddetini artırmak için gövde dökme demirden yapılmıştır.

Ön ve arka kapak alüminyum alaşımından yapılmıştır. Ön kapak marş kavramasının olduğu kısımdır. Marş selenoidini, ayırma çatalını üzerinde taşır. Marş motoru, motora ön kapak üzerindeki kulaklar yardımıyla bağlanır.

Arka kapak kollektör dilimlerini kapatır ve fırça tutucusunu taşır. Arka kapakta ve ön kapakta grafitli karbondan yapılmış burç yataklar bulunur. Endüvi mili bu yataklar içinde çalışır.



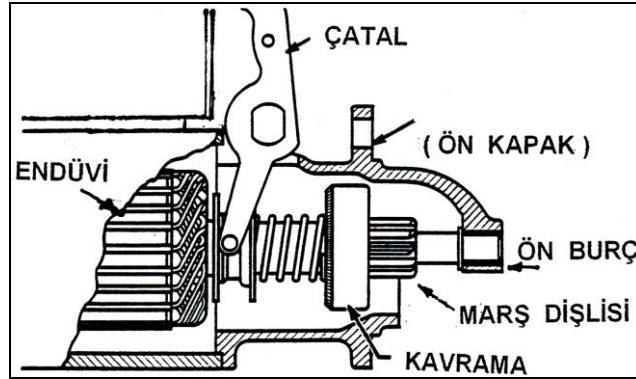
Resim 3.4: Ön ve arka kapak

3.2.4. Kavrama tertibatı

Tek yönlü kavrama tertibatı, endüvinin dönme hareketini, üzerinde taşıdığı marş dişlisi yardımıyla volana iletir. Marş dişlisi ile volan dişlisinin kolay kavraşıp ayrılmasını sağlar. Üzerinde selenoid ayırma çatalının takıldığı manşon bulunur. Marş dişlisi ile volan dişlisinin kavraşması sırasında oluşan darbeleri önlemek için darbe yumuşatma yayı kullanılmıştır.

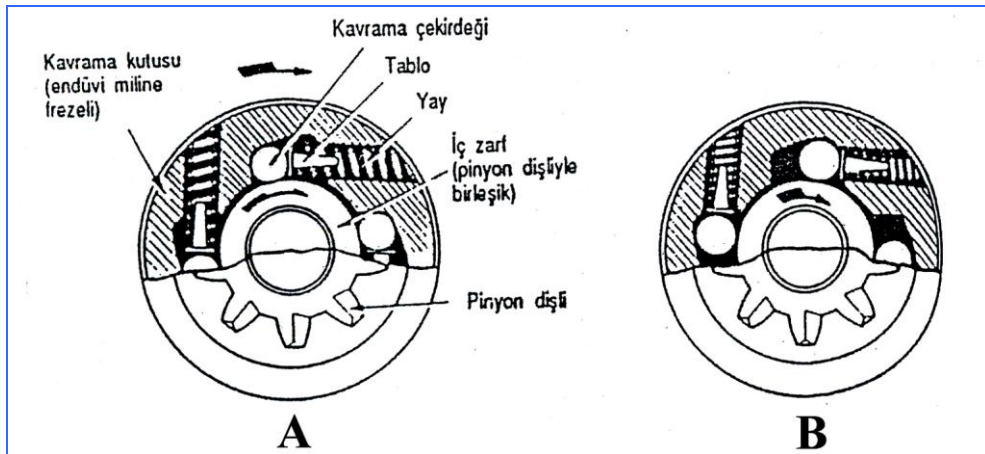


Resim 3.5: Marş dişlisi-tek yönlü kavrama-helisel kanallar



Şekil 3.10: Marş motoru ön kısım kesiti

Tek yönlü kavrama marş yapıldığı sırada; endüvi milinin dönme hareketiyle ve helisel kanalın etkisiyle volana doğru hareket eder, aynı zamanda marş dişlisini dairesel olarak hızla döndürmeye başlar (Şekil 3.10).



Şekil 3.11: Tek yönlü kavramanın kilitli ve boşta görünüşü

Dönme sırasında iç zarf ile dış zarf arasındaki eğimli kanalın dar kısmına küresel bilyeler sıkışır. Bilyelerin sıkışmış olması iç ve dış zarfları birbirine kilitler.

Kilitlenmeyle endüvi milindeki dönme hareketi marş dişlisine geçer. Marş dişlisi volan dişlisine hareketi geçirir. Motor çalışmaya başlayıncaya kadar bu hareket geçişi devam eder (Şekil 3.11 A).

Volan dişlisi ile marş dişlisi arasında 1/15 oranında hareket iletimi vardır. Motorun çalışmasıyla volan daha yüksek bir devirde dönmeye başlar. Motor çalıştığı hâlde marş yapmaya devam edilirse volan bu sırada marş dişlisini ters yönde büyük bir moment ve devirle döndürmeye zorlar.

Rölanti devrinde yaklaşık 1000 d/d ile dönen volan marş motorunu 15000 d/d ile dönmeye zorlar. Zorlamanın etkisiyle iç ve dış zarf arasına sıkışan bilyeler kanal içinde serbest kalırlar. İç zarf ile dış zarf arasındaki hareket geçişi böylece kesilmiş olur. Marş dişlisi volanın etkisi ile ters yönde boşta dönmeye başlar, hareketi endüvi miline iletmez (Şekil 3.11 B).

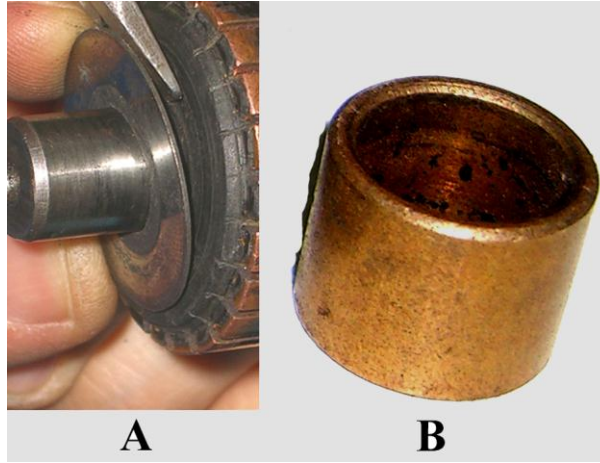
Marş motorunda boşaltıcı sistemi kullanılmaz veya arızalanırsa endüvi milinin kırılmasına, volan ve marş dişlilerinin zarar görmesine, burç yataklarının yanmasına, kollektör lehimlerinin erimesine neden olur.

Mükemmel bir kavrama tertibatının şu özelliklere sahip olması gerekir:

- Kolayca çalıştırılabilecek şekilde kullanılışlı olmalıdır.
- Kavrama tertibatlarında tatlı, yumuşak ve esnek bir hareket iletimi olmalıdır.
- Motor çalıştırdıktan sonra otomatik olarak hareket iletimi durmalı ve aradaki bağlantı kesilmelidir.
- Büyük kapasiteli ilk hareket sistemlerinde aşırı yüklenmeleri önleyerek marş emniyetini sağlamalıdır.

3.2.5. Eksenel Gezinti ve Ayar Şimleri (Pulları)

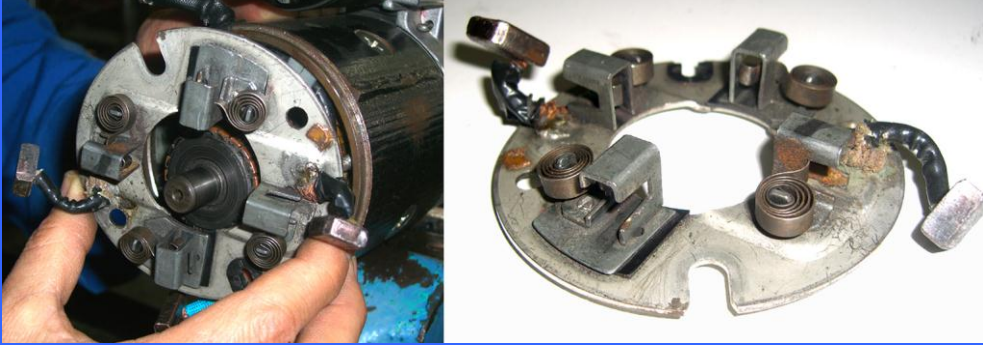
Burçla yataklandırılmış, dönerik çalışan millerde ilk harekete geçiş sırasında mil eksenine boyunca gezinti oluşur. Bu gezintinin belirli sınırlar içinde tutulması gerekir. Gezinti hareketini sınırlamak için çelik saclardan yapılmış belirli kalınlıkları olan pullar kullanılır. Bu pullara eksenel gezinti şimi denir. Eksenel gezinti şimleri marş motoru her sökölüşünde kontrol edilmeli ve marş motoru toplanırken mutlaka eksiksiz olarak yerine takılmalıdır. Eksenel gezinti şimleri her marka marş motoru için farklı kalınlıkta olabilir. Bu değerler araç kataloğundan öğrenilir.



Resim 3.6: Eksenel gezinti şimi ve burç yatak

3.2.6. Fırça Tutucusu

Endüvi milinin arka kısmında bulunur. Arka kapak üzerine yataklandırılır. Pozitif ve negatif fırçaları üzerinde taşır. Pozitif fırçaların takıldığı kısımlar yalıtılmıştır. Negatif fırçalar tutucu üzerinden devresini tamamlar.



Resim 3.7: Fırça tutucusu

Fırçalar karbondan yapılmıştır. Negatif fırçalar, fırça tutucusu üzerine tutturulmuştur. Pozitif fırçalar ikaz sargılarının akım giriş ucuna bağlanmıştır. Marş motorunda en çok aşınan parçalardır.

3.3. Marş Motoru Çeşitleri ve Yapıları

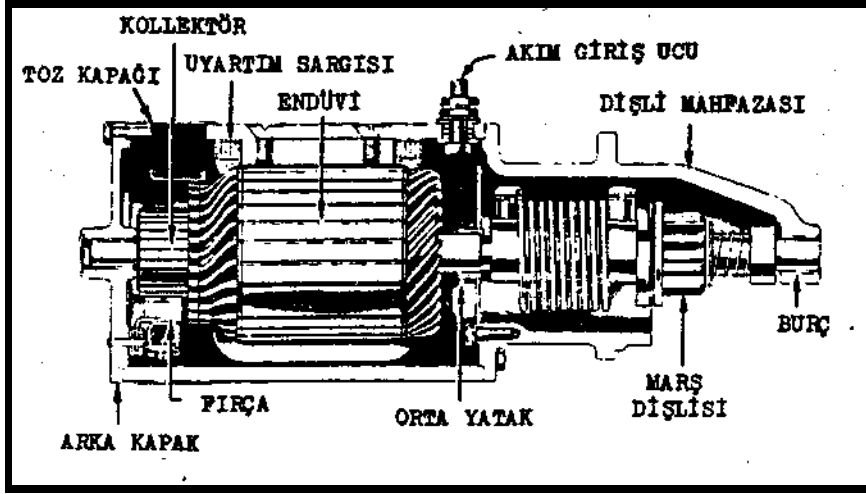
Marş motorları aşağıdaki şekilde sınıflandırılır:

- Bendiks tipi marş motorları
 - Düz bendiks tipi marş motorları
 - Ters bendiks tipi marş motorları
 - Kavramalı bendiks tipi marş motorları
- Boşaltıcı tip marş motorları
 - Adi boşaltıcı tip marş motorları
 - Selenoidli, boşaltıcı tip marş motorları
 - Röleli selenoidli, boşaltıcı tip marş motorları
- Sürme endüvili tip marş motorları
- Dayer kavramalı tip marş motorları
- Redüksiyonlu tip marş motorlar
 - Avare dişli redüksiyonlu tip marş motoru
 - Planet dişli gruplu redüksiyonlu marş motorları

Marş motorlarının icadından bugüne kadar yukarıda saydığımız marş motoru çeşitleri kullanılmıştır. Birçoğu bugün kullanılmamaktadır. Selenoidli boşaltıcı tip marş motorları en yaygın olarak kullanılan marş motoru çeşitleridir. Bu marş motoru çeşidi de yerini hızla redüksiyonlu marş motorlarına bırakmaktadır. Buraya kadar olan konularımızda temel marş motoru parçalarının görevi,yapısı ve çalışması anlatılmıştır.

3.3.1. Bendix Tipi Marş Motorları

Bu tip marş motorlarında marş dişlisi ile volan dişlisinin kavraması atalet kuvvetinden yararlanılarak sağlanır, Şekil 3.12’de marş dişlisi vidalı ve mil üzerine oturtulmuştur. Endüvi birden dönmeye başlayınca bu dişli ataletinden dolayı endüvi ile birlikte dönmeye başlamaz ve vidalı mil üzerinde ilerleyerek volan dişlisi ile kavrar. Dişli kavraştığı anda endüvi hızla dönmekte ve volan dişlisi durmakta olduğundan meydana gelecek darbeyi önlemek için endüvi mili ile vidalı mil birbirine kuvvetli bir yayla bağlıdır. Kavrama sonunda bu yay burularak darbe yükünü alır ve parçaların kırılmasını önler. Motor çalışmaya başlayınca volanın hızı artacağından marş dişlisi vidalı mil üzerinde ters yönde çevrilerek geri gider ve volan dişlisinden ayrılır.

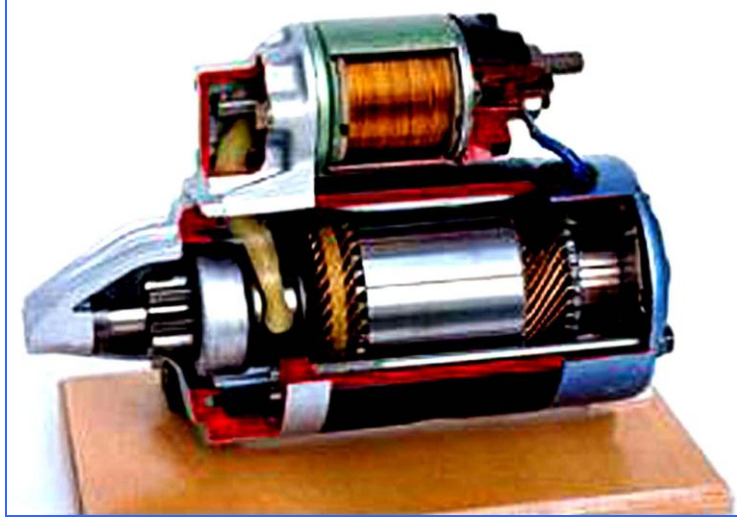


Şekil 3.12: Bendix tipi marş motorunun kesiti

Bendix tipi marş motorunda dişliler takılı kalırsa bu durumda motoru ilk harekete geçiremez. Bu da bendix tipi marş motorunun en büyük kusurudur. Böyle bir durumla karşılaşıldığında en büyük vitese takılıp araç ileri geri itilerek dişlinin volandan kurtulması sağlanabilir.

Bendix sisteminin bir başka kusuru da motorun zor çalışması ve bir iki ateşleme yapıp tekrar durması hâlinde görülen durumdur. Bu durumda motorda ateşleme olunca marş dişlisi volandan ayrılır fakat motor çalışmaya başlamış olduğundan marş motoru boşta döner. Marşın durmasını bekleyip tekrar marşa basmak gerekir. Yeni tip bendix marş motorunda dişli içine konulan bir kilit mekanizması ile bu sorun giderilmiştir. Dişlilerin volandan ayrılabilmesi için belli bir devire kadar hızlanmaması gerekir. O devirde kilit mekanizması merkezkaç kuvvetin etkisi ile açılır ve dişli volandan ayrılır.

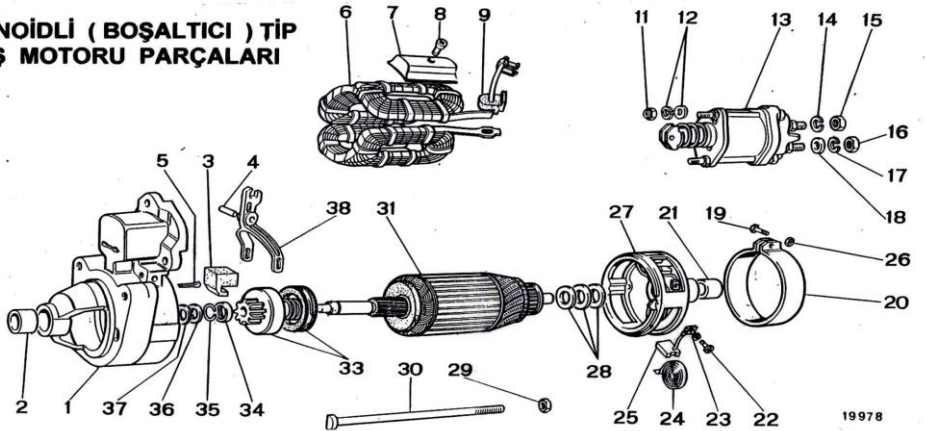
3.3.2. Boşaltıcı Tip Marş Motorları



Resim 3.8: Marş motoru kesit resmi

Boşaltıcı tip marş motorlarında pinyon dişlinin ileri sürülmesi manyetik selenoid tarafından sağlanır ve aynı zamanda batarya akım ucu ile marş motoru akım ucu birleştirilmiştir olur. Günümüzde kullanılan marş motorlarının hemen hepsi bu sistemi kullanmaktadır.

SELENOİDLİ (BOŞALTICI) TİP MARŞ MOTORU PARÇALARI



- | | | |
|---|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Marş dişlisi kapağı. 2. Burç. 3. Lâstik takoz. 4. Çatal pimi. 5. Kopilya. 6. Alan sargısı. 7. Kutup papucu. 8. Kutup papucu tespit vidası. 9. Lâstik yalıtkan. 10. Endüksöyon sargısı (A) 11. Selenoidi marş dişlisi tarafı kapağına tespit somunu. 12. Yaylı rondela ve düz pul. 13. Komple selenoid. | <ol style="list-style-type: none"> 14. Yaylı rondela. 15. Akım kablo ucu tespit somunu. 16. Alan sargısı ucu. 17. Yaylı rondela. 18. Düz pul. 19. Muhafaza kelepçesi vidası. 20. Muhafaza kelepçesi vidası. 21. Burç. 22. Fırça tespit vidası. 23. Yaylı rondela. 24. Fırça yayı. 25. Fırça. 26. Muhafaza kelepçesi somunu. | <ol style="list-style-type: none"> 27. Fırça taşıyıcı kapağı. 28. Eksenel gezinti şimlari 29. Somun. 30. Cıvata. 31. Endüvi. 32. Ara parçası (A) 33. Marş dişlisi. 34. Tahdit halkası. 35. Emniyet segmanı. 36. ve 37 Eksenel gezinti şimlari 38. Marş çatalı. |
|---|--|---|

Şekil 3.13: Selenoidli (boşaltıcı) tip marş motorunun parçaları

3.3.3. Sürme Endüvili Marş Motorları

Kamyon, büyük otobüs ve sabit tesislerdeki dizel motorlarında kullanılır. Genel olarak 12-24 volt ile çalışan bu istem 2,5 HP'nin üstündeki ilk hareket sistemleri için geliştirilmiştir. Bu marş motorunda kullanılan kavrama tertibatı, helisel kovan, pinyon dişli, itici mil ve plakalı kavrama paketinden oluşur.

Marş esnasında endüvi komple dişli ile beraber volan dişlisine doğru hareket edip kavraması sureti ile ilk hareketi vermiş olur.

3.3.4. Dayer Kavramalı Tip Marş Motorları

Ağır hizmet tipi taşıtlar, normal olarak 24 voltluk devrelere sahiptir. Çok yüksek tork ve güç gerektiren özel durumlarda bu tip marş motorları kullanılır. Bazı araçlarda ilk hareket vermek için iki marş motoru birlikte paralel olarak çalışır.

3.3.5. Redüksiyonlu Tip Marş Motorları

İkaz sargılı selonoidli boşaltıcı tip marş motorlarının yerini redüksiyonlu tip marş motorları almaya başlamıştır. Redüksiyonlu marş motorları motor üzerinde daha az yer kaplamaktadır. Endüktörde ikaz sargıları yerine doğal mıknatis kullanılmıştır. Doğal mıknatisin kullanılması ikaz sargılarından kaynaklanan bakım onarım güçlüklerini ortadan kaldırmıştır. Bu marş motorlarında kullanılan endüvi, ikaz sargılı marş motorlarına göre daha küçüktür. Marş motoru ağırlık olarak diğer marş motorlarından daha hafiftir.

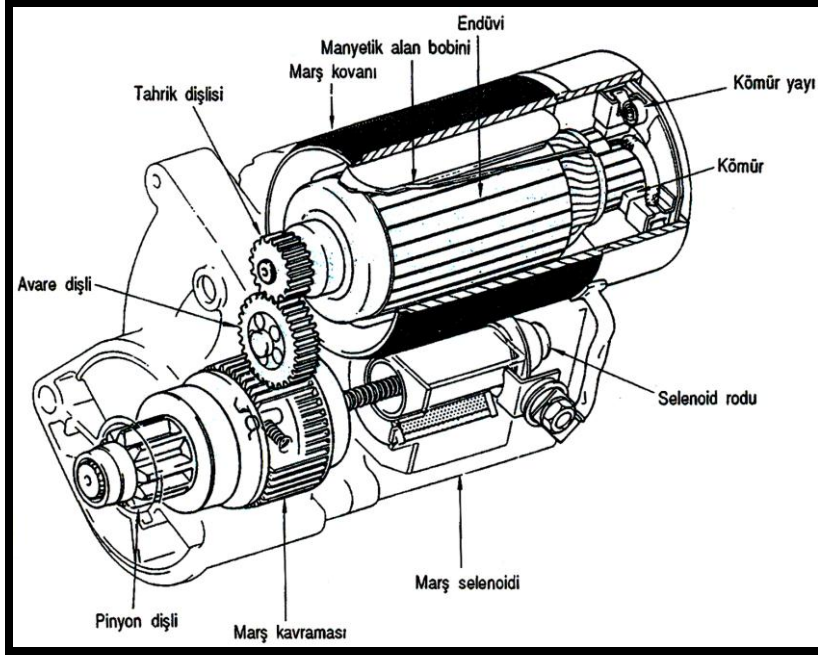
İkaz sargıları yerine doğal mıknatis kullanılması nedeniyle redüksiyonlu marş motorları bataryadan daha az akım çekmektedir. Marş motorunun ürettiği torkunu artırmak amacıyla özel dişli sistemleri kullanılmıştır. Redüksiyonlu marş motorlarında kullanılan dişli sistemleri marş motoru hızını 3 veya 4 kat düşürür ve momentini artırır. Bu durum bataryanın deşarj olma süresini uzatır ve bataryanın ömrünü uzatır. Redüksiyonlu marş motorlarıyla yüksek sıkıştırma oranlarına sahip motorları rahatlıkla çalıştırmak mümkündür.

3.3.5.1. Avare Dişli Redüksiyonlu Marş Motoru

Bu tip marş motorlarında endüvi mili üzerindeki tahrik dişlisi hareketini avare dişliye verir. Avare dişlisi de hareketini marş kavrama dişlisine verir. Endüvi milinin dönme hızı bu dişliler yardımıyla düşürülerek marş dişlisine iletilir. Böylece marş motorunun döndürme momenti artırılmış olur. Şekil 3.14'te avare dişli redüksiyonlu tip bir marş motorunun genel yapısı görülmektedir.

Bu marş motoru çeşidinde marş selonoidi marş dişlisi ile aynı eksendedir. Selonoid rodu yardımıyla itme hareketi direkt olarak marş dişlisine iletilir ve volanla kavraştırılır.

Kontak anahtarı marş konumuna getirildiğinde kontak anahtarının ST (50) ucundan çıkan elektrik akımı tutucu ve çekici bobine gelir. Çekici bobine gelen elektrik akımı Marş Motoru ucundan çıkarak endüvi sargılarına gelir. Bu sırada marş motoru düşük bir devirle dönmeye başlar. Şekil 3.15'te marş motorunun ilk harekete geçiş durumu gösterilmiştir.

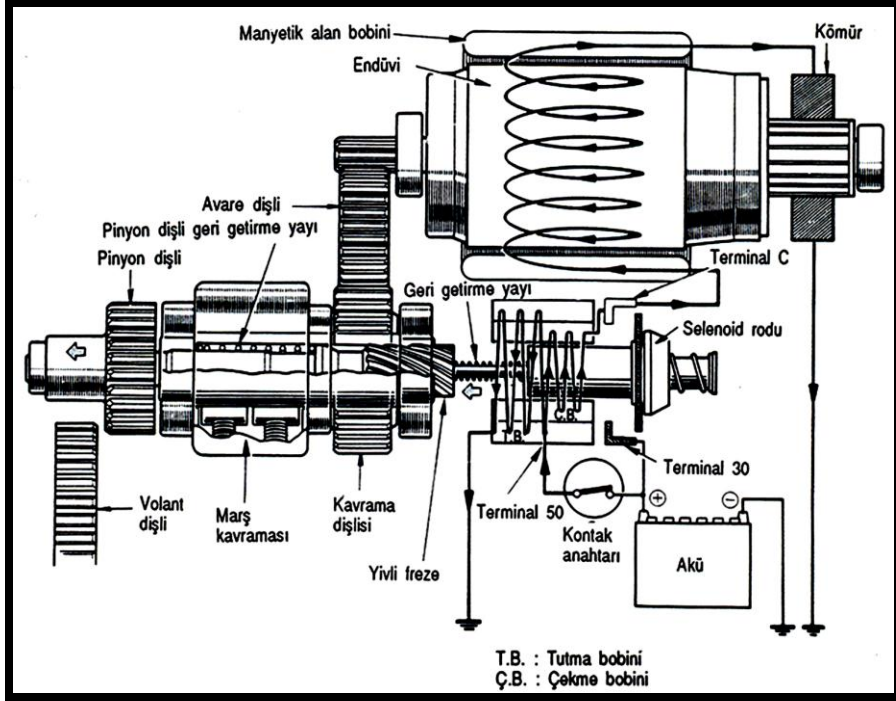


Şekil 3.14: Avare dişli redüksiyonlu marş motoru

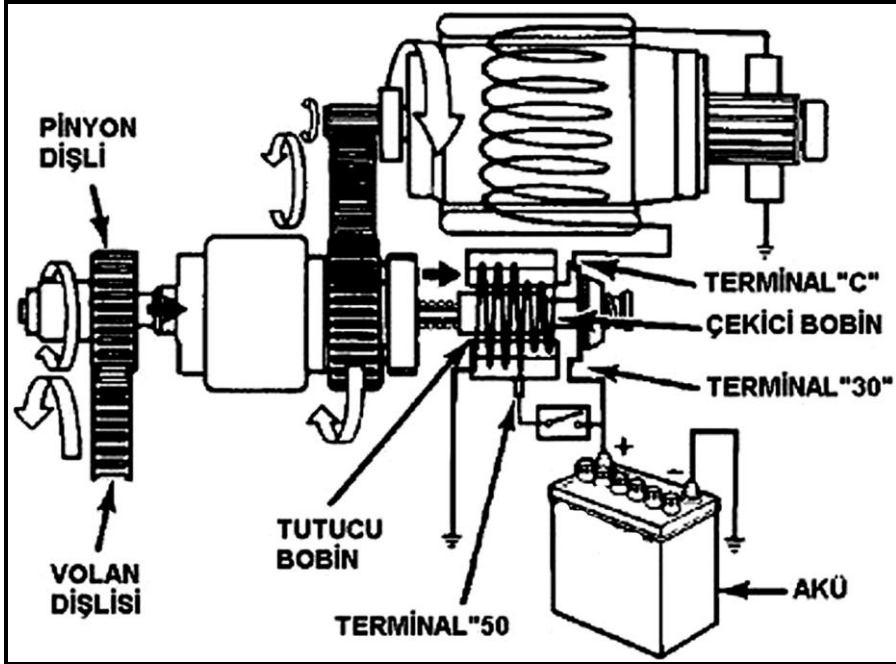
Tutucu ve çekici bobinler aynı zamanda manyetik alan oluşturur. Bu manyetik alan selenoid rodunu ileriye doğru geri getirme yayının direncini yenecek ve marş dişlisini volana itecek şekilde hareket ettirir. Selenoid rodu üzerindeki hareketli kontak, bat ve marş Motoru uçlarını birleştirir. Uçların birleşmesiyle endüvi sargılarına daha fazla akım gider ve marş motoru daha yüksek devirle dönmeye başlar. Aynı zamanda çekici bobinin iki ucunda voltaj eşitlendiği için bobinden geçen akım kesilir. Tutucu bobin selenoid gövdesinden devresini tamamladığı için akım geçmeye devam eder. Şekil 3.16'da marş motorunun kavramış durumu görülmektedir.

Kontak anahtarı St konumundan IGN veya ON (bütün alıcıların çalıştığı konum) konumuna getirildiğinde selenoid ST ucuna gelen akım kesilir. Bu sırada marş motoru ucundan bir miktar elektrik akımı ters yönde çekici bobin ve tutucu bobin üzerinden geçerek devresini tamamlar. Oluşan kısa süreli yeni manyetik alan selenoid rodunu marş yapılmadan önceki pozisyona getirmek için geriye doğru iter. Marş dişlisinin volan dişlisinden uzaklaşmasına yardımcı olur.

Redüksiyonlu tip marş motorlarında endüvi daha küçük ve hafiftir. Düşük bir atalet enerjisine sahiptir. Bu nedenle endüvinin marştan sonra durması daha kolay olur ve frenleme mekanizmasına ihtiyaç duyulmaz.



Şekil 3.15: Avare dişli marş motorunun ilk hareket durumu

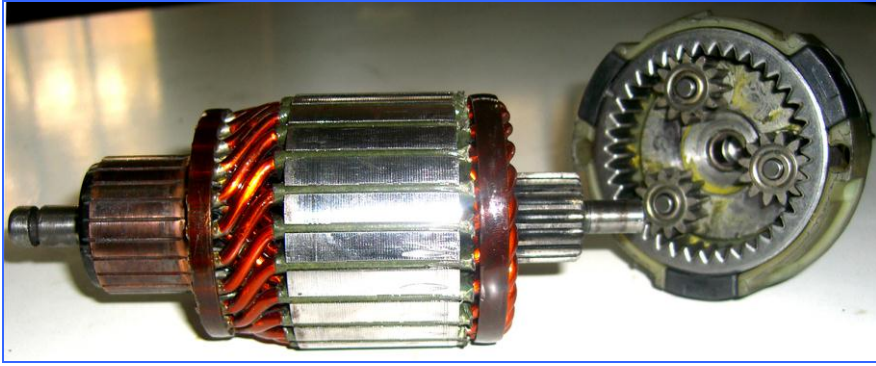


Şekil 3.16: Marş dişlisinin kavrama durumu

3.3.5.2. Planet Dişli Tip Redüksiyonlu Marş Motorları

Planet tip marş motorlarında endüvinin devrini düşürmek, döndürme momentini artırmak için planet dişli grubu kullanılmıştır. Bu tip marş motorunda selonoid, marş motorunun ön kapağı üzerindedir. Selonoidin itme hareketi marş dişlisine ayırma çatalı yardımıyla klasik selonoidli boşaltıcı tip marş motorlarında olduğu gibi yapılmıştır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan sistemdir.

Endüvi milinin devrinin düşürülmesi üç tane planet pinyon dişli ve bir yörünge (çevre dişli veya halka dişli) tarafından gerçekleştirilir. Güneş dişli endüvi mili üzerindedir. Yörünge dişli sabit kalır ve yataklık görevi yapar.



Resim 3.9: Planet dişli grubu ve endüvi mili görünüşü

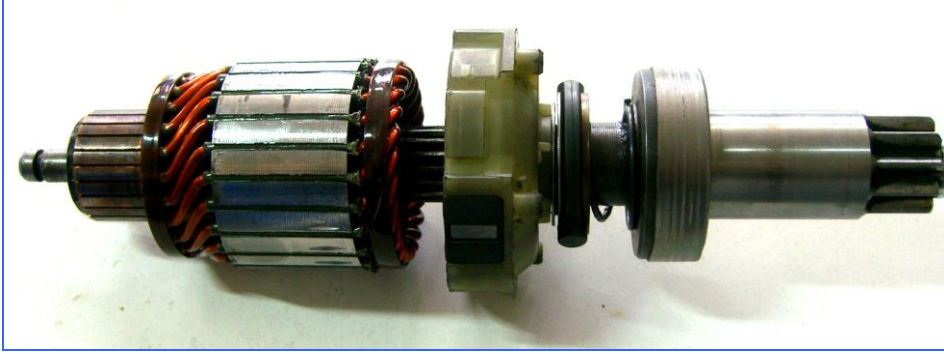
Endüvi mili dönerken güneş dişli planet dişlilerini ters yönde döndürür. Planet pinyon dişlileri yörünge dişliyi döndürmeye zorlar. Yörünge dişli sabit olduğundan planet pinyon dişlileri yörünge dişli içinde döner. Planet pinyon dişlileri, planet pinyon dişli miline bağlıdır. Bu mili de beraber döndürürler.

Güneş dişli, planet pinyon dişli grubu, yörünge dişli arasında yaklaşık 1/5 oranında hareket iletimi sağlar. Bu nedenle endüvi milinin devri yaklaşık 5 kat düşer. Resim 3.9'da planet dişli tip redüksiyonlu marş motorunun endüvi mili ve planet dişli grubunun genel yapısı görülmektedir.

Planet pinyon dişlileri çelikten, yörünge dişli de polyemit ve mineral alışımlı çelikten yapılıdır. Bu durum marş motoru parçalarının aşınma ve darbelere karşı dayanıklı olmalarını sağlamıştır.

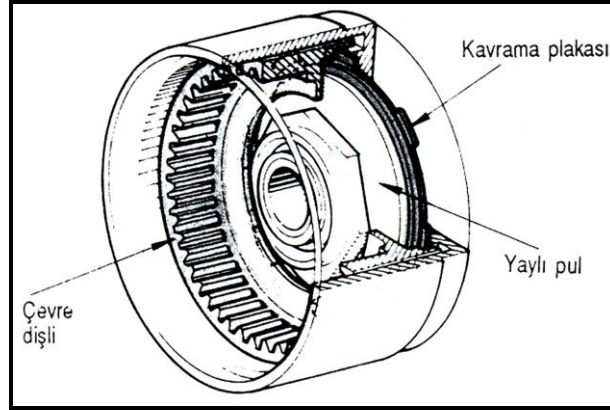
Planet dişli grubu bulunan marş motorlarında endüvinin ve diğer parçaların zarar görmesini engellemek için boşaltma ünitesi konulmuştur. Boşaltma ünitesi yörünge dişli taşıyıcısı üzerindedir.

Resim 3.10’da endüvinin genel yapısı görülmektedir.



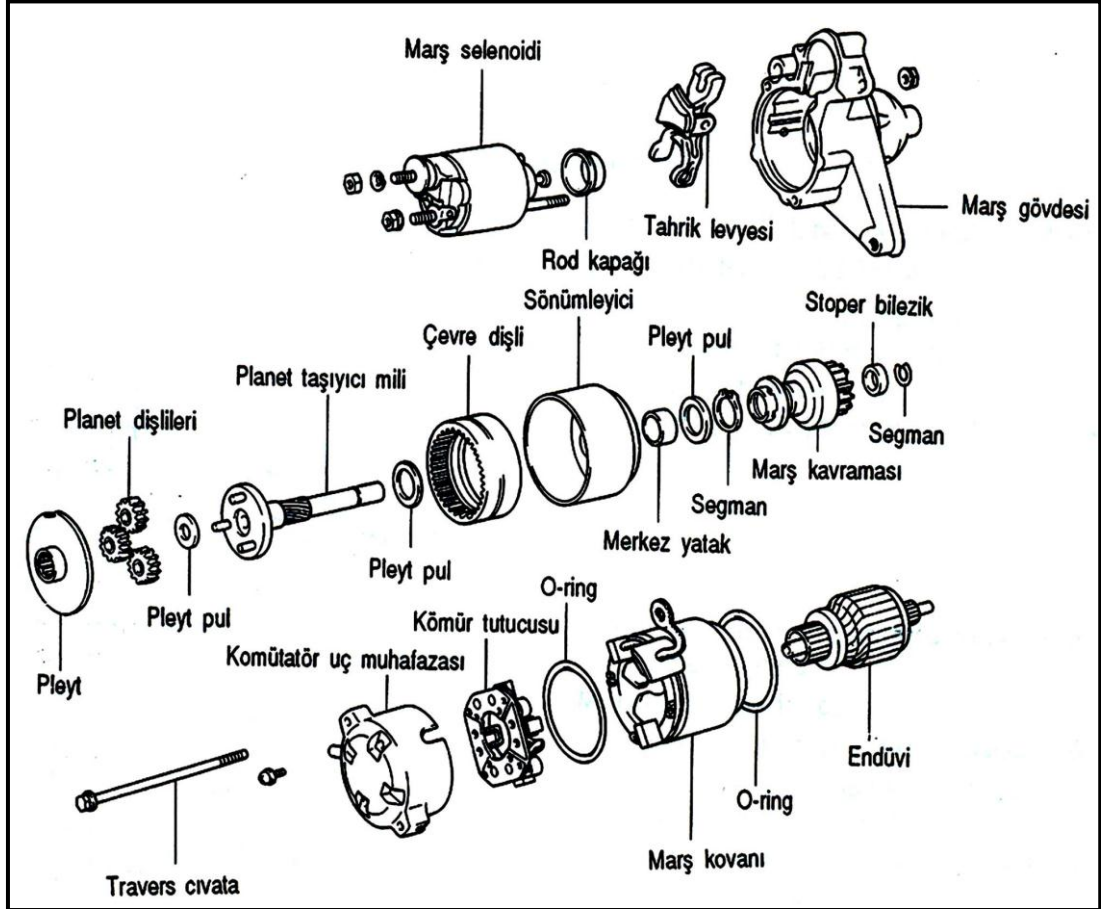
Resim 3.10: Endüvi mili, planet dişli grubu, tek yönlü kavrama, marş dişlisi görünüşü

Yörünge dişli normalde sabittir, dönmez. Marş motoruna çok büyük döndürme momenti gelecek olursa fazla momentin etkisinin azaltılması için yörünge dişli döndürülür. Yörünge dişli kavrama plakasıyla kavramıştır. Plaka, yaylı pula bastırır. Yörünge dişli üzerine aşırı moment gelirse kavrama plakası yaylı pulun itme kuvvetini yener. Böylece yörünge dişli dönmeye başlar. Dönme hareketi fazla momentin etkisini azaltır.



Şekil 3.17: Yörünge dişli boşaltma sistemi

Şekil 3.18'de planet dişli gurubu bulunan bir marş motorunun parçaları görülmektedir.



Şekil 3.18: Planet dişli sistemli redüksiyonlu marş motoru parçaları

3.4. Marş Sistemi Kontrolleri ve Arızaları

3.4.1. Marş Sisteminin Araç Üzerindeki Kontrolü ve Arızaları

Hiçbir ölçü aleti kullanmadan marş sisteminin ve marş motorunun kontrolüdür. Bu kontroller yapılırken tam şarjlı batarya kullanılmalıdır.

Araçın farları yakılır. Motora ateşleme yaptırılmadan marş yapılır. Farların verdiği ışık şiddeti kontrol edilir. Farların ışık şiddeti çok az değişiyor ve marş motoru normal devirde çalışıyorsa marş sistemi iyi durumdadır.

Marş yapıldığı anda farların yanışında hiç değişiklik olmuyorsa marş sistemi akım çekmiyordur. Marş motoru elektrik bağlantı kabloları kontrol edilir. Tekrar akım verilir.

Marş motoru yine çalışmıyor ise problem marş motorundadır.

Marş yapıldığında farların ışık şiddeti düşüyor, marş motoru dönmüyor veya çok düşük bir devirde dönüyorsa marş yapmayı bıraktığımızda farların ışık şiddeti tekrar yükseliyorsa marş motoru sargılarında kısa devre, endüvinin yataklarda sıkışması, endüvi milinin ikaz sargılarına sürmesi, eksenel gezinti boşluğunun uygun olmaması gibi arızalardan biri oluşmuştur. Kontrol ediniz.

3.4.2. Marş Motorunun Bakımı, Kontrolü ve Arızaları

3.4.2.1. Mekaniki Kontroller

- Fırçaların ve fırça tutucularının kontrolü
- Kollektör dilimlerinin kontrolü
- Burçların kontrolü
- Marş dişlisinin kontrolü
- Kavramanın ve manşonun kontrolü
- Marş pabuçlarının kontrolü
- Marş motoru ön ve arka kapak kontrolü
- Marş motoru eksenel gezinti ve ayar şimleri (pulları) kontrolü
- Marş motoru geri getirme yayı, plancır, ayırma çatalı kontrolü
- Redüksiyon kavramasının kontrolü
- Kablo bağlantılarının kontrolü

3.4.2.2. Elektriki Kontroller

- Endüvinin elektriki kontrolleri
- Endüktörün elektriki kontrolleri
- Selenoidin elektriki kontrolleri

3.4.2.3. Marş Motorunun Yüklü Kontrolü

Marş motorunun araç üzerindeyken motorun çalıştırılması ile yapılan kontroldür. Bu kontrol, bataryanın şarj durumu ile yakından ilgili olduğundan kontrolde kullanılacak bataryanın tam şarjlı (1,260 yoğunluğunda) olması gerekir.

Araç üzerinde yapılan yüklü kontrollerde, benzinli motorlarda endüksiyon bobini kablosu çıkartılır, dizel motorlarında enjektörlere gelen yakıt kesilir. Akü ile marş motoru arasındaki akımı taşıyan kablo çıkartılarak bir ampermetre seri olarak bağlanır veya kablo üstü ampermetre kablo üzerine takılır. Marş yapılarak motor parçaları ve silindir içindeki sıkıştırılan havanın karşı koyma kuvveti ile marş motoru yüke bindirilir. Bu esnada normal olarak volan 80–150 d/d' da döndürülürken marş motoru 125–175 amper (Bu değerler araç marka ve modeline göre değişmektedir.) arasında akım çekmelidir. Batarya gerilimi ise voltmetre ile ölçüldüğünde 9,6 voltun üstünde olmalıdır. Marş motorunun fazla akım çekerek yavaş dönmesi hâlinde endüvinin pabuçlara sürmesi, pabuçlarla endüvi arasında fazla hava boşluğunun oluşması, ikaz sargılarında kısa devre, endüvi milinde kasıntı, burç yataklarda sıkışıklık gibi arızalar olabilir.



Marş motorunun çektiği akım ölçülerek üretici firma kataloğunda verilen değerler ile ölçülen akım ve gerilim değerleri karşılaştırılır. Ölçülen değerler ile katalog değerleri arasında fark var ise marş motorunda arıza olabilir veya akü şarj durumu yeterli değildir.

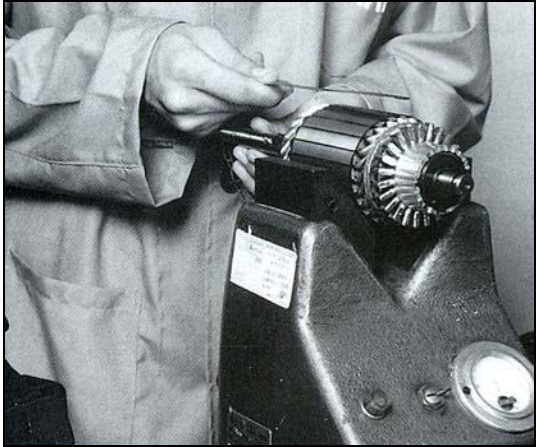
Marş Motoru Arızaları	Muhtemel Sebepleri
Marş yapıldığında hiç ses gelmiyor.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kutup başı gevşektir. ➤ Kutup başı oksitlidir. ➤ Marş motoruna giden elektrik kablolarında problem vardır. ➤ Batarya boştur. ➤ Kontak anahtarı arızalı olabilir. ➤ Marş fırçaları temas etmiyor olabilir.
Marş yapıldığında TIK diye ses geliyor, marş motoru dönmüyor.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kutup başı gevşektir. ➤ Kutup başı oksitlidir. ➤ Marş motoruna giden elektrik kablolarında problem vardır. ➤ Batarya boştur. ➤ Marş fırçaları temas etmiyor olabilir. ➤ Selonoid hareketli kontak uçları iyi akım geçirmiyor olabilir.
Marş motoru yavaş dönüyor ve motor çalışmıyor.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motoru sıkışmıştır. ➤ Endüvi yatakları aşınmış, eksenel gezinti ayarları bozuktur. ➤ Endüvi ikaz sargılarına ve kutuplara sürtüyor olabilir. ➤ Burç yataklarda aşıntı ve endüvi milinde kasıntı meydana gelmiş olabilir. ➤ Marş fırçaları iyi temas etmiyor olabilir. ➤ İkaz sargılarında kısa devre meydana gelmiştir. ➤ Kollektör dilimleri kirlenmiş veya yanmıştır. ➤ Endüvi sargılarının kollektör dilimlerine bağlantılarında temassızlık ve gevşeklik vardır. ➤ Batarya boştur.
Marş motoru normal çalışıyor, motoru çevirmeden boşa dönüyor.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Boşaltıcı arızalıdır. ➤ Sürücü kol (ayırma çatalı) kırıktır.
Marş yapıldığında marş motoru volanı kesintili olarak döndürmeye çalışıyor.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Tutucu bobin arızalıdır.
Marş yapıldığında dişli sürtme sesi geliyor.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş dişlisi veya volan dişlisi aşınmıştır.

UYGULAMA FAALİYETİ

- **Marş sisteminin elektrik kablolarını kontrol edip değiştiriniz.**

İşlem basamakları	Öneriler
➤ Akü kutup başı bağlantılarını kontrol ediniz.	➤ Akü kutup başı bağlantılarını kontrol ederek negatif ve pozitif kutup başlarını tespit ediniz.
➤ Kontak anahtarı bağlantılarını kontrol ediniz.	➤ Kontak anahtarı üzerinde marş sistemi bağlantı uçlarını tespit ediniz.
➤ Marş motoru besleme kablolarının bağlantılarını kontrol ediniz.	➤ Besleme kabloları bağlantılarını kontrol ederek hatırlatma notları alabilirsiniz.
➤ Marş motoru bağlantı civatalarının kontrolünü yapınız.	➤ Marş motorunu volan muhafazasına bağlayan civataları tespit ediniz.
➤ Marş motorunu sökmek için aracı güvenlik kurallarına uygun olarak lifte alınız.	➤ Aracı güvenlik kurallarına uygun olarak lifte alınız. ➤ Liftin kaldırma ayaklarını araç altına araç tamir kataloğunda belirtilen yerlere uygun şekilde yerleştiriniz.
➤ Çamurluk örtüsünü örtünüz.	➤ Çamurluğun anahtar, hidrolik yağı vb. şeylerden zarar görmemesi için çamurluk örtüsünü düşmeyecek şekilde yerleştiriniz.
➤ Akü kutup başlarını sökünüz.	➤ Kutup başlarını sökerken kısa devre olmaması için önce negatif (-) ucu sökmelisiniz. ➤ Kutup başlarını sökerken aşırı yüklenmeyiniz. Kutup başları kırılabilir. ➤ Kutup başları sıkışmış ise kutup başı çekirtmesiyle çıkartınız.
➤ Marş motoru elektrik bağlantı uçlarını sökünüz.	➤ Aracı lift ile uygun yüksekliğe kaldırınız. ➤ Eğer marş motorunun sökülmesini engelleyen karter muhafazası varsa sökünüz. ➤ Marş motoru elektrik bağlantı uçlarını doğru tespit edebilmek için araç tamir kataloğuna bakınız ve uçları sökünüz. ➤ Sökme işlemi sırasında sökülen uçlar ile ilgili hatırlatma notları alabilirsiniz.
➤ Marş motorunu araçtan sökünüz.	➤ Marş motoru bağlantı civatalarını sökmek için dar alanda çalışabilecek uygun takım seçiniz.
➤ Marş motorunu volan muhafazasına bağlayan civataları sökünüz.	➤ Marş motorunun bağlantı civatalarını söktükten sonra dikkatli bir şekilde yerinden çıkartınız.
➤ Marş motoru bağlantı kulaklarını sökünüz.	➤ Marş motoru bağlantı kulaklarını tespit ederek uygun anahtarla sökünüz.

<p>➤ Marş motoru endüktörünün (ikaz sargıları) kontrollerini yapınız</p>	<ul style="list-style-type: none">• Ohmmetrenin bir ucu akım giriş ucuna veya yalıtılmış fırçalardan birine diğer ucuda boşta kalan yalıtılmış fırçaya değdirilir. Bu kontrol sırasında ohmmetre değer göstermelidir.  <ul style="list-style-type: none">• Seri lambayla yapılan kontrolde ise lamba yanmalıdır.• Ohmmetre değer göstermiyor veya seri lamba yanmıyorsa sargılarda kopukluk olduğu veya lehim yerlerinin gevşediği anlaşılır.
<p>➤ İkaz sargılarının şasi kaçak kontrolünü yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Ohmmetrenin bir ucu gövdeye diğer ucu da yalıtılmış fırçalara ve akım giriş ucuna temas ettirilir.  <ul style="list-style-type: none">• Bu kontrol sırasında ohmmetre değer göstermemelidir. Ohmmetre değer gösteriyorsa ikaz sargılarından şasiye kaçak vardır.

<p>➤ İkaz sargılarının kısa devre kontrolünü yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sargıların direncini ölçerek veya sargılar üzerinden elektrik akımı geçirip akım miktarını ölçerek tespit ediniz. • Ölçülen direnç standart değerden az çıkarsa veya fazla akım çıkarsa sargılarda kısa devre olduğu anlaşılır.
<p>➤ Marş motoru endüvinin kontrollerini yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Endüvi sargılarında veya kollektör dilimlerinde kısa devre olup olmadığını belirlemek için endüvi test cihazının V yatağı üzerine endüvi mili yerleştiriniz. • Şerit bir lamayı endüvi kanallarına paralel olacak şekilde tutunuz. • Cihaz çalıştırıldığında V yatağında oluşan manyetik alan endüviyi kendisine doğru çeker. Bu durumda endüviyi elle döndürünüz. • Bu sırada şerit lamada titreşimler olursa ve vızılı şeklinde ses çıkartırsa endüvi sargılarında kısa devre olduğu anlaşılır.  <ul style="list-style-type: none"> • Sargılarda kısa devre olup olmadığını ohmmetreyle de kontrol edebilirsiniz. • Ohmmetre ile sırasıyla bütün kollektör dilimleri ve endüvi sargılarının dirençleri ölçülür. Ölçüm sırasında standart katalog değeri okunmalıdır. Okunan değerin katalog değerinden daha küçük olması durumunda sargılar arasında kısa devre olduğu anlaşılır.

- Bu kontrolü endüvi sargılarından sırasıyla elektrik akımı geçirip ampermetre ile geçen akım miktarını ölçerek de kontrol edebiliriz.
- Çıkan akım değeri olması gerekenden daha düşük çıkıyorsa sargıların kollektör dilimlerine bağlantısı gevşek, kötü bir bağlantı olduğu veya kısa devre olduğu anlaşılır.

➤ Endüvi sargılarının şasi kontrolünü yapınız.

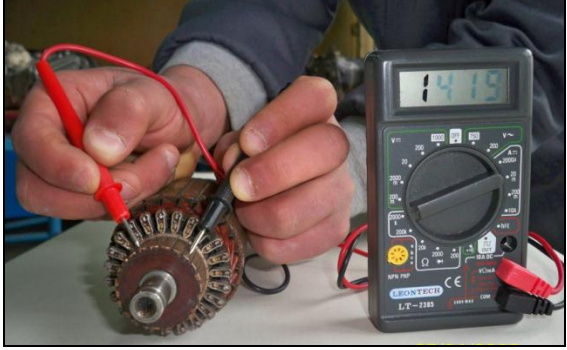


- Endüvinin şasi kontrolü ohmmetre veya seri lamba ile yapılır.
- Ohmmetrenin bir ucunu kollektör dilimlerine, diğer ucunu da endüvi gövdesine temas ettiriniz. Ohmmetrenin değer göstermemesi gerekir. Değer okunuyorsa şasiye kaçak vardır.




- Seri lamba ile yapılan kontrolde lambanın yanmaması gerekir.
- Kaçak tespit edilmesi durumunda endüvi değiştirilmelidir.

➤ Endüvi sargılarının kopukluk kontrolünü yapınız (devre kontrolü).

- Ohmmetrenin bir ucu kollektör dilimlerinden birine, diğeri de sırasıyla bütün dilimlere değdirilir. Ohmmetrenin bütün dilimlerde değer göstermesi gerekir. Eğer göstermiyorsa göstermeyen yerde kopukluk vardır.

	 <ul style="list-style-type: none"> • Seri lambayla yapılan kontrolde dilimlerin hepsinde lambanın yanması gerekir. Lambanın yanmadığı yerde kopukluk vardır.
<p>➤ Marş motoru kollektör dilimlerinin kontrollerini yapınız.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kollektör yüzeyinde derin aşıntılar veya çizikler varsa izler silininceye kadar torna ettiriniz. ➤ Tornalama işleminden sonra kollektör dilimleri arasındaki yalıtkan (mika) seviyelerini kontrol ediniz. Kollektör yüzeyinden yaklaşık 0,5–1 mm arasında derinleştiriniz.  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Derinleştirme işlemini demir testeresi veya mika kesici özel taş kullanılarak yapınız.  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tornalama ve kanal açma işlemi bittikten

	<p>sonra ince zımpara ile yüzeydeki çapakları ve pürüzleri temizleyiniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kollektörün tornalama işlemi sonrasında çapını ölçünüz. ➤ Kollektör dilimlerinin en küçük çapını araç tamir kataloğundan kontrol ediniz. ➤ Ölçüm sırasında kollektör dilimlerinin çapı, en küçük çaptan daha küçük çıkarsa kolektörü değiştiriniz. ➤ Kollektör dilinmelinin yanıp yanmadığını ve lehimlerinin sağlamlığını kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motoru tek yönlü kavrama ve kavrama manşonunun kontrollerini yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pinyon dişliyi bir yönde döndürerek serbest olarak döndüğünü, diğer yönde çevirdiğinizde kilitlendiğini görünüz.  <ul style="list-style-type: none"> ➤ Eğer her iki yönde de serbest dönüyorsa veya her iki yönde de kilitli kalıyorsa kavrama bozuktur, değiştiriniz. ➤ Redüksiyonlu marş motoru ise dişlilerinde, tahrik dişlide, avare dişlide kırıklık veya aşınma varsa kavrama değiştirilmelidir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş burçlarının kontrollerini yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Burçlar ile endüvi mili arasında boşluk 0,15 mm değerini aşmamalıdır. ➤ Burçlar aşırı derecede aşınmış, yüzeylerinde derin çizikler oluşmuş, ovalleşmişse değiştiriniz.

	 <p>➤ Yeni burç yerine takıldığında mil ile alıştırdıktan sonra marş motoru toplayınız. Alıştırma işlemi yapılmaz ise endüvi mili sıkışabilir. Bu durum marş motoru sargılarının çok akım çekmesine ve ısınarak yanmasına neden olabilir.</p>
<p>➤ Marş pabuçlarının kontrollerini yapınız.</p>	<p>➤ Marş pabuçlarının gövdeye bağlantılarını kontrol ediniz.</p> <p>➤ Marş pabuçları üzerinde sürtünme izleri olup olmadığını gözle kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Marş motoru ön ve arka kapak kontrollerini yapınız.</p>	<p>➤ Ön ve arka kapakları kırıklık ve çatlaklık bakımından gözle kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Marş motoru aksel gezinti ve ayar şimleri (pulları) kontrollerini yapınız.</p>	<p>➤ Aksel gezinti şimleri kalınlığının katalog değerine uygun olup olmadığını kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Marş motoru fırçalarını ve fırça tutucularının kontrollerini yapınız.</p>	<p>➤ Fırçaları uzunlukları bakımından kumpasla kontrol ediniz. Uzunluk minimum değerinin altında ise değiştiriniz.</p> <p>➤ Fırça tutucuları; gevşek, eğrilmiş veya doğru bir şekilde takılmamış olabilir. Fırça yayları zayıflamış veya kırılmış olabilir ayrıca fırçalar aşınmış, kirlenmiş, yanlış tip fırça takılmış olabilir.</p> <p>➤ Eğer fırça ve fırça tutucularda yukarıdaki durumlardan biri mevcut ise arızalı parçaları tamir ediniz veya değiştiriniz.</p>
<p>➤ Marş selenoidi kontrollerini yapınız.</p>	<p>➤ Çekici sargı kontrolünü yapınız.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ohmmetrenin bir ucunu ST ucuna diğer ucunu Marş Motoru ucuna temas

ettiriniz.

- Bu durumdayken ohmmetre değer göstermelidir. Değer göstermiyorsa çekici sargı kopuktur.
- Olması gereken dirençten daha düşük direnç çıkarsa sargıda kısa devre vardır.



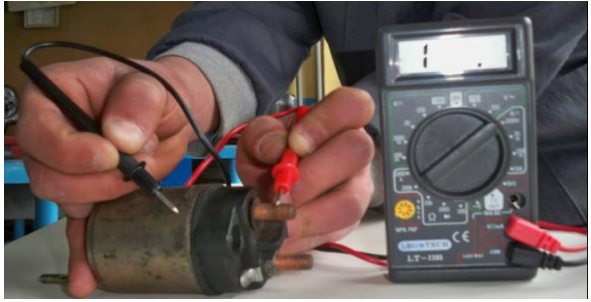

➤ Tutucu sargı kontrolünü yapınız.

- Ohmmetrenin bir ucunu ST ucuna diğer ucunu selenoid gövdesine temas ettiriniz.
- Bu durumdayken ohmmetre değer göstermelidir. Değer göstermiyorsa tutucu sargı kopuktur.
- Olması gereken dirençten az değer görülüyorsa kısa devre vardır.



➤ Tutucu ve çekici sargının beraber kontrolünü yapınız.

- Ohmmetrenin bir ucunu marş motoru ucuna diğer ucunu da selenoid gövdesine temas ettiriniz.
- Ohmmetre değer göstermelidir.

	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş şalter tertibatı kontrollerini yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş şalterinde çekici ve tutucu sargı kontrollerini yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motoru geri getirme yayı, plancır, ayırma çatalı kontrollerini yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Geri getirme yayını gözle kontrol ederek zayıflama veya kırılma olup olmadığını kontrol ediniz. ➤ Ayırma çatalını gözle kontrol ediniz.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş dişlisini kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş dişlisini aşıntı veya dişlerdeki kırıklıklar yönünden kontrol ediniz. ➤ Eğer aşırı miktarda aşınma ve dişlerde kırıklık tespit edilirse yenisi ile değiştiriniz. 
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volan dişlisinin kontrolünü yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volan dişlilerinde aşınma ya da kırılmalar olup olmadığını kontrollerini yapınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volan dişlisini takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volan dişlisini takınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motorunu parçalarını takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motoru parçalarını takarken sökme işlem sırasının tersini uygulayınız. ➤ Ayırma çatalını doğru yönde takınız. ➤ Marş motoru burçlarını uygun gres yağı ile yağlayınız. ➤ Pozitif fırçaları yerlerine takarken şasiye temas etmediklerinden emin olunuz. ➤ Marş gövde tespit civatalarının izolasyon kılıflarını takmayı unutmayınız. ➤ Endüvinin kasıntı yapmaması için marş gövde tespit civatalarını eşit torkta sıkınız. ➤ Selenoidi takarken konumuna dikkat ediniz.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motorunun montajı bittikten sonra genel olarak kontrolünü yapınız. ➤ Marş motorunun sağlıklı çalıştığından emin olmak için motora takmadan önce tezgâhta çalıştırınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motorunu araca takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motorunu yerine tekrar takmak için uygun aletleri kullanınız. ➤ Marş motorunu volan muhafazasına yerleştiriniz. ➤ Marş motoru montaj cıvatalarını yerlerine takınız. Cıvataları yerlerine uygun bir şekilde sıkınız. ➤ Marş motorunun yerinde kasıntı yapmaması için cıvataları ilk önce el ile sıkınız. Sonra uygun bir anahtar ile sıkınız.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motoru beslenme kablolarını takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Marş motorunu sökerken aldığınız notları gözden geçiriniz. ➤ Marş motoru elektrik bağlantı uçlarını doğru olarak tespit ediniz. ➤ Bunun için araç kataloğundan veya sökerken aldığınız notlardan yararlanabilirsiniz. ➤ Artı kutup başından gelen kabloyu marş motorunu giriş ucuna bağlayınız ve izolasyon muhafazasını yerine takınız. ➤ Selenoid soketlerini uygun yerlerine takınız. ➤ Son olarak marş motoru bağlantı kablolarının motorun sıcak bölgelerine değmediğinden emin olunuz. ➤ Motorun çalışması sırasında marş motoru kabloları yanabilir.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Akü kutup başlarını takınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kutup başlarını takarken kısa devre olmaması için önce pozitif (+) ucu takmalısınız. ➤ Kutup başlarını sıkarken kutup başlarına aşırı yüklenmeyiniz. ➤ Kutup başlarını sıktıktan sonra kutup başı muhafazasını yerine oturtunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Akü kutup başı bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
2	Kontak anahtarı bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
3	Marş motoru besleme kablolarının bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
4	Marş motoru bağlantı civatalarının kontrolünü yaptınız mı?		
5	Marş motorunu sökmek için aracı güvenlik kurallarına uygun olarak lifte aldınız mı?		
6	Çamurluk örtüsünü örttünüz mü?		
7	Akü kutup başlarını söktünüz mü?		
8	Marş motoru elektrik bağlantı uçlarını söktünüz mü?		
9	Marş motorunu araçtan söktünüz mü?		
10	Marş motorunu volan muhafazasına bağlayan civataları söktünüz mü?		
11	Marş motoru bağlantı kulaklarını söktünüz mü?		
12	Marş motoru endüktörün (ikaz sargıları) kontrollerini yaptınız mı?		
13	Marş motoru endüvinin kontrollerini yaptınız mı?		
14	Marş motoru kollektör dilimlerinin kontrollerini yaptınız mı?		
15	Marş motoru tek yönlü kavrama ve kavrama manşonunun kontrollerini yaptınız mı?		
16	Marş burçlarının kontrollerini yaptınız mı?		
17	Marş pabuçlarının kontrollerini yaptınız mı?		
18	Marş motoru ön ve arka kapak kontrollerini yaptınız mı?		
19	Marş motoru eksenel gezinti ve ayar şimleri (pulları) kontrollerini yaptınız mı?		
20	Marş motoru fırça tutucusu kontrollerini yaptınız mı?		
21	Marş selenoidi kontrollerini yaptınız mı?		
22	Marş şalter tertibatı kontrollerini yaptınız mı?		
23	Marş motoru geri getirme yayı, plancır, ayırma çatalı kontrollerini yaptınız mı?		
24	Marş dişlisini kontrol ettiniz mi?		
25	Volan dişlisinin kontrolünü yaptınız mı?		
26	Volan dişlisini taktınız mı?		
27	Marş motorunu parçalarını taktınız mı?		
28	Marş motorunu araca taktınız mı?		
29	Marş motoru beslenme kablolarını taktınız mı?		
30	Akü kutup başlarını taktınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Marş motorunun çalışma prensibi aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Newton prensibi
 - B) Pascal prensibi
 - C) Faraday prensibi
 - D) Gauss prensibi
2. Marş motorlarında sabit manyetik alanın meydana geldiği kısım hangisidir?
 - A) Endüvi
 - B) Endüktör (ikaz sargıları)
 - C) Fırça tutucusu
 - D) Gövde ve kapaklar
3. Marş motorlarında sabit manyetik alan içerisinde dönme hareketi yapan parça hangisidir?
 - A) Marş selenoidi
 - B) Endüktör
 - C) Ayırma çatalı
 - D) Endüvi
4. Aşağıdakilerden hangisi endüvi üzerindeki kısımlardan değildir?
 - A) Marş selenoidi
 - B) Kollektör
 - C) Endüvi mili
 - D) Endüvi sargıları
5. Volan dişlisi ile marş dişlisi arasındaki hareket iletim oranı kaçtır?
 - A) 1/30
 - B) 1/15
 - C) 1/20
 - D) 1/25
6. Aşağıdakilerden hangisi marş motorunun parçalarındandır?
 - A) Rotor
 - B) Platin
 - C) Selenoid
 - D) Regülatör

7. Aşağıdakilerden hangileri endüvi sargılarında yapılan kontrollerdendir?

- I. Endüvi sargılarında şasi kontrolü
- II. Endüvi sargılarında kopukluk kontrolü
- III. Endüvi sargılarında direnç kontrolü
- IV. Endüvi sargılarında kısa devre kontrolü

- A) I-II-IV
- B) III-IV
- C) I-II-IV
- D) Hepsi

8. Aşağıdakilerden hangileri ikaz sargılarında yapılan kontrollerdendir?

- I. İkaz sargılarında şasi kontrolü
- II. İkaz sargılarında devre kontrolü
- III. İkaz sargılarında kısa devre kontrolü
- IV. İkaz sargılarında direnç kontrolü

- A) I-III-IV
- B) II-IV
- C) I.II.III
- D) I.IV

9. Aşağıdakilerden hangileri selenoid sargılarında yapılan kontrollerdendir?

- I. Selenoid sargılarında devre kontrolü
- II. Selenoid sargılarında şasi kontrolü
- III. Selenoid sargılarında kısa devre kontrolü
- IV. Selenoid sargılarında direnç kontrolü

- A) II-III-IV
- B) I-II-III-IV
- C) I-II-IV
- D) II-III-IV

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Volan ve marş dişlisinin kontrolünü ve değişimini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Volan ve marş dişlileri arasındaki dişli oranları hakkında bilgi edinerek edindiğiniz bilgileri sınıfta arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. VOLAN VE MARŞ DIŞLİLERİ

4.1. Görevi

Volan: Motorun bütün devirlerinde krank milinin düzgün ve dengeli dönüşünü sağlar. Volan iş zamanında bir kısım enerjiyi üzerine alarak diğer zamanlarda pistonların kolayca üst ölü noktaları aşmasını sağlar. Özellikle ateşleme aralığı fazla olan dört veya daha az silindirli motorlarda volana düşen iş daha fazladır. Ateşleme aralığı ne kadar fazla olursa motorda kullanılacak volan da o nispette büyük olur.

Volan, kavramaya yataklık eder ve kavrama diskine hareket veren bir kavrama parçası olarak da görev yapar. Ayrıca volanın üzerinde bulunan volan dişlisi yardımıyla motora ilk hareket verilir.

Marş dişlileri: Marş anında volan olan dişlisi ile kavrayarak volanın dönmesini ve motora ilk hareketin verilmesini sağlar.



Şekil 4.1: Volan ve volan dişlisi

4.2. Yapısı

Volan malzemesi olarak genellikle dökme demir kullanılmaktadır. Dış tarafına da volan dişlisi denilen çelik bir çember dişli geçirilmiştir. Aracın türüne ve motorun özelliklerine göre volan üzerinde çeşitli işaretler ve parçalar bulunmaktadır.

Bazı motorlarda volan yüzeyine Ü.Ö.N., ateşleme, subapların açılıp kapanma işaretleri vurulmuştur.

Elektronik ateşlemeli ve enjeksiyonlu araçlarda ateşleme avansını ayarlayabilmek için volan üzerine ek bir dişli konulmuştur. Bu dişli üzerinde iki adet diş iptal edilerek ateşleme sırası gelen silindirin üst ölü noktaya 90 derece uzaklıkta olduğu beyne iletilip uygun avansın verilmesi ve ideal enjeksiyonun yapılması sağlanır.

Günümüz motorlarında volan krank miline cıvatalı, sıkı geçme ve kamalı olarak bağlanmaktadır.

4.3. Çalışması ve Dişli Oranları

Marş dişlisinin volan dişlisi ile kavraması atalet prensibine göre olmaktadır. Marş motoru çalıştığı anda manşon aniden dönmeye başlar. Serbest durumda bulunan marş dişlisi, üzerindeki ağırlığın etkisiyle hemen dönmez. Bu durumda dişli hızla ileriye doğru kayar ve volan dişlisi ile kavrar. Marş dişlisi manşonun sonundaki tahdit bileziğine dayandığında volan da dönmeye başlar ve ilk hareket verilmiş olur.

Motor çalışmaya başladığı anda, hareket volandan marş dişlisine geçer. Volan ile marş dişlisi oranı yaklaşık 1/15 kadardır (Yani volan 1 tur attığında marş dişlisi 15 tur atacaktır.). Bu hız marş motorunun normal dönüş hızının çok üzerine çıkacağından marş dişlisi manşon üzerinde kayarak geri çıkar. Böylece marş motoru görevini tamamlamış olur.

4.4. Arızaları

Volan ve marş dişlilerinde aşağıdaki arızalar oluşabilir:

Volan arızaları:

Sürtünme yüzeyi fazla aşınmış, çizilmiş, çatlamış yüzeyler baskı plakası ile birlikte taşlanmalıdır. Taşlama sırasında sürtünme yüzeylerinden en fazla 1,5 mm talaş kaldırıldığı hâlde, düzgün bir sürtünme yüzeyi elde edilmemişse volan ve baskı plakası değiştirilmelidir.

Aşınmış veya dişleri kırılmış volan dişlileri de belirli bir metotla değiştirilebilir. Volana ısıtılarak sıkı geçirilmiş dişliler, aynı metotla ısıtılarak zımba ve çekiçle çıkarılır ve yeni dişli de sarı saman renginde yaklaşık 200 °C'ye kadar ısıtılarak zımba ve çekiçle takıldıktan sonra soğutulup büzümeye terk edilir.

Bazı fazla aşınmamış dişliler de aynı şekilde çıkarılıp ters çevrilebilir. Bu takdirde marş dişlisi kavrayacak şekilde dişlerin pahları alınmalıdır. Yeni dişli takılırken de dişlerin pah alınmış kısımları marş dişlisinin kavrayacağı yöne getirilmelidir.

Bazı volanlarda, volan dişlisi volana cıvatarla sıkılmış veya kaynakla tespit edilmiştir. Bu tip volanlarda, dişli aşındığı zaman, duruma göre dişlinin değiştirilmesi olanağı yoksa volan komple değiştirilmelidir.

Volanın ortasında kavrama miline yataklık eden kılavuz yatak bulunur. Hidrolik kavramalı vasıtalarda, volan dişlisi konvertör bağlantı sacına, punta kaynaklarıyla tespit edilmiştir. Dişli değiştirileceği zaman bu kaynaklar eritilerek dişli çıkarılır ve yeni dişli takıldıktan sonra aynı şekilde punta kaynakları ile tespit edilir.

Volan, volan flanşına gerekli pozisyonda takılıp torkunda sıkıldıktan sonra, bir üniversal komparatörle salgı kontrolü yapılır.

Salgı kontrolü: Komparatör üst kartere bağlandıktan sonra, komparatör ayağı, volana temas ettirilir, ibre sıfıra ayarlanır, motor 360° döndürülerek volan salgısı tespit edilir.

Volanda 0,20 mm'den fazla salgı varsa volan flanşı ve volan bağlama yüzeyi gözden geçirilerek salgı normal sınırına indirilir.

➤ **Marş dişlisi arızaları:**

- Marş dişlisinde aşınmalar,
- Marş dişlisinde kırılmalar oluşabilmektedir.

Not: Volan ve marş dişlilerindeki aşınma ve kırılma durumlarında dişliler değiştirilir. Volan yüzeyindeki eğilmelerde ise araç tamir kataloğundaki tolerans değerine göre torna tezgâhında yüzey düzeltme işlemi yapılabilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

- **Volan ve marş dişlisini kontrol edip ve değiştiriniz.**

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Akü kutup başlarını sökünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kutup başlarını sökerken kısa devre olmaması için önce negatif (-) ucu sökmelisiniz.➤ Kutup başlarını sökerken aşırı yüklenmeyiniz. Kutup başları kırılabilir.➤ Kutup başları sıkışmış ise kutup başı çektirmesiyle çıkartınız.
➤ Marş dişlisini araçtan sökünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Marş motoru ağzını yumuşak bir mengeneye bağlayınız.➤ Toz kapağı ve tespit vidaları mil üzerindeki segmandan çıkartınız.➤ Kapak çıkarıldıktan sonra fırçalar yaylardan kurtarılıp pozitif fırçalar taşıyıcıdan ayırt edildikten sonra tablayı dışarı alınız.➤ İkaz sargılarını selenoide bağlayan kabloları söküp gövdeyi çıkartınız.➤ Daha sonra çatalı kavrama tertibatından ayrılarak kavrama ile birlikte endüviyi çıkartınız.➤ Endüviyi çıkardıktan sonra marş dişlisini endüviden çıkarınız.
➤ Volanı araçtan sökünüz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Taşıtı atölyede uygun yere alınız.➤ Gerekli güvenlik tedbirlerini alınız.➤ Bazı taşıtlarda volanın sökülebilmesi için motorun taşıttan indirilmesi gerekmektedir. Bazı taşıtlarda ise motor taşıttan indirilmeden volanı sökmek mümkündür.➤ Taşıttan indirilmiş bir motor için;➤ Marş motorunu sökünüz.➤ Volan muhafazasını motora tespit eden civataları sökünüz.➤ Kavramayı volan üzerine orijinal durumunda tekrar takabilmek için kavrama ve volanı nokta ile işaretleyiniz.➤ NOT: İşareti dengeyi bozacak şekilde fazla büyük koymayınız.➤ Kavramayı sökünüz.➤ Volan ve krank mili flanşını nokta ile işaretleyiniz.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bu işaretleme volanın tekrar yerine orijinal durumda takılabilmesi içindir. ➤ Bazı tiplerde volan yalnız bir pozisyonda takılabilmektedir, bu tiplere işaret vermeye gerek yoktur. ➤ Tespit civatalarını sökerek volanı çıkarınız.
➤ Volan dişlisinin kırıklık kontrolünü yapınız.	➤ Volan dişlilerinde kırıklık olup olmadığını gözle kontrol ediniz.
➤ Volan yüzeyinin kontrolünü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volan yüzeyindeki eğiklik miktarını komparatörle tespit ederek katalogdaki tolerans değeri ile mukayese ediniz. ➤ Hasar görmüş ve çarpık durumda olan volanı değiştiriniz.
➤ Marş dişlisinin kırıklık kontrolünü yapınız.	➤ Marş dişlilerinde kırık olup olmadığını gözle kontrol ediniz.
➤ Volan dişlisini araca takınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Volanı daha önce yaptığınız işaretler bir hizaya gelecek şekilde yerine takınız. ➤ Volan ve muhafazayı orijinal durumda taktığınızda bir numaralı piston sıkıştırma sonunda Ü.Ö.N.da iken volan üzerindeki T.C işareti muhafazanın yan tarafındaki delikten görülmelidir. ➤ Görülmüyorsa takma hatalıdır. ➤ Şayet yeni volan takılıyor ise eski işaretleri bu volan üzerine de aktarınız. ➤ Emniyet rondelalarını yerleştirdikten sonra somunları vira edip boşluğu alınız. ➤ Volan tespit somunlarını torkuna göre torkmetre ile dengeli bir şekilde yavaş yavaş sıkınız. ➤ Tork değeri için kataloga başvurunuz. ➤ Motorun arka tarafına (volan muhafazasına) uygun bir yere özel kompratörü tespit ederek volanın salgısını kontrol ediniz. Salgı miktarı 0,008 inçten fazla olmamalıdır.
➤ Marş dişlisini volan dişlisine takınız.	
➤ Akü kutup başlarını takınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kutup başlarını takarken kısa devre olmaması için önce pozitif (+) ucu takmalısınız. ➤ Kutup başlarını sıkarken kutup başlarına aşırı yüklenmeyiniz. ➤ Kutup başlarını sıktıktan sonra kutup başı muhafazasını yerine oturtunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1	Akü kutup başlarını söktünüz mü?		
2	Marş dişlisini araçtan söktünüz mü?		
3	Volanı araçtan söktünüz mü?		
4	Volan dişlisinin kırıklık kontrolünü yaptınız mı?		
5	Volan yüzeyinin kontrolünü yaptınız mı?		
6	Marş dişlisinin kırıklık kontrolünü yaptınız mı?		
7	Volan dişlisini araca taktınız mı?		
8	Marş dişlisini volan dişlisine taktınız mı?		
9	Akü kutup başlarını taktınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin sonunda boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. () Marş sistemi için gerekli ilk hareket marş motoru ile volandan verilir.
2. () Volan ile marş dişlisi oranı yaklaşık 1/25 kadardır.
3. () Marş dişlisinin volan dişlisi ile kavraması atalet prensibine göre olmaktadır.
4. () Volan dişlisi yapım malzemeleri genelde dökme demirdir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- İçten yanmalı motorları ilk harekete geçirebilmek için oluşturulan sistem hangisidir?
A) Yağlama sistemi
B) Şarj sistemi
C) Marş sistemi
D) Soğutma sistemi
- Hangisi motorları ilk harekete geçirmek için kullanılan yöntemlerdendir?
A) İp yardımıyla
B) Kol yardımıyla
C) Pedalla
D) Hepsi
- Marş motoru ilk hareket için enerjiyi nereden alır?
A) Alternatör
B) Akü
C) Distribütör
D) Regülatör
- Aşağıdakilerden hangisi batarya çeşitlerindedir?
A) Otomotiv bataryaları
B) Traksiyoner bataryalar
C) Stasyonier bataryalar
D) Hepsi
- Bir aracın **elektrik** sisteminin kontrol edilebilmesine imkân tanıyan devre elemanı hangisidir?
A) Kontak anahtarı
B) Batarya
C) Marş motoru
D) Diyot
- Kontak üzerindeki uçlardan hangisi, kontakta akım alan alıcılar ucudur?
A) BAT
B) IGN
C) ST
D) ACC

7. Kontak üzerindeki uçlardan hangisi, marş selenoidi ucudur?
A) BAT
B) IGN
C) ST
D) ACC
8. Marş motorunun ilk hareketi esnasında pinyon dişliyi krankla kavraştıran devre elmanı aşağıdakilerden hangisidir?
A) Fırçalar
B) Selenoid
C) Pabuçlar
D) Arka kapak
6. Marş motorlarında sabit manyetik alan içinde dönme hareketinin alındığı parça hangisidir?
A) Endüktör
B) Kollektör
C) Marş dişlisi
D) Endüvi
7. Marş motorunda selenoidi üzerinde taşıyan parça hangisidir?
A) Ön kapak
B) Gövde
C) Endüvi
D) Kolektör
8. Kollektör dilimleri yaklaşık olarak kaç mm derinleştirilmelidir?
A) 2-3 mm
B) 0,5-1 mm
C) 4-5 mm
D) 3-4 mm

9.



Şekilde gösterilen ölçüm hangisidir?

- A) Endüvi çapının ölçülmesi
- B) Burçların ölçülmesi
- C) Kolektör çapının ölçülmesi
- D) Endüvi mili çapının ölçülmesi

10.



Şekilde gösterilen marş motoru parçası hangisidir?

- A) Endüvi
- B) Marş dişlisi
- C) Kolektör
- D) Fırça

11.



Şekilde gösterilen elektriki kontrol hangisidir?

- A) Endüvi kısa devre kontrolü
- B) Endüvi sargıları şasi kontrolü
- C) İkaz sargıları kopukluk kontrolü
- D) Endüvi sargıları kopukluk kontrolü

12.



Şekilde gösterilen parça hangisidir?

- A) Alternatör
- B) Volan ve volan dişlisi
- C) Marş motoru
- D) Piston

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	B
4	A
5	C
6	akü
7	kapasitesi
8	amper-saat
9	artar
10	+ -

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	A
4	D
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	D
4	A
5	B
6	C
7	D
8	A
9	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Doğru

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	B
4	D
5	A
6	D
7	C
8	B
9	D
10	A
11	B
12	C
13	B
14	D
15	B

KAYNAKÇA

- FİLDİŞİ Muhtar, Hulusi TÜRKMEN, İsmail YİĞİT, **Motorculuk Bölümü Oto Elektrik İş ve İşlem Yaprakları sınıf-2**, İstanbul, 1988.
- STAUDT Wilfried, **Motorlu Taşıt Tekniği**, Ankara,1995.
- YURTKULU İlhan, **Oto Elektrik Teknolojisi**, Yüce Yayınları.