

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI



MEGEP

(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)

MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ

ŞARJ SİSTEMLERİ

ANKARA 2006

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen modüller;

- Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının 02.06.2006 tarih ve 269 sayılı Kararı ile onaylanan, Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında kademeli olarak yaygınlaştırılan 42 alan ve 192 dala ait çerçeve öğretim programlarında amaçlanan mesleki yeterlikleri kazandırmaya yönelik geliştirilmiş öğretim materyalleridir (Ders Notlarıdır).
- Modüller, bireylere mesleki yeterlik kazandırmak ve bireysel öğrenmeye rehberlik etmek amacıyla öğrenme materyali olarak hazırlanmış, denenmek ve geliştirilmek üzere Mesleki ve Teknik Eğitim Okul ve Kurumlarında uygulanmaya başlanmıştır.
- Modüller teknolojik gelişmelere paralel olarak, amaçlanan yeterliği kazandırmak koşulu ile eğitim öğretim sırasında geliştirilebilir ve yapılması önerilen değişiklikler Bakanlıkta ilgili birime bildirilir.
- Örgün ve yaygın eğitim kurumları, işletmeler ve kendi kendine mesleki yeterlik kazanmak isteyen bireyler modüllere internet üzerinden ulaşılabilirler.
- Basılmış modüller, eğitim kurumlarında öğrencilere ücretsiz olarak dağıtılır.
- Modüller hiçbir şekilde ticari amaçla kullanılamaz ve ücret karşılığında satılamaz.

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1.ŞARJ SİSTEMİ	3
1.1. Şarj Sisteminin Yapısı ve Çalışması	3
1.2. Şarj Sisteminin Parçaları	4
1.2.1. Akü	4
1.2.2. Alternatörler	6
1.2.3. Regülâtör	16
1.2.4. Şarj Göstergesi	17
UYGULAMA FAALİYETİ.....	19
ÖĞRENME FAALİYETİ -2	21
2. ALTERNATÖR VE ŞARJ SİSTEMLERİ ÇEŞİTLERİ	21
2.1. Uyarım Diyotsuz Alternatörler	21
2.2. Uyarım Diyotlu Alternatörler.....	22
2.3. Nötr Nokta Diyotlu Alternatörler	23
UYGULAMA FAALİYETİ.....	25
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	28
3. ALTERNATÖRLÜ ŞARJ SİSTEMİNİN BAKIMI, KONTROLLERİ VE ARIZALARI	28
3.1. Şarj Sisteminin Kontrolü.....	28
3.2. Alternatörün Bakım ve Kontrolleri	30
3.2.1. Mekanik Kontroller	30
3.2.2. Elektriki Kontrolleri	32
3.3. Şarj Sistemi Şarj Voltajı Kontrolü	36
UYGULAMA FAALİYETİ.....	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	38
MODÜL DEĞERLENDİRME	41
KAYNAKÇA	43

AÇIKLAMALAR

KOD	525MT0070
ALAN	Morotlu Araçlar Teknolojisi
DAL/MESLEK	İş Makineleri Bakım Onarım-Liman Hizmet
MODÜLÜN ADI	Şarj Sistemleri
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül şarj sisteminin görevi ve elemanlarını anlatacak; Alternatörün çalışma prensibini ve parçalarını ve şarj sisteminin elemanlarının fiziki ve Elektrik devre kontrollerini yapabilmesini anlatan bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Marş Sistemleri modülünü başarmış olmak
YETERLİK	Şarj sisteminin elemanlarını arıza teşhisini, onarım ayar ve bakımını yapmak.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç: Öğrenci, şarj sistemlerinin arıza teşhis, onarım, ayar ve bakımını, araç teknik kataloguna uygun olarak yapabilecektir. Amaçlar: <ul style="list-style-type: none">➤ Alternatörü motor üzerinden araç kataloguna ve standartlarına uygun olarak sökebilecektir.➤ Alternatörün bakım, onarım ve kontrolünü araç kataloguna ve standartlarına uygun olarak yapabilecektir.➤ Alternatörü motora takabilecek ve şarj voltajını araç kataloguna ve standartlarına uygun olarak yapabilecektir
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Araç bakım, tamir atölyesi ve oto elektrik atölyesi, bilgisayar laboratuvarı, tepegöz, slâytlar, CD, VCD.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde ve sonunda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırarak kendinizi değerlendiriniz, sonuçlarını öğretmeninizle paylaşarak eksikliklerinizi tamamlayabilmeniz için gereken bilgileri alınız.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci

Otomotiv, araç bakım ve tamiri alanındaki araçlarda bulunan elektrikli alıcıların ihtiyacı olan enerjiyi aracın ürettiği mekanik enerjiyi kullanarak üreten şarj sistemini, çalışma prensibi ve şarj sistemini oluşturan akü, alternatör, regülatör ve şarj göstergesinin şarj sistemi içerisinde yaptıkları rolleri en iyi şekilde öğrenerek arıza ve bakımını yapacak bilgi, bakım ve onarım becerisine sahip olacak yeterliliğe ulaşmanızı sağlayacaktır.

Şarj sistemini oluşturan temel parçalar ile bunların çalışma prensibini öğrendikten sonra, şarj sisteminde meydana gelen arızaların bulunmasında kullanılan araç gereçlerle yapılan kontrolleri öğreneceğiz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Alternatörü motor üzerinden araç kataloğu ve standartlarına uygun olarak sökebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Şarj sistemi oluşturan elemanları araç bakım ve tamir atölyesini veya araç kataloglarını inceleyerek parçalarının öğreniniz. Alternatörün çalışma prensibi olan faraday kanunu öğreniniz. Bununla ilgili uygulamaların yapılarak sınıfta sergileyiniz.

1.ŞARJ SİSTEMİ

Elektrik ile ilk keşfi yapan İngiliz bilim adamı Michael Faraday 19. yüzyılın ilk yarısında yaptığı deney ve çalışmalar sonucunda manyetik enerjiden elektrik akımı elde edilebileceğini keşfetmiş ve ilk elektrik dinamosunu yapmıştır. O zamandan bu güne kadar çeşitli aşamalardan geçen dinamolar, otomobilin icat edilmesiyle otomobile de şarj sistemi olarak yerleşmiştir. Otomobille gelişen şarj sisteminde önce dinamolar kullanılmıştır.

Ancak günümüz otomobil motorları çok daha yüksek devirli olup, araçlarda elektrik alıcısı sayıları da artmıştır. Ayrıca motorlu araç sayısının artması ile şehir içi trafiğine yavaşlattığından dinamolar alçak hızlarda alıcıları besleyemez duruma gelmiştir. Bundan dolayı günümüzde dinamolar yerine alternatörlü şarj sistemleri kullanılmaktadır.

1.1. Şarj Sisteminin Yapısı ve Çalışması

Şarj sistemi, motordan aldığı mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çevirerek elektrikle çalışan alıcıların beslenmesini ve bataryanın devamlı şarjda olmasını sağlar.

Alıcıların besleme işlemi (batarya, alternatör, regülatör (konjektör) ve şarj göstergesi.) oluşan şarj sistemi tarafından gerçekleştirilmektedir.

Araç motoru çalışmadığı zamanlarda alıcıların çalışması için gerekli olan elektrik enerjisi bataryadan temin edilir. Bununla beraber akü kapasitesiyle sınırlı olduğundan sürekli olarak alıcıları besleyemiyecığı için akülerin bir elektrik kaynağından şarj ve alıcıların beslenmesi görevini şarj sistemi tarafından gerçekleştirir.

Araç motoru düşük devirlerde çalışırken şarj sisteminin vereceği akım alıcıları beslemeye yetmeyebilir. Bu durumda alıcıların beslenmesini, alternatör ve batarya birlikte yapar.

1.2. Şarj Sisteminin Parçaları

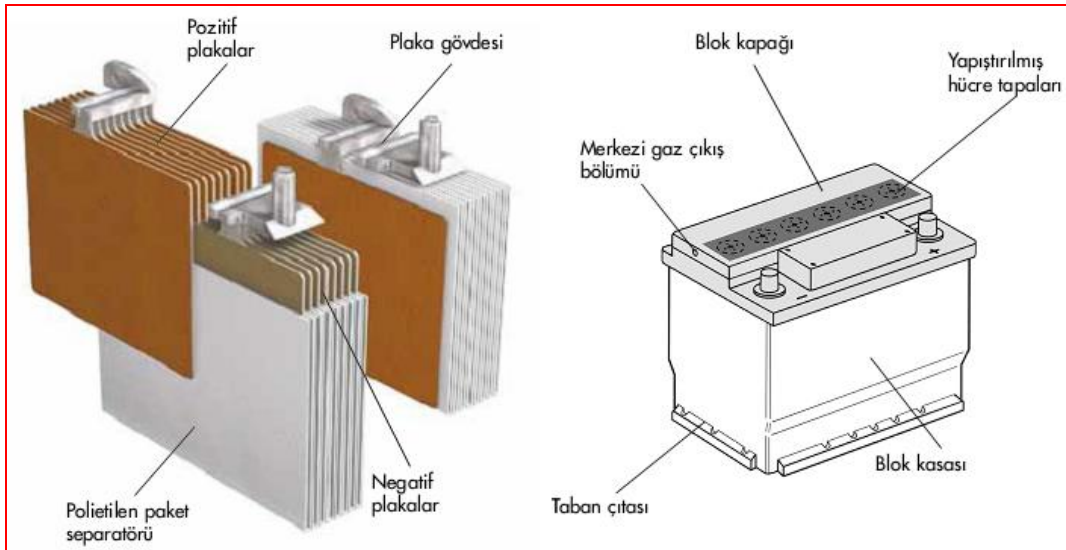
Şarj sisteminin parçaları akü, alternatör, regülatör (konjektör) ve şarj göstergesinden oluşmaktadır.

1.2.1. Akü

Elektrik enerjisini kimyasal enerji olarak depo eden ve devresine alıcı bağlandığı zaman bu enerjiyi tekrar elektrik enerjisine çevirerek dış devreye veren bir üreteçtir.

Bir 12 V akü, polipropilenden yapılmış bölmelerle blok içinde birbirinden ayrılmış olan altı adet birbiriyle bağlı hücreden oluşmaktadır. Bir hücre, biri artı diğeri eksi uçlardan oluşan bir plaka bloğundan meydana gelmektedir. Plakalar, kurşun plakalardan (kurşun kafes ve aktif kütle) ve farklı kutuplardaki plakalar arasındaki mikroporöz izole madde separatörlerinden oluşmaktadır. Separatör olarak zamanımızda kullanıma uygun polietilen paket separatörler kullanılmaktadır.

Kutup başları, hücre ve plaka birleştiriciler kurşundandır. Kutuplar farklı çaplarıyla birbirlerinden ayrılır. Artı kutup başı daima eksi kutup başından daha kalındır. Farklı çapları hatalı kutup bağlantısına engel olmak içindir. Hücre birleştiriciler, birbirlerinden hücre ayırma duvarlarıyla geçirilmişlerdir. Aside dayanıklı (Polipropilen) izole maddeye sahip blok kasa, akü muhafazasını meydana getirir. Dışardan tabana bağlantı için taban çıtaları mevcuttur. Blok kasası, blok tavanıyla yukardan kapatılmıştır.

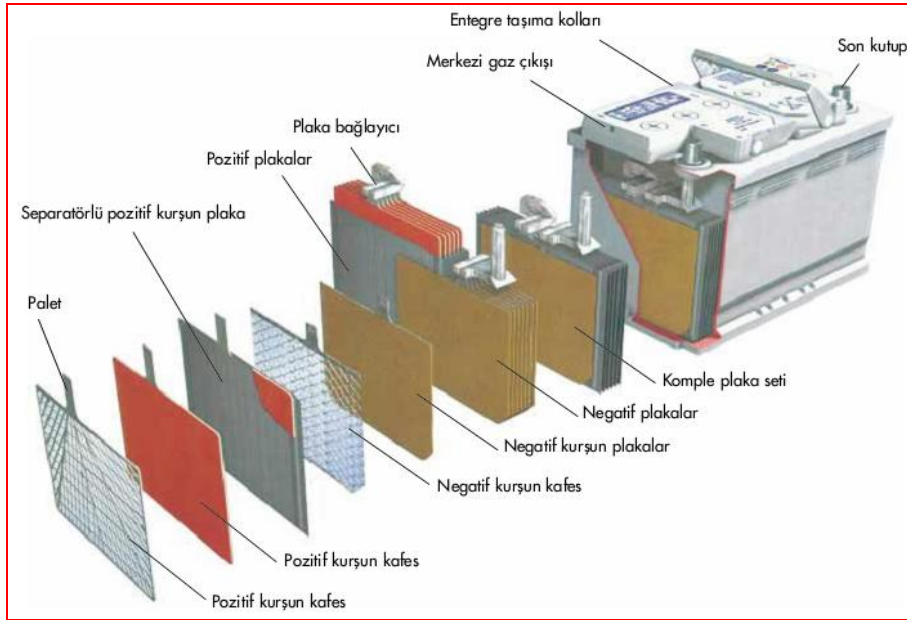


Şekil 1.1: Akünün Kısımları

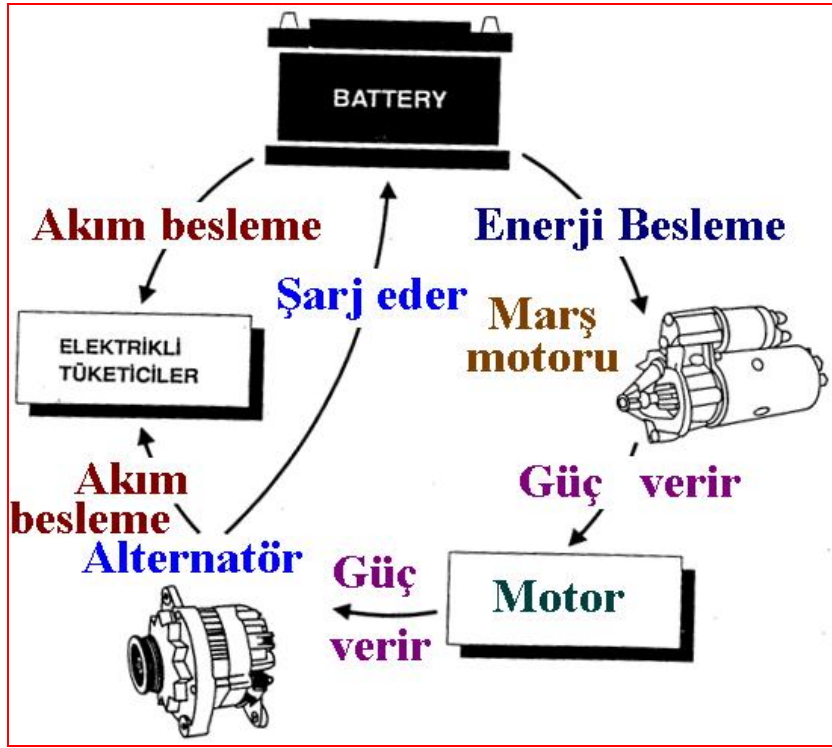
Akünün Görevleri

- Araç motoru çalışmadığı zamanlarda kullanılacak alıcılara akım göndermek (Radyo, kalorifer, sigara yakacağı, lambalar gibi alıcılar.)
- Motorun ilk anda çalışabilmesi için marş motoruna elektrik akımı vermek.
- Motor çalışırken elektrik sisteminde voltaj ve amperaj dengelemesi yapmak.(Yani yüksek devirlerde alternatörün üreteceği voltaj bazen fazla yükseleceğinden alıcıların zarar görmesine sebep olabilir.) Bu durumda akü alternatörün oluşturduğu akımın bir kısmını üzerine alarak aşırı voltajın yükselmesini önler.

Ayrıca taşıt çalışırken motordan hareket alan şarj sistemi alıcıları besleyebilse de motor durduğu anda bazı gereksinimler için yine elektrik enerjisine ihtiyaç vardır. Bu fonksiyonlar araçta akü ile sağlanmaktadır. Bu akünün araç üzerindeki çevrimi aşağıdaki gibidir.



Şekil 1.2: Akünün kısımları



Şekil 1.3: Elektrik devresi

1.2.2. Alternatörler



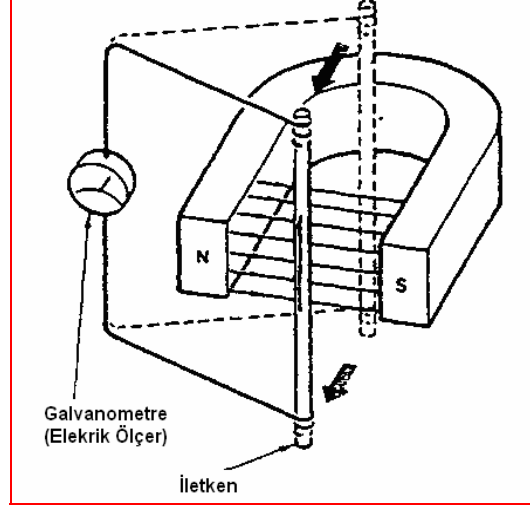
Resim 1.1: Alternatör

Günümüz araçlarında elektrik üretim işini dinamoların yerini alternatörler almıştır. Alternatörlerin kullanılmasının en büyük sebebi ise rolanti devrinde bile şarj edebilmesi ve çıkış akımının daha fazla olmasıdır. Alternatörün ürettiği alternatif akım diyotlar tarafından doğru akıma çevrilerek şarj sistemine verilir.

Çalışma Prensibi

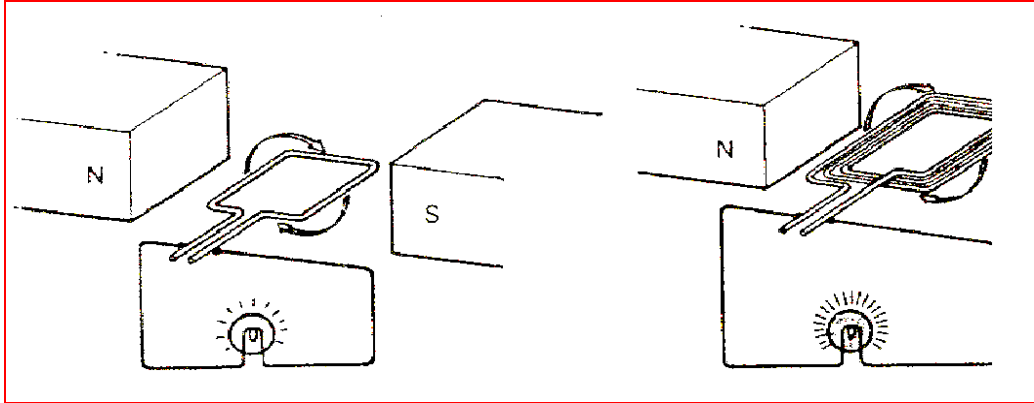
Alternatörlerin çalışmasını anlayabilmek için faradayın elektrik üretme prensibini kavramamız gerekir.

Bir manyetik alan içerisinde hareket eden bir iletken, manyetik kuvvet hatlarını kestiği zaman iletken üzerinde elektro motorkuvveti (indüksiyon voltajı) oluşur ve iletken devrenin bir elemanı durumunda ise üzerinden bir akım geçer. Şekil 1.3’ te görüldüğü gibi çok az bir akımla bile hareket edebilen bir ampermetre olan galvanometrenin ibresi, mıknatısın kuzey (N) ve güney (S) kutupları arasında bir iletkenin ilerigeri hareket ettirilmesiyle doğan elektro motorkuvvetine bağlı olarak hareket eder.



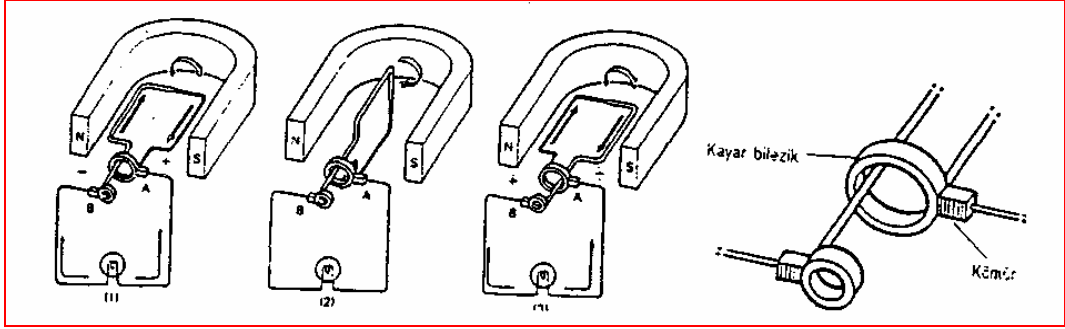
Şekil 1.4. Elektrik üretme prensibi

Her ne kadar, tek bir iletken bir manyetik alan içinde döndürüldüğünde elektromotor kuvveti üretilse de gerçekte üretilen kuvvet çok düşüktür.



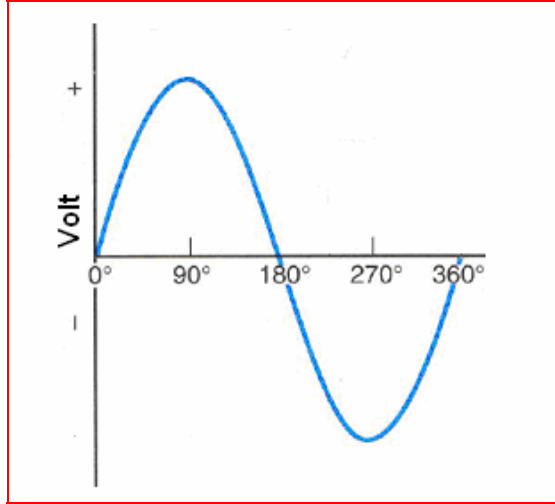
Şekil 1.5: İletkende Akım İndüklenmesi

Eğer iki iletken uç uca birleştirilecek olursa, her ikisinde de elektromotor kuvveti üretilecek ve iki katı şiddetinde olacaktır (Şekil 1.4). Böylece manyetik alan içinde daha çok sayıda iletkenin döndürülmesiyle daha fazla elektromotor kuvveti üretilecektir.



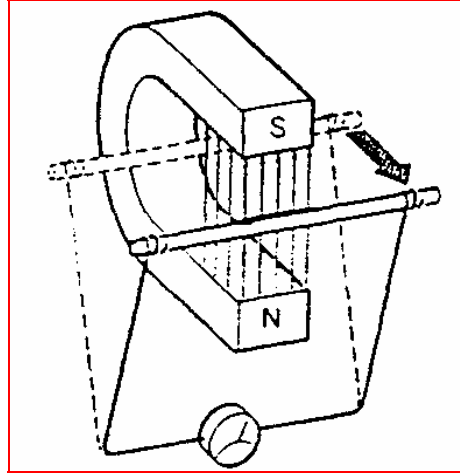
Şekil 1.6: Alternatif akım jeneratörlerinde EMK'nın oluşumu

Elektrik, kayar bilezik ve kömürler (böylelikle bobin dönebilecektir) üzerinden beslenen bir bobin tarafından üretildiği zaman lambadan geçen akım miktarı ve aynı zamanda akımın yönü de değişecektir. Bobinin dönmesiyle, ilk yarım turda üretilen akım, "A" tarafındaki kömürden verilecek, lambadan geçecek ve "B" tarafındaki kömüre dönecektir. Diğer yarım turda ise akım "B" tarafından verilip "A" tarafına geri dönecektir (Şekil 1.5.)



Şekil 1.7: Alternatif akım eğrisi

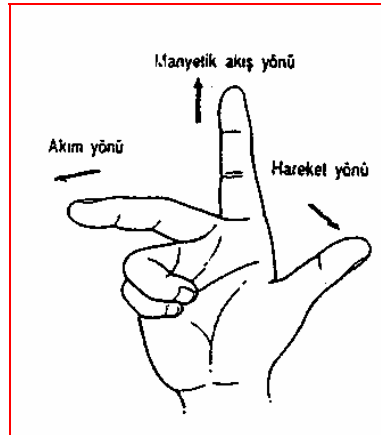
Bu yöntemle alternatif akım jeneratörü, bir manyetik alan içindeki bobin tarafından üretilen akımı yaratır. (Şekil 1.7.)



Şekil 1.8: EMK yönünün bulunması

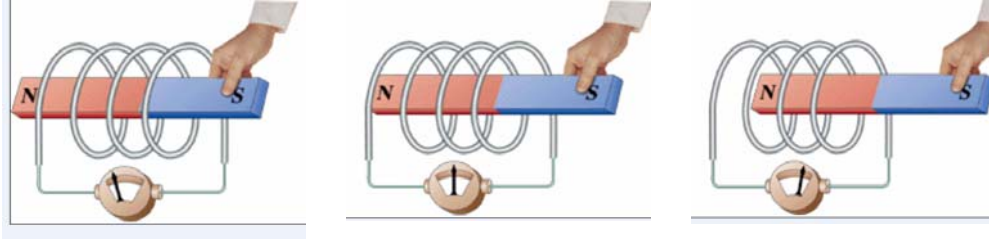
Manyetik alan içindeki bir iletkende üretilen elektromotor kuvvetinin yönü, manyetik akışın yönündeki değişimle birlikte değişecektir. Eğer bir iletken manyetik kuzey (N) ve güney (S) kutupları arasında Şekil 1.8 'deki gibi okla gösterilen yönde hareket ederse, elektromotor kuvveti (EMK) sağdan sola doğru akar. (Manyetik akımın yönü N den S kutbuna doğru olur.)

EMK'nın yönü Fleming'in sağ el kuralı kullanılarak bulunabilir.



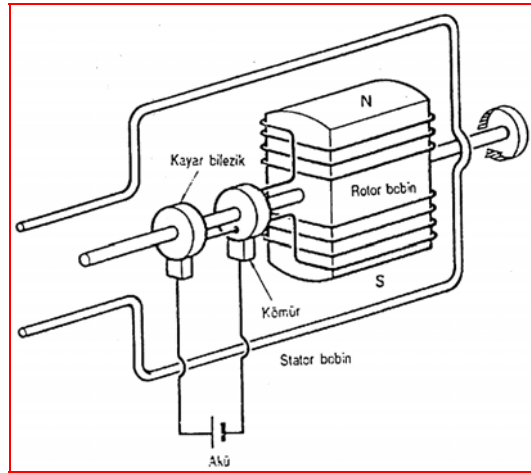
Şekil 1.9: Fleming'in sağ el kuralı

Sağ elin başparmağı, işaret parmağı ve orta parmağını birbirine dik olacak şekilde açılması ile işaret parmağı manyetik akışın yönünü (manyetik kuvvet çizgilerini), başparmak hareket yönünü ve orta parmak ise EMK'nin yönünü gösterir. (Şekil 1.9)



Şekil 1.10: Alternatörün çalışma prensibi

Faraday kanuna göre sabit bir manyetik alan içerisinde iletkenin döndürülmesiyle iletkende akım indüklenecaktır; fakat bu yöntemde iletkenin devri yükseldiğinde fazla miktardaki akımın indüklenmesinden dolayı iletkenin ısınmasına neden olacaktır. Bu mahsuru ortadan kaldırmak için Şekil 1.10 'da olduğu gibi manyetik alan sabit bir iletken içerisinde hareket ettirilerek iletkende akım indüklenerek ısınma sorunu ortadan kaldırılmıştır. Şekil 1.10 'da sabit olan iletken stator sargısı ve hareket eden manyetik alansa rotordur.



Şekil 1.11: Bobin yapılı elektro mıknatıs

Alternatörde, sabit bir voltaj elde etmek için mıknatısın sabit bir hızda döndürülmesi gerekir. Bununla beraber motor yol koşullarına bağlı olarak değişik hızlarda çalıştığından, alternatörün hızı sabit tutulamaz. Bu zorluğu çözmek ve sabit bir voltaj sağlamak amacıyla sabit bir mıknatıs yerine elektromıknatıs kullanılmıştır.

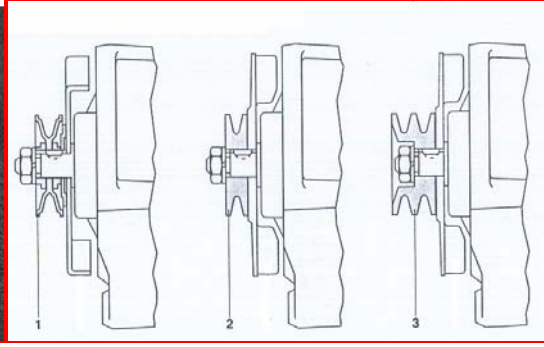
Elektromıknatıs, üzerine bobinler sarılmış bir demir çekirdektir. Bobinlerden akım geçtiğinde, çekirdek mıknatıslanır. Mıknatıslanmanın derecesi, bobinden geçen akımın miktarıyla değişir. Böylece, alternatör düşük hızlarda dönerken akım artırılır, bunun tersi de, alternatör yüksek hızlarda dönerken akım azaltılır. Elektromıknatıstan geçen akım, akü tarafından beslenir ve miktarı voltaj regülatörü (konjektör) tarafından kontrol edilir. Bu nedenle alternatör motor hızına bağlı olmaksızın sabit voltaj üretir. Şekil 1.10'da görüldüğü gibi, alternatörlerde akımın üretildiği iletkenler sabit durur ve manyetik alanı meydana getiren ve adına rotor denen kısım döner.

Parçaları ve Yapısı

Alternatörü oluşturan parçalar kasnak, ön ve arka kapak, rotor, stator ve diyot tablosundan oluşmaktadır. Kasnak: Mekanik enerji motordan bir kasnak vasıtasıyla alınır ve rotor döndürülerek stator sargılarında alternatif akım üretilmesi sağlanır.

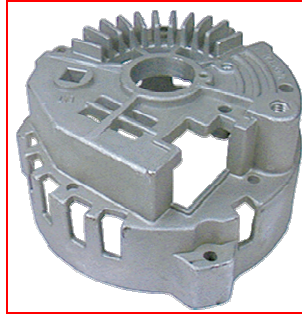


Resim 1.2: Kasnak



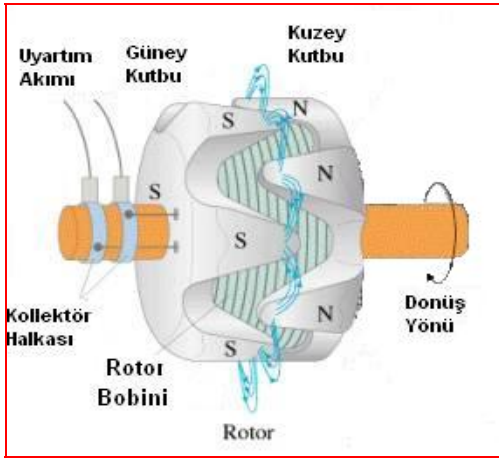
Şekil 1.11. Kasnak yapım ve şekilleri

- V- Kanallı Kasnak: Daha iyi bir yüksek hız verimini sağlayan V kanallı kasnak kullanımıyla kasnak oranı yaklaşık % 2,5 arttırılmıştır.
- Ön ve arka Kapaklar: Kapakların iki görevi vardır; rotora yataklık yapmak ve bir motor bağlantısı gibi çalışmak. Her iki kapakta, soğutma verimini arttırmak için çeşitli hava geçitleri bulunur. Doğrultucu, kömür tutucuları, IC regülatör vs. arka kapağın arkasında yer alır.



Resim 1.3: Alternatör kapağı

- Rotor: Rotor, manyetik kutuplar (N-S kutupları), bir manyetik alan (rotor) bobini, kolektör halkalarından ve bir rotor milinden meydana gelmiştir.

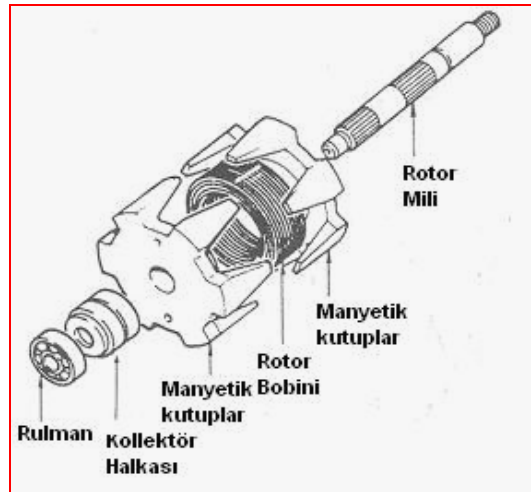


Şekil 1.12. Rotor



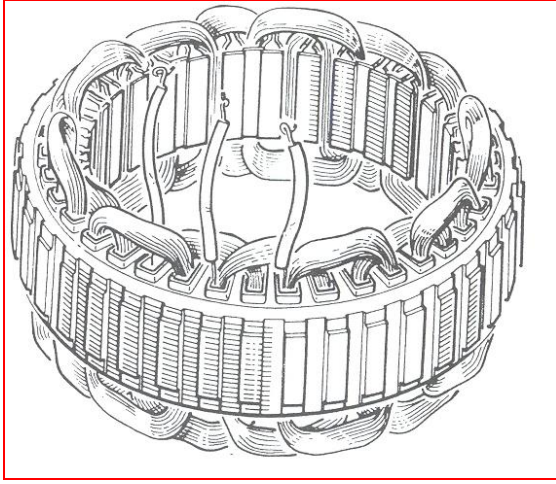
Resim 1.4: Rotor

Manyetik alan (Rotor) bobini, dönme yönüyle aynı yönde sarılmıştır ve bobinin her iki ucu bir kolektör halkasına bağlanmıştır. Bobinin her iki ucuna manyetik alan bobinini kuşatacak şekilde kutup çekirdeği (N-S) bağlanmıştır. Manyetik alan, akımın rotor bobini üzerinden geçmesiyle ve kutuplardan birinin N kutbu, diğerinin S kutbu olmasıyla oluşturulmaktadır. Kolektör halkaları, fırçaların temas ettiği yüzeyler yüksek kalitede işlenmiş, paslanmaz çelik gibi metallerden yapılırlar. Bunlar rotor milinden yalıtılmışlardır.



Şekil 1.13. Rotorun parçaları

- Stator: Stator çekirdekleri ve stator bobinlerinden meydana gelmiştir ve ön ve arka kapaklara tutturulmuştur. Stator çekirdeği, çelik kaplanmış ince plakalardan meydana gelir.

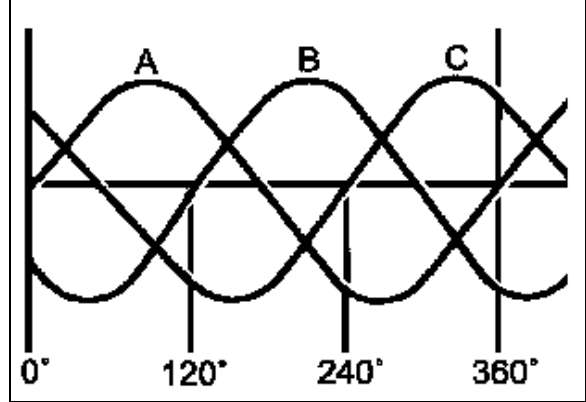
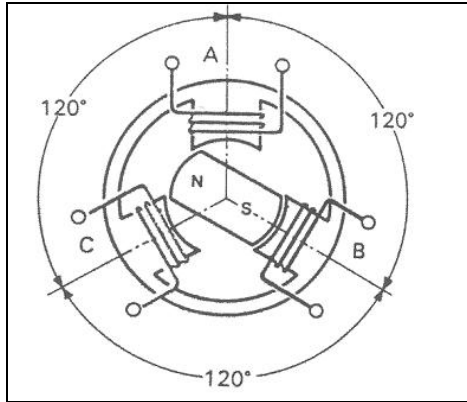


Şekil 1.14: Stator



Resim 1.5: Stator

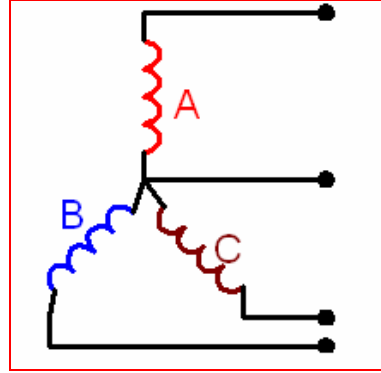
Çekirdeğin iç kısmında kanallar ve üç adet stator sargısı vardır. Her bir sargıya bir faz denir. Alternatörlerin üç fazlı yapılmasının sebebi çıkış akımını yükseltmek ve çalışma sırasında meydana gelebilecek akım değişimlerini azaltmaktır. Bunlar birbirinden 120° açı farkıyla çalışır.



Şekil 1.15: Üç fazlı alternatif akım

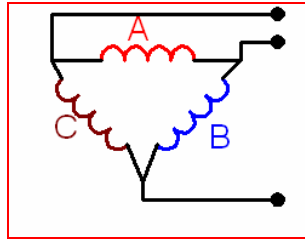
Mıknatıs, bunların arasında döndüğü zaman her fazda alternatif akım üretilir. (Şekil 1.14.) Faz akımlarını kullanmaya uygun hale getirmek için sargılar arasında yıldız ve üçgen bağlantı olarak isimlendirilen iç bağlantılar yapılır.

Yıldız Bağlantı: Motorlu araçlarda genellikle yıldız tipi bağlantılar kullanılır. Faz sargılarından birer uçları birbirine bağlanarak ortak uç haline getirilir ve bu uç yalıtılarak boşta bırakılır. Buna nötr uç denir. Diğer uçlar ise dış devreye alınarak alıcılar bu faz arasında çalıştırılır. (Şekil 1.15.)



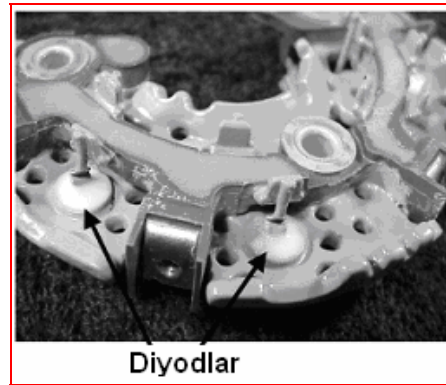
Şekil 1.16: Yıldız bağlantı

- Üçgen Bağlantı: Sargılar sıra ile birinin başlangıcı diğerinin bitişine bağlanır. Her birleşme noktasından ortak bir faz ucu çıkartılarak alıcılar beslenir Şekil 1.17 Üçgen bağlantıda gerilim sabittir ve tek bir faz gerilimine eşittir. Akım şiddeti ise tek sargıda meydana gelen akımın 1.73 katına eşittir.



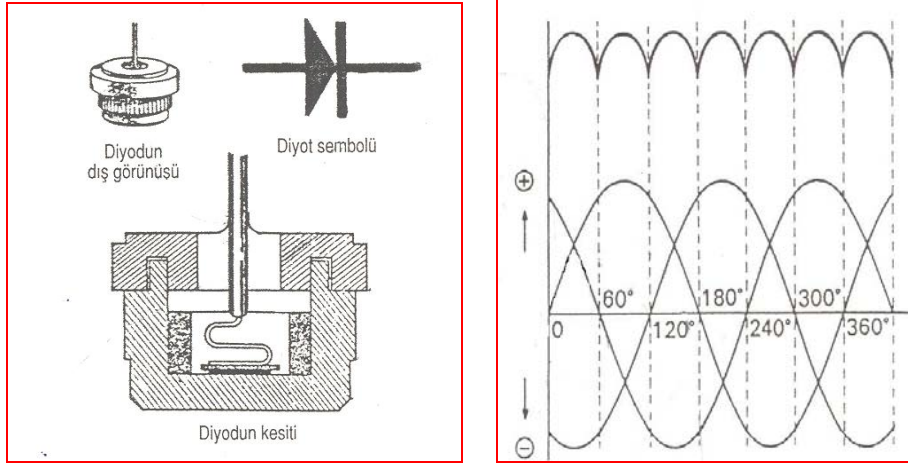
Şekil 1.17: Üçgen bağlantı

- Diyotlar: Alternatörler üç fazlı alternatif akım üretirler. Araçlarda bu akım doğru akıma çevrilmeden kullanılmaz. Diyotlar meydana gelen alternatif akımı doğru akıma çevirmeye yararlar. Akımı sadece bir yönde geçirirler, diğer yönde geçirmezler.



Resim 1.6: Diyot tablası

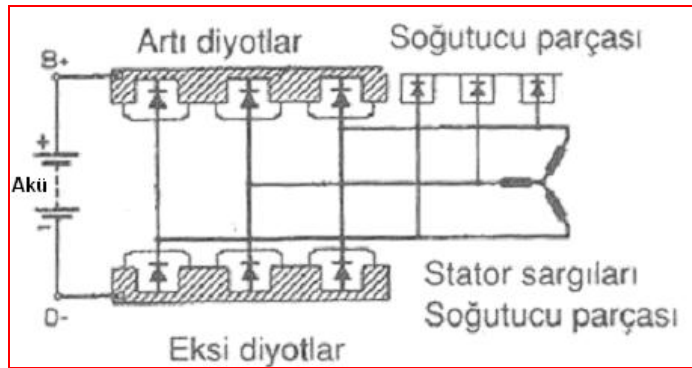
Araçlarda genellikle 6 diyot kullanılır. Bunların üçü negatif diyot, üçü de pozitif diyottur. Negatif diyotlar gövde üzerinde bulunurlar. Pozitif diyotlar ise yalıtılmış bir plaka üzerinde bulunurlar. Son zamanlarda alternatörlere 6 diyotun dışında başka diyotlar da kullanılmaya başlanılmışlardır. Bunlar uyartım ve nötr nokta diyotlardır.



Şekil 1.18: Diyot bağlantısı ve doğrultma

Diyot bağlantıları, alternatör içindeki sabit bağlantılarla yapılır. Statorun bir fazı, bir pozitif ve bir negatif diyota bağlanır. Hangi sargıda ve ne yönde akım meydana gelirse gelsin diyotlar bunu bataryaya tek yönlü olarak verirler.

Eş yüklü diyot tablaları içinde, üç adet pozitif ve üç adet negatif diyot bulunur. Alternatör tarafından üretilen akım, uç kapaklardan yalıtılmış pozitif yönlü diyot tablalarından verilir.

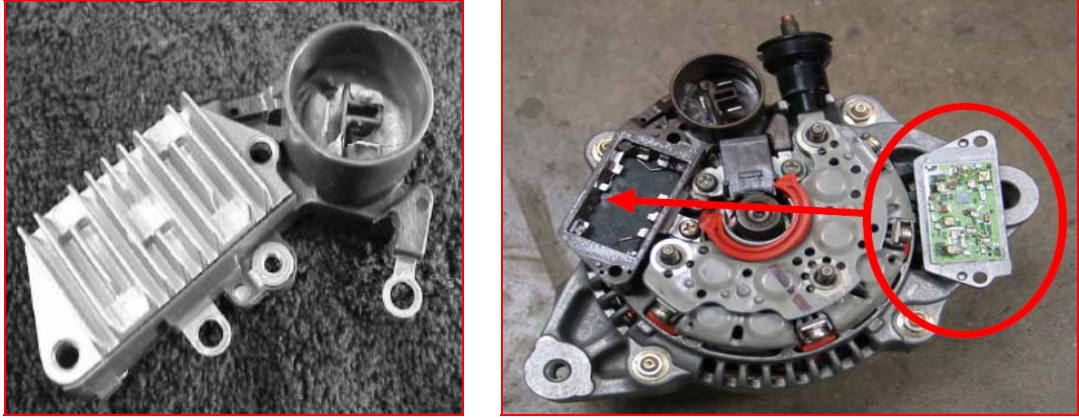


Şekil 1.19: Diyot

Doğrultma sırasında diyotlar ısınır, diyot tablaları bu ısıyı yayacak ve diyotların aşırı ısınmasını önleyecek şekilde dizayn edilirler.

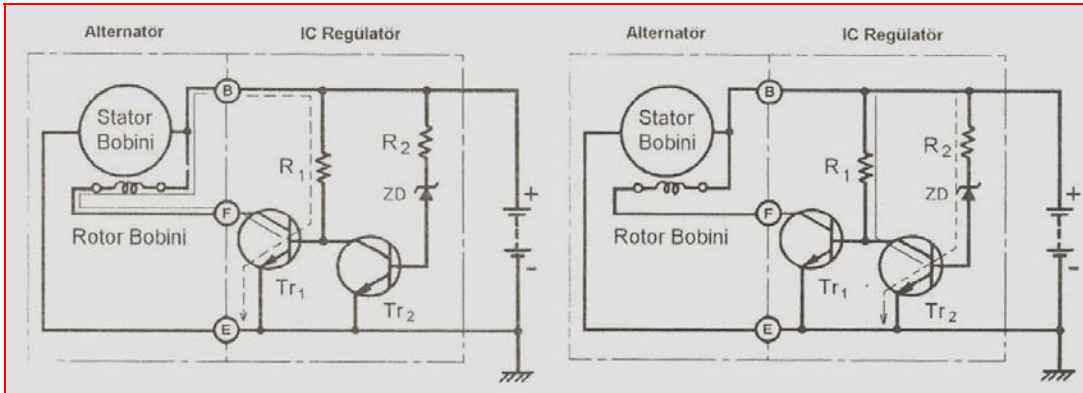
1.2.3. Regülâtör

Alternatörlerin devirleri motorla birlikte azalıp çoğaldığından bunların verdikleri gerilim de devire göre azalıp çoğalır. Gerilim uygun değerlerde sınırlanamazsa hem alternatörler ve hem de besledikleri alıcılar hasara uğrar veya yanarlar. Bu nedenle şarj sisteminin verdiği gerilim ve akımın özel bir üniteyle sınırlanması ve kontrol altında tutulması gerekir. Bu işi yapan üniteye regülâtör denir. Şekil 1.20’de regülâtörün dıştan görünüşü görülmektedir.



Resim 1.7: Regülâtör

- Çalışma Prensibi: Regülâtörün görevi şarj gerilimini belli bir değerde sınırlayarak sistemdeki bütün alıcıları yüksek gerilimden korumaktır. Regülâtör rotor bobinine giden ikaz akımını motorun değişik devirlerine göre ikaz akımını açıp kapamak veya zayıflatmak suretiyle rotor bobininde oluşan manyetik alanının şiddetinin değiştirerek gerilim sabitlenir. Böylece alternatör tarafından üretilen gerilim, değişen motor devrine göre sabitlenmiş olur.



Şekil 1.20: IC regülâtörün prensip şeması

Şekil 1.21'deki IC regülâtörün devre şemasında terminal B deki çıkış voltajı düşük olduğunda, akü voltajı R1 direnci üzerinden Tr1 in beyz ucuna uygulanır. Tr1 geçerek rotor sargılarında gelen akımı şasiye iletir. Rotor üzerinden gelen manyetik alan akımı şu sıra ile şasiye akar.

B→Rotor→ Bobini→F→Tr1→E

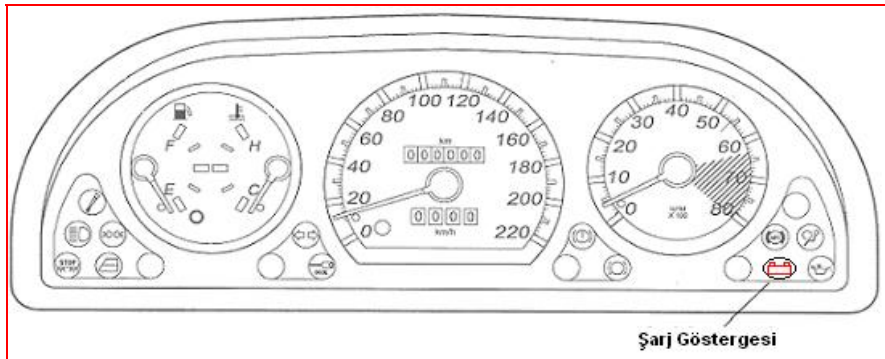
Terminal B'deki çıkış voltajı yüksek olduğunda R2 direnci üzerinden zener diyotuna uygulanan akımın voltajı büyüktür. Akım zenerden ters yönde akmak ister, gelen voltaj zener diyotunun ters yönde iletme voltajından daha büyük olduğu için zener, akımı Tr2 nin beyzine iletir. Tr2 iletme geçince Tr1'in beyz ucundaki voltaj 0,6 V'un altına düştüğü için Tr1 rotor sargılarından akan akımın akışını keser. Böylece rotorda manyetik alan oluşmayacağı için faz sargılarında da akım indüklenmez ve alternatörün çıkış akımı düşer.

Tr1 ve Tr2 transistörleri bu şekilde sürekli açılıp kapanarak rotor sargılarından geçen akımı kontrol etmiş olur. Bu olay rotorun manyetik alan şiddetini belirler ve rotordan akan akım miktarı da transistorlerin açılıp kapanma sıklığına bağlıdır. Bu yolla alternatörün ihtiyaca göre akımı üretmesi sağlanmış olur.

- Yapısı ve Parçaları: Günümüzde en son kullanılan alternatörlü şarj sistemlerinde elektronik regülâtörler alternatör ile birlikte kompakt olarak imal edilmektedirler.

Regülâtörlerde kullanılan IC devresinin temel yapı malzemesi ince bir silikon chip olan, üzerine veya içerisine yerleştirilen, çok sayıda elektrik veya elektronik komponentlerin (transistor, diyot, kapasitör vb.) bulunduğu minyatür bir devredir.

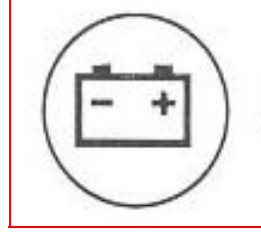
1.2.4. Şarj Göstergesi



Şekil 1.21: Göstergeler

Araç içerisinde Şekil 1.22'de bulunan şarj gösterge lambası şarj sisteminin çalışıp çalışmadığını bildirir. Kontak anahtarının birinci kademesi açıldığında alternatörün çalışabilmesi için stator sargılarına ikaz akımı şarj göstergesi üzerinden ulaşarak stator sargılarında manyetik alan meydana gelir. Bu esnada şarj göstergesinin yanmaya devam eder. Kontak anahtarında marşa basıldığında şarj göstergesi sönmesi gerekir. Motor

çalıştığında bu göstergedeki ışık sönerse şarj sistemi çalışıyor demektir. Motorun çalışmasına rağmen ışık sönmüyorsa şarj sisteminde arıza var demektir.



Şekil 1.22: Şarj göstergesi

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Aracı güvenli bir şekilde park ediniz ve çamurluk örtü bezlerini örtünüz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aracın kontak anahtarını kapatınız. ➤ Aracın el frenini çekiniz. ➤ Çamurluk örtülerini takımhaneden alınız.
➤ Akünün şasi kablosunun cıvatasını uygun anahtarla sökünüz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uygun anahtar kullanınız. ➤ Anahtarları akü üzerinde unutmayınız.
➤ Akünün artı (yalıtılmış) kablo başının cıvatasını uygun anahtarla sökünüz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Akünün artı kutup kablosu olduğundan emin olunuz. ➤ Cıvataya uygun anahtar kullanınız. ➤ Kutup başına zarar vermeyiniz.
➤ Alternatör elektrik kablolarını sökünüz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatörün bat ucunu çıkarınız ➤ Alternatör soketini çıkarınız
➤ Alternatör kayış germe cıvatasını gevşetiniz.	➤ Katalohta belirtilen noktalardan civataları gevşetiniz.
➤ Alternatör kayışını sökünüz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatör kayışını sökerken kayışınzarar görmeden çıkarılmasına dikkat ediniz. ➤ Alternatör kayışının durumunu kontrol ediniz.
➤ Alternatör motor bağlantı civatalarını sökünüz.	➤ Uygun anahtarı seçimi yapınız
➤ Alternatörü motordan sökünüz.	➤ Alternatörün bütün bağlantı elemanlarının söküldüğünden emin olunuz.

KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1. Aracı güvenli bir şekilde park edip, çamurluk örtü bezlerini örttünüz mü?		
2. Akünün şasi kablosunun cıvatasını uygun anahtarla söktünüz mü?		
3. Akünün artı (yalıtılmış) kablo başının cıvatasını uygun anahtarla söktünüz mü?		
4. Alternatör elektrik kablolarını söktünüz mü?		
5. Alternatör kayış germe cıvatasını gevşettiniz mi?		
6. Alternatör kayışını söktünüz mü?		
7. Alternatör motor bağlantı cıvatalarını söktünüz mü?		
8. Alternatörü motordan söktünüz mü?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme kriterleri sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksiklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Alternatörün bakım, onarım ve kontrolünü araç kataloguna ve standartlarına uygun olarak yapabileceğiniz.

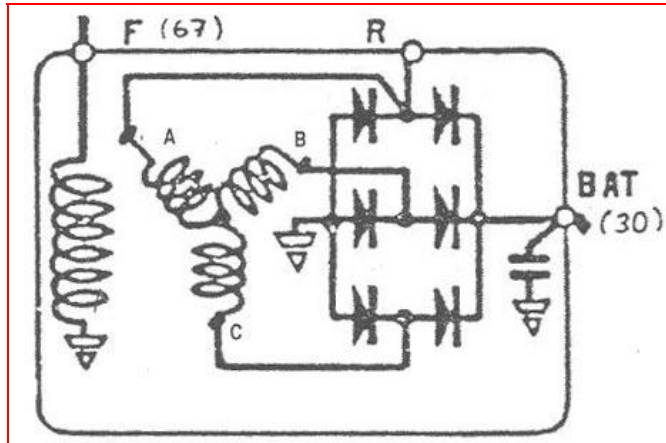
ARAŞTIRMA

- Araçlardaki alternatör ve şarj çeşitlerini servislere giderek araştırınız. Öğrendiklerinizi okulda arkadaş ve öğretmenlerinizle paylaşınız.

2. ALTERNATÖR VE ŞARJ SİSTEMLERİ ÇEŞİTLERİ

2.1. Uyarıtım Diyotsuz Alternatörler

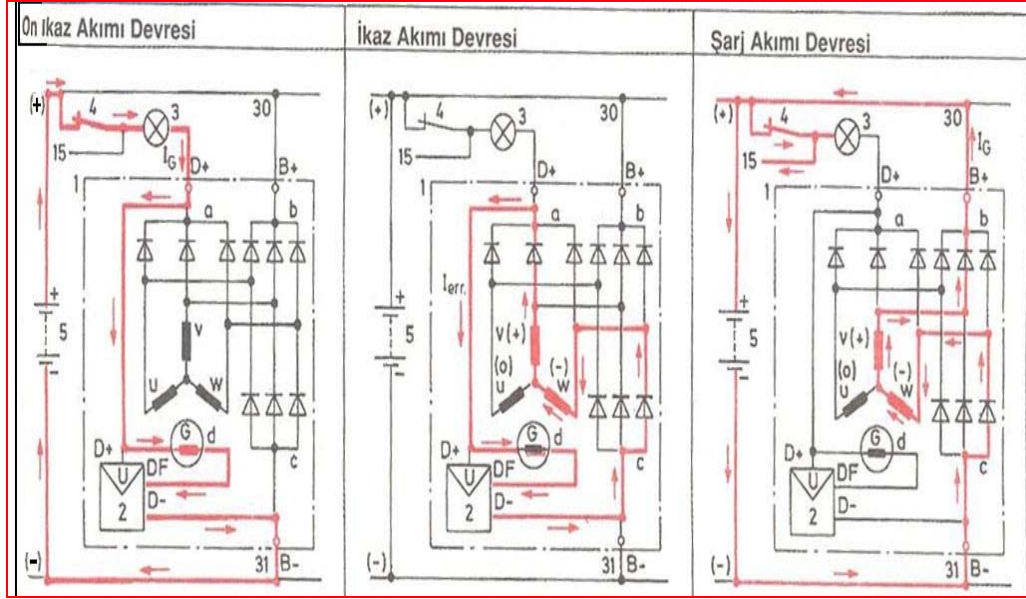
Şekil 1.24'te uyarıtım diyotsuz bir alternatörün elektrik devresi görülmektedir. Uyarıtım diyotsuz bir alternatörde kontak anahtarı açıldığında bataryadan gelen akım regülâtörden geçtikten sonra alternatörün uyarıtım sargılarına gelir ve oradan da şasiye gider. Bu nedenle, daha başlangıçta güçlü bir manyetik alan oluştuğundan alternatörler düşük devirlerde akım vermeye başlarlar.



Şekil 2.1: Uyarıtım diyotsuz alternatörler

2.2. Uyarım Diyotlu Alternatörler

Son yıllarda gelişen bir başka alternatör tipi de uyarım diyotlu alternatörlerdir, Şekil 1.25.



Şekil 2.2: Uyarım diyotlu alternatörler

Şekil 1.25'te kontak anahtarının açılmasıyla şarj kontrol lambasından geçen çok küçük bir akım regülatörden ve rotor sargılarından geçerek devresini tamamlar. Ve şarj kontrol lambası yanar. Bu anda rotor sargılarında çok küçük şiddette manyetik alan oluşmuştur.

Şekil 1.25'te motorun çalışmasıyla rotor sargılarındaki çok küçük şiddetteki manyetik alan stator sargılarında 3–5 voltluk gerilim oluşturabilir. 3–5 voltluk gerilim bataryayı şarj edemeyecektir. Bu gerilim uyarım diyotları tarafından doğrultularak rotor sargılarına gönderilir.

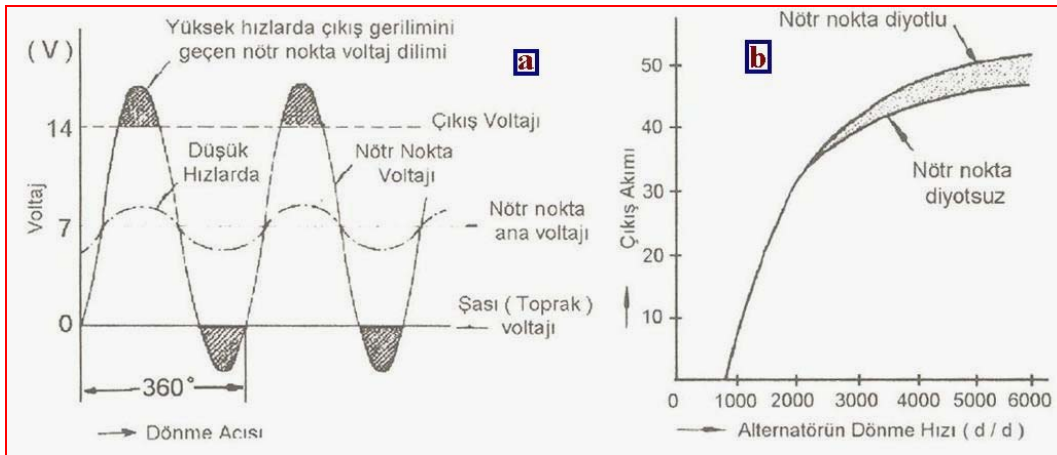
Şekil 1.25'te manyetik alanın kuvvetlenmesiyle birlikte alternatör gerilimi de yükseleceği için şarj başlamış olacaktır. Şarj işlemi sırasında uyarım diyotları üzerinden gelen 13–14 voltluk şarj gerilimi şarj kontrol lambasının sol ucunu etkileyecektir. Ayrıca alternatörün 30 Nulu ucundan ve kontak anahtarı üzerinden gelen aynı şarj gerilimi şarj kontrol lambasının sağ ucunu da etkiler. Her iki pozitif gerilim birbirini nötrleştireceklerinden, şarj kontrol lambası sönecektir (Şekil 1.25).

Bu tip alternatörlerde şarj kontrol lambasından geçip uyarım sargılarına giden akım küçük olduğundan, kontak açık unutulduğunda bataryanın boşalma ve stator sargılarının yanma tehlikesi uyarım diyotsuz tiplere göre daha azdır.

2.3. Nötr Nokta Diyotlu Alternatörler

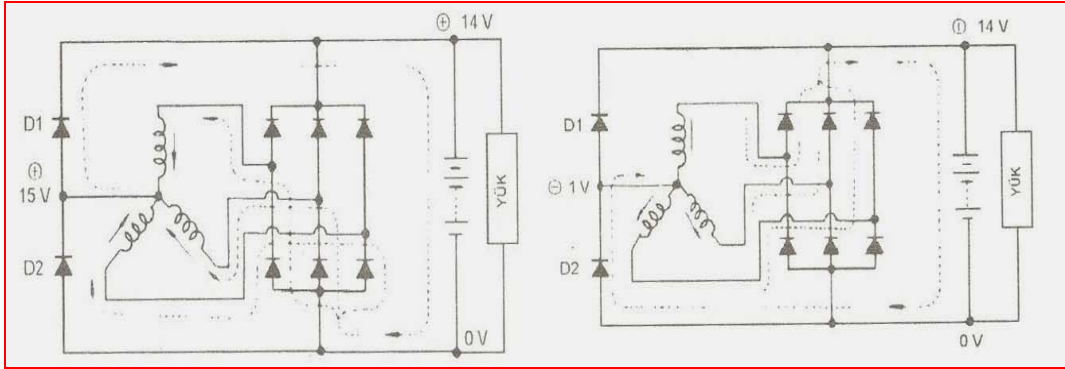
Klasik bir alternatör, üç fazlı alternatif akımı (AC) doğru akıma (DC) çevirmek için 6 adet diyot kullanılır. Bu tip eski alternatörlerde yıldız bağlantıyla birleştirilmiş faz sargılarının ortadaki ucu yalıtılarak iptal edilmiştir. Alternatör faz sargılarının bu orta ucunda çalışma sırasında bir voltaj bulunur. Bu voltaj daha çok DC dir. Fakat aynı zamanda bir miktar AC voltaj dilimi de yer alır. (yani; yönü genelde değişmeyen, fakat şiddeti değişen bir “dalgalanan DC akım” diyebiliriz.) Alternatörün düşük devirlerinde bu nötr nokta voltajının yarısı olarak bilinir. Fakat devrin 2000–3000 d/d ulaşmasıyla birlikte nötr nokta voltajının tepe değeri alternatörün DC çıkış voltajını geçer.

Aşağıdaki şekillerde nötr noktadaki voltajın şekli ve nötr nokta diyotları kullanılan bir alternatör ile eski tip klasik bir alternatörün devre göre çıkış akımı kapasitelerinin bir karşılaştırılması görülmektedir. Nötr nokta diyotlu alternatörler, nötr nokta diyotsuz tiplere göre % 10–15 daha fazla akım çıkış kapasitesine sahiptir.



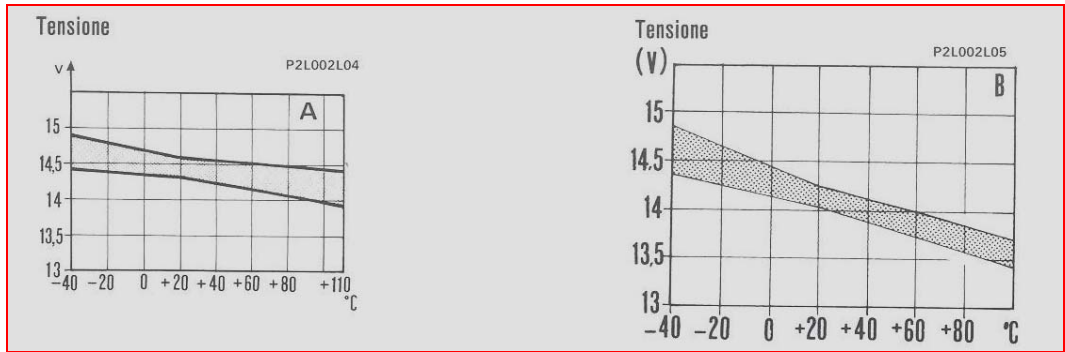
Şekil 2.3: a- Nötr noktadaki voltajın alternatörün devirlerindeki değişimi b- Nötr nokta diyotlu alternatörün çıkış akımının klasik alternatörün çıkış akımıyla kıyaslanması

- Yapısı: Nötr nokta diyotlu alternatörün DC voltajına bu nötr noktadaki potansiyel değişimlerini de eklemek için, çıkış terminali (B) ve Şasi (E) arasına iki doğrultucu diyot yerleştirilmiştir. Bu diyotlar nötr noktaya bağlanmışlar ve diyot tablasının üzerine yerleştirilmişlerdir.
- Çalışması: Nötr noktadaki voltaj DC çıkış voltajından daha yüksek olduğunda veya sıfır voltan daha düşük olduğunda, nötr nokta diyotundan bir akım geçer ve bu akım çıkış akımına eklenir.



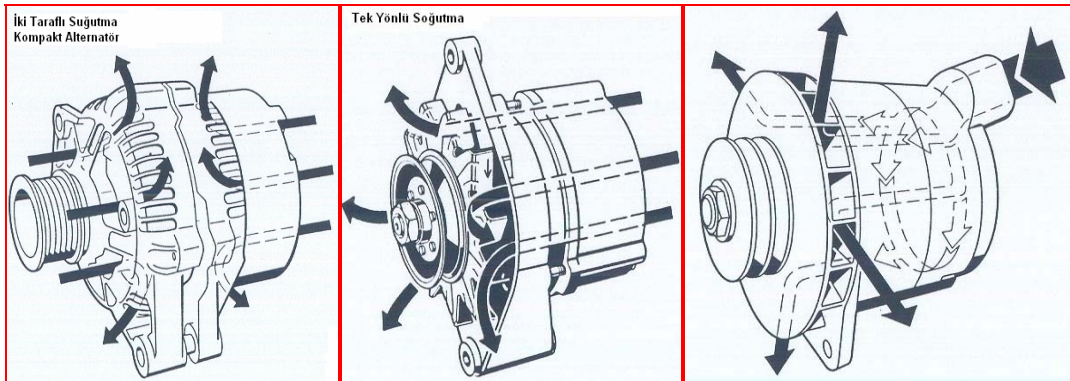
Şekil 2.4: Nötür nokta diyotlu alternatör

➤ Alternatörlerin Soğutulması



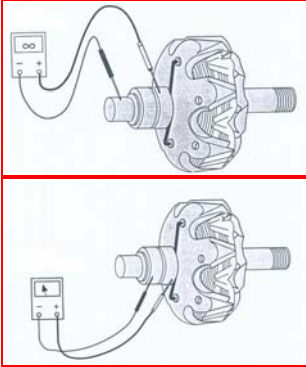
Şekil 2.5: Sıcaklığın şarj gerilimine etkisi

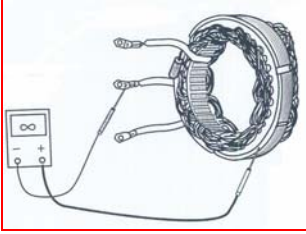
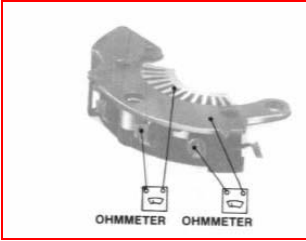
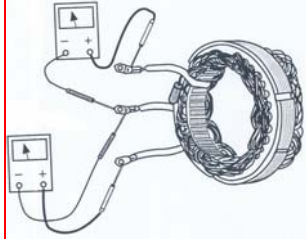
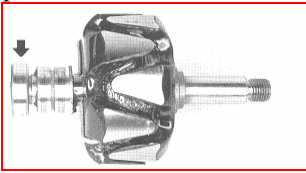
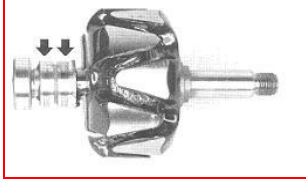
Alternatör ve regülâtörde elektriğin üretimi ve kontrol aşamasında oluşan ısıdan, şarj gerilimi olumsuz yönde etkilenir (Şekil 1.29). Bunu ortadan kaldırmak için alternatörlerin çok iyi bir şekilde soğutulması gerekmektedir. Şekil 1.30'da alternatörlerde değişik soğutma sistemleri görülmektedir.



Şekil 2.6: Alternatörü soğutma yöntemleri

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Alternatörü sökünüz.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alternatör kasnağını sökünüz. ➤ Regülâtörü ve fırçayı sökünüz. ➤ Alternatör ön kapağı ve arka kapağı birbirine bağlayın cıvataları sökünüz. ➤ Statörü sökünüz. ➤ Diyot tablosunu sökünüz. ➤ Alternatörü temizleme sıvısı ile yıkayın ve hava tutunuz.
➤ Alternatörün gözle kontrolünü yapınız.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elektrik bağlantılarını gözle kontrol ediniz. ➤ Cıvataların sağlamlık kontrolünü yapınız. ➤ Rulmanların bozukluk kontrolünü yapınız. ➤ Bileziklerin aşıntı kontrolünü yapınız. ➤ Fırçaların aşıntı kontrolünü yapınız. ➤ Alternatör kayışının aşıntı kontrolünü yapınız.
➤ Alternatörün rotor kontrolünü yapınız. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Rotor bileziklerinin aşıntı kontrolünü yapınız. ➤ Rotor sargılarının yanık olup olmadığının kontrolünü yapınız. ➤ Rotor sargılarının şasi kaçak kontrolünü yapınız. ➤ Rotor sargılarının kopukluk kontrolünü yapınız. ➤ Rotor sargılarının kısa devre kontrolünü yapınız.

<p>➤ Alternatörün stator kontrolünü yapınız.</p>  <p>➤ Alternatörün diyot kontrolünü yapınız.</p> 	<p>➤ Stator sargılarının yanık olup olmadığını kontrolünü yapınız.</p> <p>➤ Stator sargılarının şase kaçak kontrolünü yapınız.</p> <p>➤ Stator sargılarının kopukluk kontrolünü yapınız.</p> <p>➤ Stator sargılarının kısa devre kontrolünü yapınız.</p>  <p>➤ Avometre ile pozitif diyotların kontrolünü yapınız.</p> <p>➤ Avometre ile negatif diyotların kontrolü yapınız.</p> <p>➤ Avometre ile lamba diyotlarının kontrolü yapınız.</p>
<p>➤ Alternatörün fırça, rulman ve bağlantılarının kontrolünü yapınız.</p> 	<p>➤ Rulmanların kontrolünü yapınız.</p> <p>➤ Fırçaların kontrolünü yapınız.</p>  <p>➤ Elektrik bağlantı kablolarının kontrolünü yapınız.</p>
<p>➤ Alternatörü toplayınız.</p>	<p>➤ Rulmanları takınız.</p> <p>➤ Diyot tablosunu takınız.</p> <p>➤ Statoru takınız.</p> <p>➤ Rotoru takınız.</p> <p>➤ Ön ve arka kapağı takınız.</p> <p>➤ Kasnağı takınız.</p> <p>➤ Regülâtörü takınız.</p>
<p>➤ Alternatörün pratik olarak akım üretme kontrolünü yapınız.</p>	<p>➤ Alternatör mengeneyle bağlayınız.</p> <p>➤ Alternatöre batarya ile akım veriniz.</p> <p>➤ Alternatör + 30 ucuna seri lamba bağlayınız.</p> <p>➤ Alternatörü kasnaktan döndürünüz.</p> <p>➤ Seri lambanın yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.</p>

KONTROL LİSTESİ

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	EVET	HAYIR
1. Alternatörü söktünüz mü?		
2. Alternatörün gözle kontrolünü yaptınız mı?		
3. Alternatörün rotor kontrolünü yaptınız mı?		
4. Alternatörün stator kontrolünü yaptınız mı?		
5. Alternatörün diyot kontrolünü yaptınız mı?		
6. Alternatörün fırça, rulman ve bağlantılarının kontrolünü yaptınız mı?		
7. Alternatörü topladınız mı?		
8. Alternatörün pratik olarak akım üretme kontrolünü yaptınız mı?		
9. Alternatörü söktünüz mü?		
10. Alternatörün gözle kontrolünü yaptınız mı?		
11. Alternatörün rotor kontrolünü yaptınız mı?		
12. Alternatörün stator kontrolünü yaptınız mı?		
13. Alternatörün diyot kontrolünü yaptınız mı?		
14. Alternatörün fırça, rulman ve bağlantılarının kontrolünü yaptınız mı?		
15. Alternatörü topladınız mı?		
16. Alternatörün pratik olarak akım üretme kontrolünü yaptınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme kriterleri sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksiklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Alternatörün motora takabileceksiniz. Şarj voltajını araç kataloğuna ve standartlarına uygunluğunu kontrol edebileceksiniz.

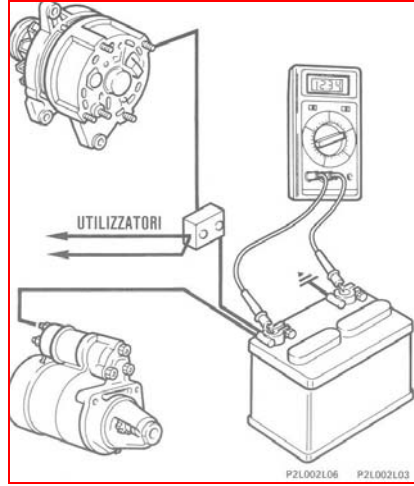
ARAŞTIRMA

Okulumuzun atölyesindeki aküleri teknik değerlerine ve katalogdaki değerlerine bakarak şarj sisteminin fiziki ve elektriki kontrollerini öğrenerek öğretmeninize rapor halinde sununuz.

3. ALTERNATÖRLÜ ŞARJ SİSTEMİNİN BAKIMI, KONTROLLERİ VE ARIZALARI

3.1. Şarj Sisteminin Kontrolü

- Şarj Voltajının Kontrolü



Şekil 3.1: Şarj Voltajının ölçülmesi

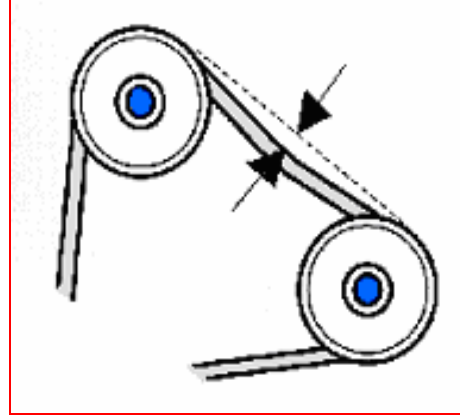
Avometrenin uçlarını akü kutup başlarına temas ettiriniz. Motoru çalıştırdıktan sonra araç kataloğunda belirtilen dev/dak' ya getiriniz. Kademeli olarak araç üzerinde bulunan elektrikle beslenen alıcıları açınız. Akım değeri maksimum seviyesinin yaklaşık yarısına çıkana kadar devreleri açınız. Bu şartlar altında voltaj seviyeleri elektronik voltaj regülatörünün tipine ve çevre sıcaklığına bağlı olarak katalogda belirtilen değerler (13.5V-15V) arasında olmalıdır.

➤ Alternatör Kayışının Kontrolü

Alternatör kayışı, krank milinden aldığı hareketi su pompası, alternatör ve kompresör gibi sistemlere ileterek bu sistemlerin çalışmasını sağlar. Krank milinden alınan hareketin diğer sistemlere kayıpsız olarak iletilebilmesi için kayış gerginliğinin iyi olması gerekir. Kayış gerginliğinin kontrolü şu şekilde yapılabilir.



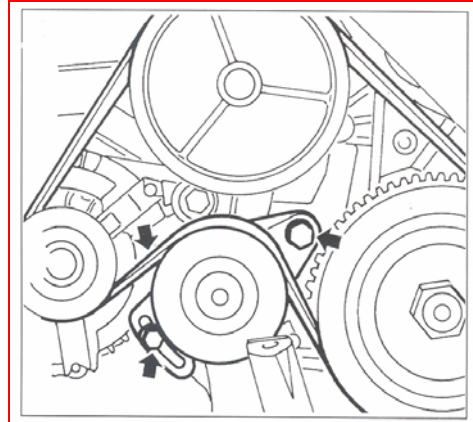
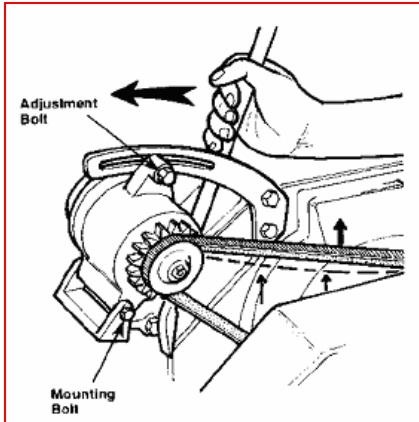
Resim 3.1: Kayış gerginliğinin kontrolü



Şekil 3.1: Kayış gerginliğinin kontrolü

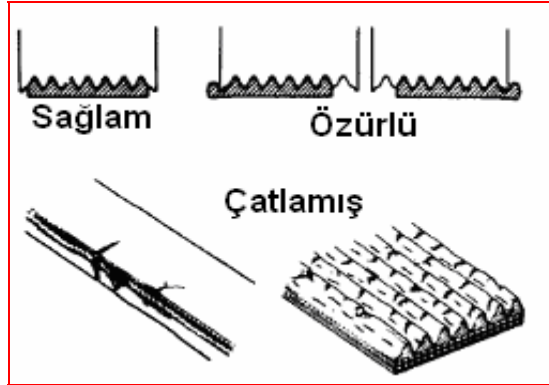
Vantilatör Kayış Ayarı: Pratik olarak normal kayış gerginliği, Şekil 2.2’de başparmakla basıldığında 10 ila 15 mm kadar esnemelidir. Parmakla basma yeri, kayışın en uzun kısmından ve orta yerinden yapılır. Kayış ayarı uygun değil ise alternatör gergi tespit somunu ve motora bağlantısını yapan somunlar gevşetilir.

Esne miktarını ayarı Şekil 2.3’te gösterildiği gibi alternatör üzerinde bulunan civatalar veya Şekil 2.3’te olduğu gibi alternatör gergi tespit somunu ve motora bağlantısını yapan somunlar veya kayış gerdirme aparatı tarafından gevşetilir.



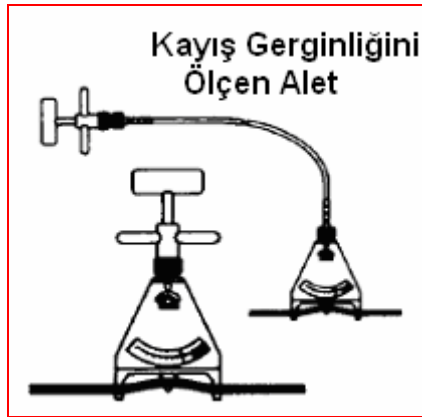
Şekil 3.2: Kayışın gerdirilmesi

Bir levye yardımıyla alternatör gövdesi, kayışı gerdirecek şekilde hareket ettirilir. Kayışa normal gerginlik verildiğinde tespit somunları sıkılır.



Şekil 3.3: Kayışın kontrolü

Alternatör kayışının çalışmasından dolayı kayış üzerinde Şekil 2.4'te gösterilen yıpranmalar meydana gelmektedir. Alternatör kayışında meydana gelen değişimleri belirli aralıklarla kontrol edilmesi gerekmektedir.



Şekil 3.4: Kayış gerginliğinin cihaz ile kontrolü

Kayış esneme miktarı elle ölçülmesinin dışında Şekil 2.5'te gösterilen kayış gerginliği ölçme aletiyle daha sağlıklı ölçülebilmektedir.

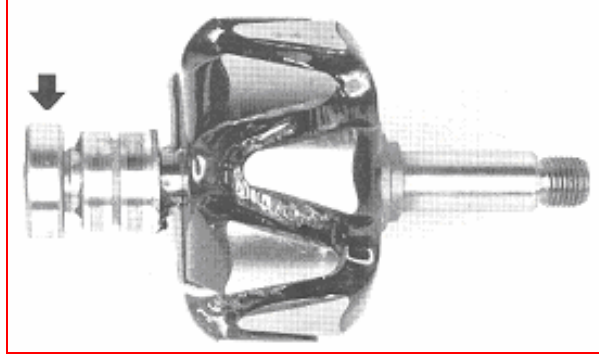
Alternatöre hareketin iletilmesinde rol alan kayışın esnekliği 1-1.5 cm fazla olması durumunda alternatöre hareket iletilemeyeceğinden alternatör aküyü şarj etmez. Kayış esnekliğinin 1 – 1,5 cm' den az olması yani gergin olması durumunda alternatör yataklarının bozulmasına neden olur.

3.2. Alternatörün Bakım ve Kontrolleri

3.2.1. Mekanik Kontroller

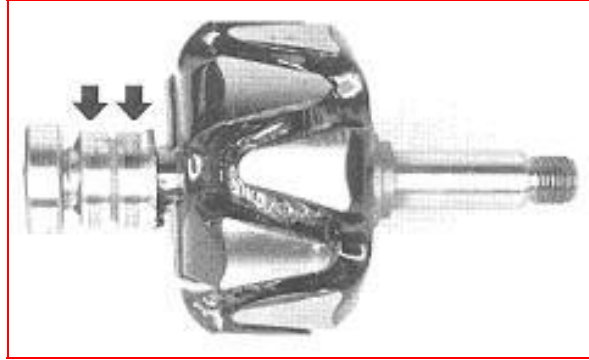
➤ Rulman Kontrolü

Rotor rulmanının serbestçe ve sessiz olarak tutukluk yapmadığı kontrol edilir. Alternatör rulmanları ses yapmaya başlamışlarsa yenileri ile değiştirilmelidirler.



Şekil 3.5: Rulmanın kontrolü

- Kollektör Halkalarının Kontrolü



Şekil 3.6: Kollektör halkalarının kontrolü

Kollektör halkalarının üzerinde fırçaların neden olduğu aşınma ve ovalleşmiş yüzeyler olup olmadığı gözle kontrol edilir. Kollektör halkalarında aşınma ve ovalleşme varsa kollektör halkalarının yüzeyleri tahta zımparası ile temizlenir veya aşınma fazla ise tornalanarak düzeltilir.

- Fırçaların Kontrolü



Resim 3.2: Fırçaların kontrolü

Fırça yayları, fırçaların kolektör yüzeyine basarak temas etmesini sağlarlar. Fırçalar ise, rotor ikaz sargılarına gelen ikaz akımının kolektöre geçmesini temin eder.

Fırçaların kolektör halkalarına sürtünmesinden dolayı zamanla aşınır. Fırçalarda oluşan aşınım fırça boyunun yarısını geçmişse fırçalar değiştirilir. Ayrıca fırçaların kolektör yüzeylerine temas etmesini sağlayan yayların sertlikleri de kontrol edilir. Fazla sert yaylar fırçaların çabuk aşınmasına, yumuşak yaylar ise temasın zaman zaman kesilerek kolektör yüzeyinin yanmasına neden olur.

Fırçalardaki aşınma nedeniyle alternatör elektrik üretimini tam kapasiteyle yapamayacağından aküyü tam şarj edemez. Alternatörlerdeki aşınma miktarı hat safhaya geldiğinde ise şoför mahallinde bulunan şarj göstergesi yanar. Bu durum bize fırçaların aşınmış olabileceğini gösterir.

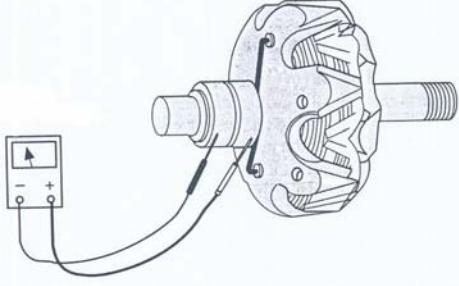
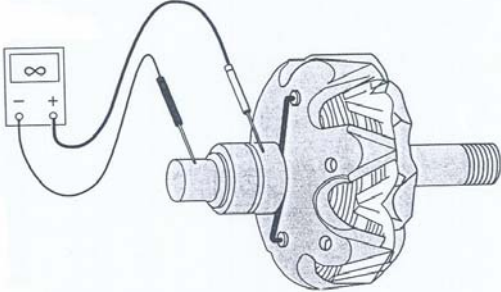
➤ Kabloların Kontrolü

Şarj sistemindeki kabloların ve soketlerin bağlantıları kontrol edilir. Bağlantısı gevşek ve kopmuş olan bağlantılar onarılır.

3.2.2. Elektriki Kontrolleri

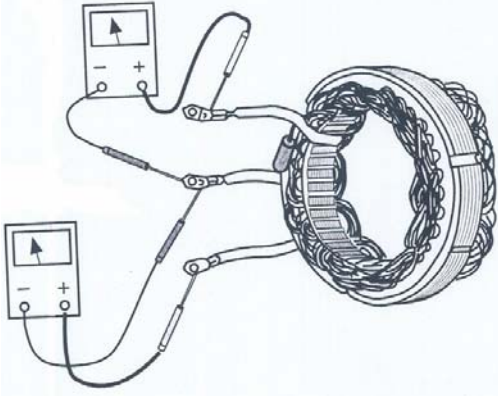
➤ Rotorun Elektriki Kontrolü

Rotor sargılarında şasi, devre, kısa devre kontrolleri yapılır. Kontrol yapılırken ohmmetre veya seri lamba kullanılır.

 <p>Şekil 3.7</p>	<p>Devre kontrolünde ise ohmmetre veya lambanın uçları her iki kolektör halkasına değdirilir. Gösterilen değere göre yorum yapılır.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohmmetrede düşük direnç varsa, sargılarda kısa devre olduğunu, ➤ Ohmmetrede fazla direnç varsa, lehim yerlerinin açıldığını, ➤ Ohmmetrede sonsuz direnç varsa sargıların kopuk olduğunu anlarız.
 <p>Şekil 3.8</p>	<p>Şasi kontrolünde ohmmetre veya lambanın bir ucu kolektör halkasından birine diğer ucu gövdeye değdirilir. Lamba yanarsa veya ohmmetre değer gösterirse şasiye kaçak var demektir.</p>

➤ Statorun Elektriki Kontrolü

Stator sargılarında da şasi ve devre kontrolü yapılır. İç direnci çok az olduğunda kısa devre olup olmadığını anlamak zordur.

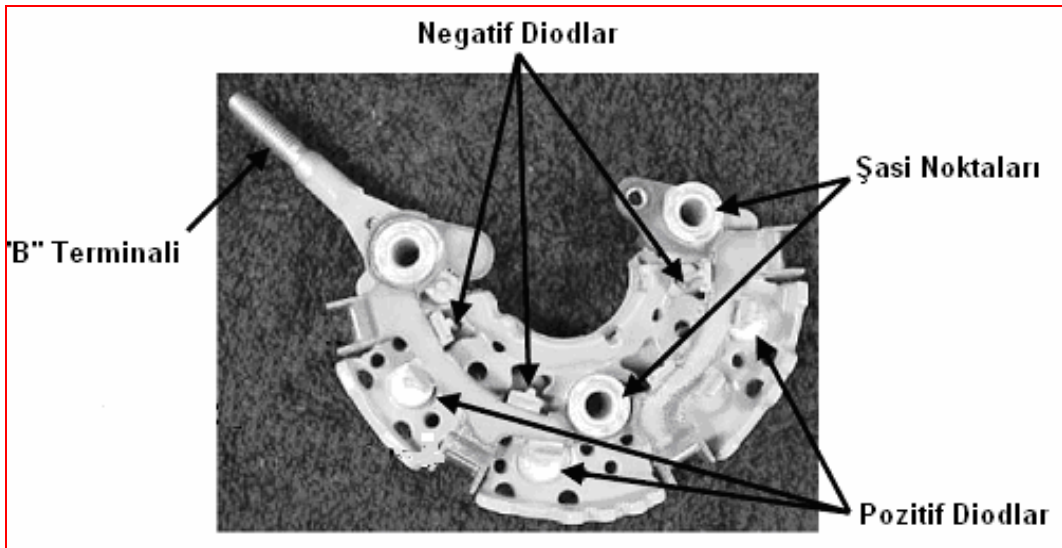
 <p>Şekil 3.9</p>	<p>Devre kontrolünde ise lambanın veya ohmmetrenin bir ucu sargılardan birine, diğeri ise sıra ile diğer fazlara değdirilir. Her durumda değer göstermesi veya lambanın yanması gerekir. Yanmıyorsa devrede kopukluk var demektir.</p>
--	--



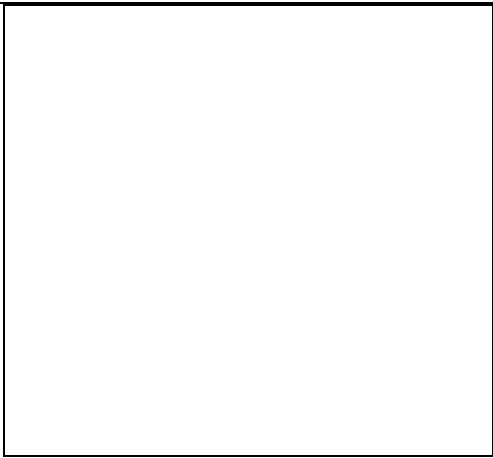
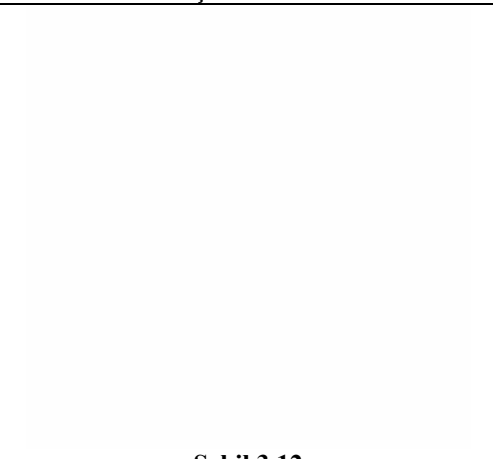
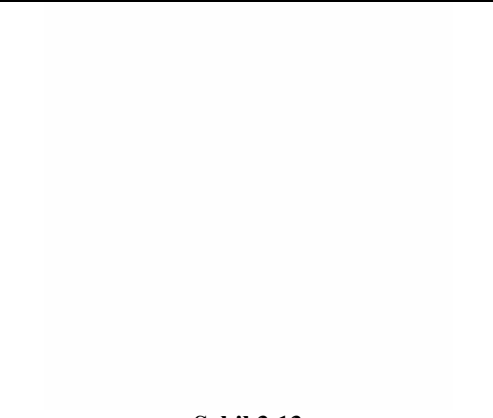
Şekil 3.10

➤ Diyotların Kontrolü

Diyotların kontrolü, devre dirençleri ohmmetre veya seri lamba ile yapılır. Ohmmetre diyot kutuplarına uygun yönde bağlanır ve değer okunur. Normalde 500 ohm'un altında bir değer göstermelidir.(Katalog değerinden bakılır.) Kontrolde normalden düşük direnç kısa devreyi, yüksek direnç açık devreyi gösterir. Kısa devrenin kesin kontrolü diyotun ters durumda direnci ölçülerek anlaşılır. Okunan değer mutlaka sonsuz çıkmalıdır. Eğer bir miktar direnç okunursa kısa devrenin olduğunu gösterir. Ohmmetre yoksa bu kontrolleri seri lamba ile yaparız.

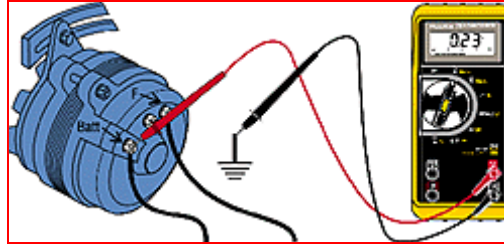


Resim 3.3: Diyotların kontrolü

 <p style="text-align: center;">Şekil 3.11</p>	<p>İkaz Diyotlarının Kontrolü</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohmmetrenin bir ucunu pozitif fırça bağlantısına (D+) temas ettirin. ➤ Ohmmetrenin diğer ucunu diyotların uçlarına tek tek temas ettirerek üç ölçümü yapınız. ➤ Ohmmetrenin uçlarını yer değiştirerek ölçümü tekrarlayın.
 <p style="text-align: center;">Şekil 3.12</p>	<p>Pozitif Diyotların Kontrolü</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohmmetrenin ölçüm uçlarından birini alternatörün pozitif diyot taşıyıcıların (B+) ucuna temas ettirin, diğer ucunu gösterilen uçlara temas ettirerek ölçüm yapınız. ➤ Ohmmetrenin ölçüm uçlarını yer değiştirerek bu üç ölçümü tekrarlayınız.
 <p style="text-align: center;">Şekil 3.13</p>	<p>Negatif Diyotların Kontrolü</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ohmmetrenin ölçüm uçlarından birini alternatörün negatif diyot taşıyıcısı ile temas ettirin. Diğer ucu sıra ile gösterilen noktalara temas ettirerek ölçüm yapılır. ➤ Ohmmetrenin ölçüm uçlarını yer değiştirerek bu üç ölçümü tekrarlanır.

3.3. Şarj Sistemi Şarj Voltajı Kontrolü

Alternatörün araç üzerindeki ürettiği voltajı ölçülmesi, günümüz alternatörlerinde regülâtörler alternatörler içerisinde yer aldığından şarj voltajını ölçerken avometrenin seçme düğmesi DC ye ve volt kademesi de 20–40 V arasına getirilir. Avometrenin uçları bataryanın uçlarına değdirilir veya alternatörün batarya ucu kolay bir yerde avometrenin kırmızı (+) ucu alternatörün Batarya ucuna değdirilir. Aracın devri 1500–2000 dev/dak getirilerek avometredeki şarj voltajı ölçülür ölçülen değer aracın katalogta belirtilen değerler arasında olmalıdır. Avometrede okunan değer 13,5 V – 15 V arasında çıkmalıdır.



Şekil 3.14: Alternatör Voltajı

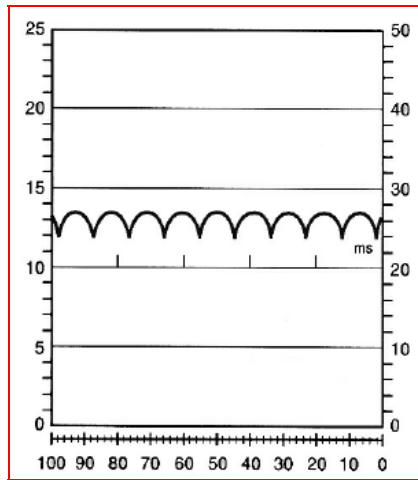
Yukarda belirtilen işlemi seri lambayla da yapmak mümkündür. Seri lambanın bir ucunu alternatörün Bat ucuna, diğeri de şasiye değdirilerek araç 1500–2000 dev/dak ya getirilir ve lambanın yanma şiddeti gözlemlenir.

Alternatörler 90 bin, alternatör regülâtörleri 30 bin km’ de kontrol ve bakımdan geçirilmelidir.

Motor Test Cihazı ile Alternatörün Kontrol Edilmesi:

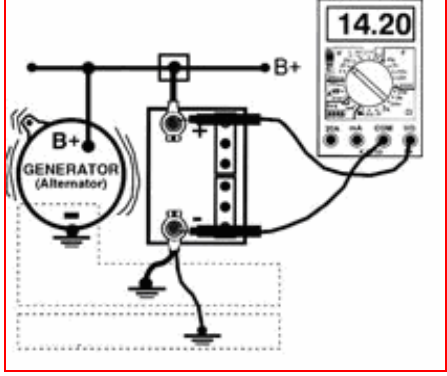
Motor Test cihazı (Osiloskop) ile bir alternatördeki gerilim durumunu grafik olarak gösterilmesi ve diyotların kontrol edilmesi olanağı vardır.

Kusursuz olarak çalışan alternatörde Şekil 3.2’de gösterilen diyağram elde edilir.



Şekil 3.15: Sağlam bir alternatörün ürettiği gerilimin osiloskoptaki grafiği

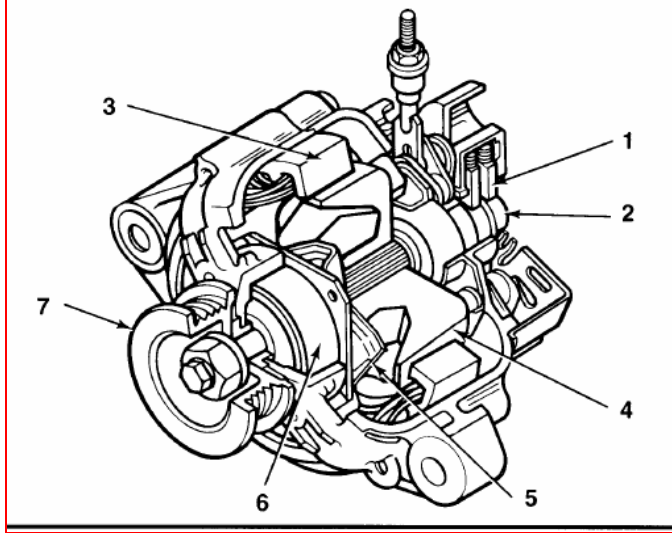
UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Avometrenin uçlarını akü kutup başlarına temas ettiriniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Motoru çalıştırdıktan sonra araç kataloğunda belirtilen dev/dak' ya getiriniz.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Kademeli olarak araç üzerinde bulunan elektrikle beslenen alıcıları açınız. Akım değeri maksimum seviyesinin yaklaşık yarısına çıkana kadar devreleri açınız.	
<ul style="list-style-type: none">➤ Avometredeki değeri okuyunuz	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Öğrenme faaliyetinde, edindiğiniz bilgileri ölçmeye yönelik çoktan seçmeli test hazırlanmıştır. Bu testi kendi kendinize uygulayınız.

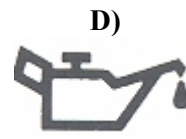
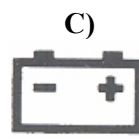
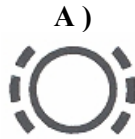
1. Aşağıda verilen alternatör resminde gösterilen numaraları isimlerinin yanına yazınız



Fırça
Stator
Rulman
Kollektör halkası
Kasnak
Soğutma Fanı
Rotor

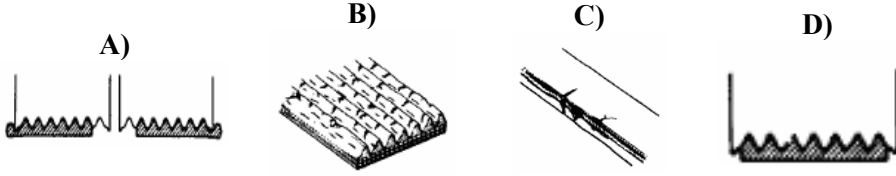
2. Araç için gerekli elektriği üreten parça aşağıdakilerden hangisidir?
A) Marş Motoru
B) Diferansiyel
C) Debriyaj
D) Alternatör
3. Motor çalışırken şarj göstergesi yanarsa sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
A) Marş motoru arızalıdır
B) Alternatör arızalıdır
C) Far ampülleri yanmıştır
D) Fan motoru arızalıdır.
4. Aşağıdakilerden hangisi şarj sisteminin parçası değildir?
A) Şarj göstergesi
B) Regülatör
C) Alternatör
D) Distribütör

5. Alternatörde akım indüklenmesi aşağıdaki parçardan hangisinde meydana gelir?
A) Stator
B) Rotor
C) Regülâtör
D) Kollektör
6. Alternatörün sargılarında üretilen akımın Çeşiti aşağıdakilerden hangisidir?
A) DC
B) AC
C) Şiddeti değişen Doğru Akım
D) Nötr Akım
7. Alternatörde kullanılan diyotların (diyot taşıyıcının) görevi aşağıdakilerden hangisidir?
A) DC'yi AC'ye çevirmek
B) AC'yi nötr akıma çevirmek
C) AC'yi DC'ye çevirmek
D) DC'yi nötr akıma çevirmek
8. Şarj sisteminin gerilim ve akımını ayarlayan parça aşağıdakilerden hangisidir?
A) Diyot
B) Regülâtör
C) Rotor
D) Stator
9. Aracın göstergesinde, şarj sisteminin çalışmadığını gösteren şekil aşağıdakilerden hangisidir?



10. Şarj sisteminde üretilen gerilime olumsuz etkisi olan etken aşağıdakilerden hangisidir?
A) Isı
B) Soğuk Hava
C) Batarya
D) Distribütör
11. Alternatör kayış gerginliği hangi değerler arasında olmalıdır?
A) 0,5-1,0 cm
B) 1,0-1,5 cm
C) 1,5-2,0 cm
D) 2,0-2,5 cm

12. Alternatör kayışının sağlam olduğunu gösteren şekil aşağıdakilerden hangisidir?



13. Elektrik akımının tek yönde geçişine izin veren elektronik devre elemanının simgesi aşağıdakilerden hangisidir?



14. Alternatör şarj geriliminin değeri aşağıdaki hangi aralıklar arasında olmalıdır?

- A) 10,5-12 V
- B) 12-13,5 V
- C) 13,5-15 V
- C) 15-16,5 V

MODÜL DEĞERLENDİRME

Öğrencinin, modül faaliyetleri ve araştırma çalışmaları sonunda kazandığı bilgi ve becerileri ölçme araçları ile ölçülerek modül ile ilgili durumunu değerlendiriniz ve sonucu öğrenciye bildiriniz.

DAVRANIŞLAR	EVET	HAYIR
1. Alternatör elektrik kablolarını söktünüz mü?		
2. Alternatör kayış germe cıvatasını gevşettiniz mi?		
3. Alternatör kayışını söktünüz mü?		
4. Alternatör motor bağlantı cıvatalarını söktünüz mü ?		
5. Alternatörü motordan söktünüz mü ?		
6. Alternatörü söktünüz mü ?		
7. Alternatörün gözle kontrolünü yaptınız mı?		
8. Alternatörün rotor kontrolünü yaptınız mı?		
9. Alternatörün stator kontrolünü yaptınız mı?		
10. Alternatörün diyot kontrolünü yaptınız mı?		
11. Alternatörün fırça, rulman ve bağlantılarının kontrolünü yaptınız mı?		
12. Alternatör motor bağlantı cıvatalarını taktınız mı?		
13. Alternatör kayışını takarak ayarladınız mı?		
14. Alternatör elektrik kablolarını taktınız mı?		
15. Avometrenin uçlarını akü kutup başlarına temas ettirip bağladınız mı?		
16. Motoru çalıştırdıktan sonra araç katoloğunda belirtilen dev/dak ya getirdiniz mi?		
17. Kademeli olarak araç üzerinde bulunan elektrikle beslenen alıcıları açtınız mı?. Akım değeri maksimum seviyesinin yaklaşık yarısına çıkana kadar devreleri açtınız mı?		
18. Avometredeki değeri okudunuz mu?		
19. Okunan değerleri yorumladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı modül sonundaki cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrar inceleyiniz. Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer bölüme geçiniz.

Yaptığınız uygulamayı değerlendirme ölçeğine göre değerlendirerek, eksik veya hatalı gördüğünüz davranışları tamamlama yoluna gidiniz.

Yaptığınız modül değerlendirme sonunda hayır şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Eksiklerinizi araştırarak ya da öğretmeninizden yardım alarak tamamlayabilirsiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	1-Fırça 2-Kollektör Halkası 3-Stator 4-Rotor 5-Soğutma Fanı 6- Rulman 7-Kasnak
2	D
3	B
4	D
5	A
6	B
7	C
8	B
9	C
10	A
11	B
12	D
13	C
14	C

KAYNAKÇA

- AYDIN K. **Şarj Sistemleri**, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Bitirme Tezi, Ankara
- ERŞAN K. **Oto Elektrik ve Elektronik Dersi Yardımcı Ders Notları**, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Ankara.
- FİLDİŞİ Muhtar, Hulisi TÜRKMEN, İsmail YİĞİT, **Motorculuk Bölümü Oto Elektrik İş ve İşlem Yaprakları Sınıf – 2**, İstanbul, 1988
- KAYA O. **Motor Ayar ve Bakımları**, MEB Yayınları, İstanbul.
- Renault Eğitim Notları.
- TOFAŞ, Temel Elektrik Eğitimi, T.O.T. Eğitim Merkezi.
- STAUDT Wilfried, **Motorlu Taşıt Tekniği**, Ankara, 1995
- YOLAÇAN F. **Marş ve Şarj Sistemleri Yayınlanmış Ders Notları**, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi, Ankara.
- YURTKULU İlhan, **Oto Elektrik Teknolojisi**, Yüce Yayınları A. Ş.
- Woswogen Eğitim Notları