

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**



MEGEP

**(MESLEKÎ EĞİTİM VE ÖĞRETİM SİSTEMİNİN
GÜÇLENDİRİLMESİ PROJESİ)**

AKÜ VE OTOMOTİV ELEKTRİK TESİSATI

**ANKARA
2005**

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
AÇIKLAMALAR.....	iv
GİRİŞ.....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ 1.....	2
AMAÇ.....	2
ARAŞTIRMA	2
1. AKÜ.....	2
1.1. Akünün Tanımı	2
1.2. Akünün Görevleri.....	3
1.3. Akünün Çalışma Prensipleri.....	4
1.4. Akü Çeşitleri.....	4
1.4.1. Kurşun Akü.....	4
1.4.2. Kalsiyumlu Akü.....	4
1.5.Kalsiyumlu Akülerin Üstünlükleri :	5
1.6. Akünün Yapısı (Şekil-6):	5
1.8. Akü Kapasitesini Etkileyen Faktörler:.....	7
1.9.Taşıta Göre Akü Seçimi.....	7
1.10.Akü Kontrolleri.....	7
1.10.1. Gözle Kontrol.....	7
1.10.2. Yüzeyden Kaçak Kontrolü.....	8
1.10.3. Yoğunluk Kontrolü.....	8
1.10.4. Kapasite Kontrolü:.....	8
1.10.5.Vasıta Üzerinde Yüklü Muayene.....	9
UYGULAMA FAALİYETİ 1.....	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	15
ÖĞRENME FAALİYETİ 2.....	17
AMAÇ.....	17
ARAŞTIRMA.....	17
2.Akü Elektrolitinin Hazırlanması ve Yoğunluk Kontrolü.....	17
2.1. Ağırlık Esasına Göre Elektrolit Hazırlanması.....	17
2.2 Hacim Esasına Göre Elektrolit Hazırlanması.....	17
2.3.Hidrometre.....	18
2.3.1. Su Yoğunluğuna Göre Bölümleme	18
2.3.2. Bome Esasına Göre Bölümleme:.....	19
2.4.AKÜLERİN ŞARJ VE DEŞARJ.....	20
2.4.1.Akünün Deşarjı	20
2.4.2. Akü Şarjı.....	21
2.5.AŞIRI ŞARJ VE DEŞARJIN ZARARLARI.....	21

2.5.1 . Aşırı Şarjın Zararları.....	21
2.5.2 . Aşırı Deşarjın Zararları.....	22
2.7.AKÜ ŞARJ ETME METOTLARI.....	22
2.7.1. Yavaş Şarj.....	22
2.7.2. Normal Şarj.....	22
2.7.3. Çabuk Şarj.....	22
2.7.4. Araç Üzerinde Şarj.....	22
2.7.5. Akü Şarj Süresinin Tespiti.....	23
2.8.Akünün Self- Deşarjı	23
2.8.1 Sülfatlaşma	23
2.9. Kullanılmadan Bekletilen Akülerde Yapılacak İşlemler:.....	23
UYGULAMA FAALİYETİ 2.....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	25
ÖĞRENME FAALİYETİ 3.....	27
AMAÇ.....	27
ARAŞTIRMA.....	27
3. Otomobil Tesisatlarında Kullanılan Devre Elemanları.....	27
3.1.Şalterler.....	27
3.1.1. Mekanik Şalterler.....	27
3.1.2. Manyetik Şalterler.....	27
3. 2. Tesisat Kabloları ve Renk Kodları:	28
3.3. Ampul ve Çeşitleri.....	28
3.3.1.Ampul.....	28
3.3.2. Çeşitleri.....	28
3.4.SİGORTALAR.....	30
3.4.1. Tanımı	30
3.4.2.Telli Sigortalar.....	31
3.4.3. Devre Kesiciler.....	31
3.4.4.Sigorta kutusu.....	32
3.5. RÖLELER	32
3.5.1.Akım Röleleri.....	32
3.5.2. Emniyet Röleleri	32
3.6. SOKETLER	33
3.7.KONTAK ANAHTARI.....	33
UYGULAMA FAALİYETİ 3.....	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	35
ÖĞRENME FAALİYETİ 4.....	37
AMAÇ.....	37
ARAŞTIRMA.....	37
4. KONTAK ANAHTARI:.....	37
4.1 Görevi.....	37

4.2. Yapısı.....	37
4.3.Kontak Anahtarı Kontrolleri.....	38
4.3.1. Şasi Kontrolü	38
4.3.2. Devre Kontrolü.....	38
4.3.3.Kısa Devre Kontrolü.....	38
UYGULAMA FAALİYETİ 4.....	39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	39
ÖĞRENME FAALİYETİ 5.....	41
AMAÇ.....	41
ARAŞTIRMA.....	41
5.OTOMOBİL TESİSATINDA KULLANILAN KABLOLAR:.....	41
5.1.Kablo Malzemesi.....	41
5.2. Kablo Renkleri.....	41
5.3. Kablo Kesitleri:.....	42
5.4. OTOMOBİL TESİSATINDA KULLANILAN SOKETLER:.....	42
5.4.1.Tanımı:.....	42
UYGULAMA FAALİYETİ 5.....	44
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	45
MODÜL DEĞERLENDİRME.....	47
KAYNAKLAR.....	48

AÇIKLAMALAR

KOD	5250T0007
ALAN	Otomotiv Teknolojisi Alanı
DAL/MESLEK	Tüm Dallar
MODÜLÜN ADI	Akü Ve Otomotiv Elektrik Tesisatı
MODÜLÜN TANIMI	Bu modül ile Akünün görevlerini, çalışma prensiplerini, çeşitlerini öğrenecek; Akünün yapısını,kapasitesini,taşıta göre akü seçimini yapacak;Akü elektrolitini hazırlayacak,şarj çeşitlerini ve kontrollerini öğrenecek, otomobil elektrik tesisatı devre elemanlarını öğrenecek. bir eğitim meteryalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Temel Elektrik ve Elektronik 2 Modülünü Başarmış Olmak
YETERLİK	Akü otomotiv elektrik devre elemanlarının arıza teşhis, onarım ayar ve bakımını yapmak.
MODÜLÜN AMACI	GENEL AMAÇ: Öğrenci: Akü ve otomobil elektrik tesisat devre elemanlarının arıza teşhis, onarım;ayar ve bakımını araç teknik kataloğuna uygun olarak yapabilecektir. AMAÇLAR: 1-Aküleri sökebilecek, üretici firmalarının teknik değerlerine göre kontrollerini yapabilecek ve araç üzerinde takabilecektir. 2- Aküyü üretici firmaların teknik değerlerine göre şarj edebilecektir. 3- Oto elektrik tesisatı devre elemanlarını araç kataloğuna ve standartlarına uygun olarak kontrol edebilecek ve değiştirebilecektir.

	4- Araç üzerinde kontak anahtarı uçlarını araç kataloğuna ve standartlarına uygun olarak tespit edebilecektir. 5- Basit tesisat onarımlarını araç kataloğuna ve standartlarına uygun olarak yapabilecektir.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Oto tamir atölyesi ve oto elektrik atölyesi bilgisayar laboratuvarı, tepegöz, slaytlar, CD, VCD. gösterimi
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde ve sonunda verilen çoktan seçmeli soruları cevaplandırarak kendinizi değerlendiriniz, sonuçlarını öğretmeninizle paylaşarak eksikliklerinizi tamamlayabilmeniz için gereken bilgileri alınız.

giriş

Sevgili öğrenci ,

Otomotiv teknolojisinde bir otomobilin ilk çalışması ve otomobil üzerindeki ışık ve özel alıcı donanımlarının çalışması için elektrik kaynağına ihtiyaç vardır. Bu ihtiyacı karşılayan eleman akü (batarya veya akümülatör)olarak adlandırılır. Akü gün geçtikçe otomotiv teknolojisine paralel olarak kaliteli ve yüksek kapasiteli aküler geliştirilmektedir.

Petrol rezervlerinin azaldığı ikibinli yılların başında teknoloji büyük bir hızla gelişmektedir. Teknolojik gelişmelerde anahtar rolü elektrik ve elektronik parça ve sistemlerindedir.

Bu modülde temel elektrik parçalarından akü çeşitlerini ve yeni akülerin özelliklerini, şarj edilmelerini, kontrollerini bulacaksınız. Kalsiyumlu ve jelli akülerin üstünlüklerini anlayacaksınız. Akülerin niçin bakımsız olduğunu, saklanmalarının ve kullanım ömürlerinin nasıl bu kadar arttığını öğrenebileceksiniz.

Otomobil tesisatlarında kullanılan devre elemanlarında meydana gelen gelişme ve değişimleri;çeşitlerini, görevlerini; tesisatlarında kullanılan kablo malzemelerini, kablo renklerini çeşitlerini ve soketlerini öğreneceksiniz.

Otomobilinizin farları yanmıyorsa, otomatik camları açılmıyorsa, sinyaller çalışmıyorsa bu gibi arızaların otomobilin minicik bir sigortasının atmasından kaynaklanabileceğini anlayacak ve kavrayacaksınız.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Akülerı sökebilecek, üretici firmalarının teknik değerlerine göre, kontrollerini yapabilecek ve araç üzerinde takabileceksiniz

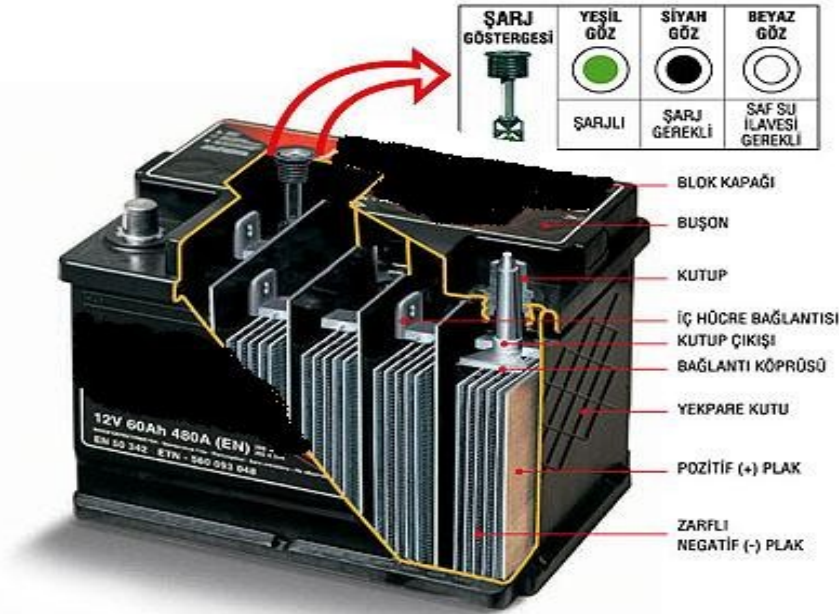
ARAŞTIRMA

Akü imalatı yapılan bir işletmeye giderek akünün yapıldığı malzemelerin nelerden meydana geldiğini öğrenip ve rapor ederek sınıfta arkadaşlarınıza sununuz.

1. AKÜ

1. 1. Akünün Tanımı

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

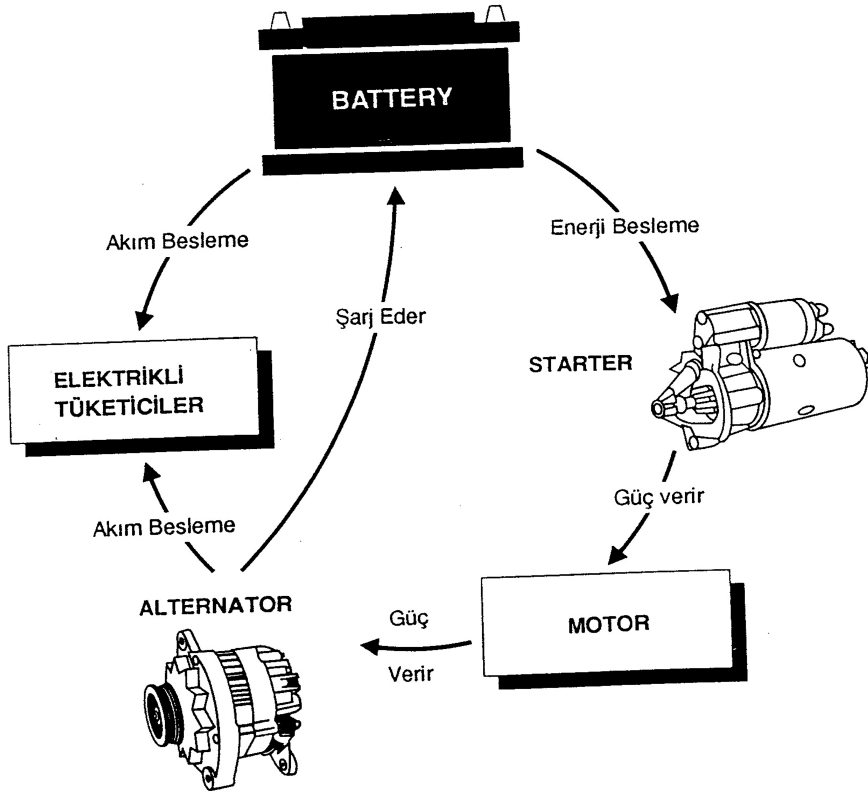


Şekil-1- Akü ve Kısımları

1.2. 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.

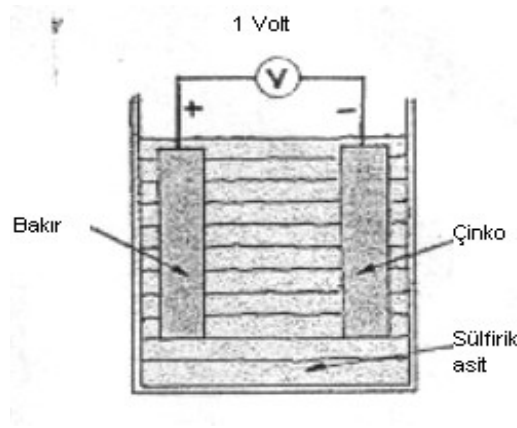


Şekil-2- Elektrik Devresi

1.3. Akünün Çalışma Prensibi

Akülerin çalışma şekilleri doğru akım üreteçleri olan piller gibidir. Bataryalar boşaldığı zaman doldurulur. Elektrolit adı verilen asit veya baz karışımı içerisine iki ayrı cins metal parçası sokalım. Metallerin dış devresine bir elektrikli alıcı bağlandığında, sistemin iç devresindeki kimyasal reaksiyon dolayısıyla doğru akım verilince alıcının çalıştığı görülür.

Örneğin volta pilini ele alırsak şekilde görülen kaptaki sülfirik asit içerisine çinko ve bakır levhaları konduğunda bu iki maden arasında 1 voltluk gerilim meydana gelir ve sistem bir volta pilidir. İşte bataryalar'da bunlar gibidir. Fakat voltajı artırmak için içerisindeki elemanlar değiştirilir ve çoğaltılır.



Şekil: 3 Volta Pilinin Oluşumu

1.4. Akü Çeşitleri

1.4.1. Kurşun Akü

Kurşun aküler yapı olarak 3 kısımdan oluşmaktadır: Batarya kutusu, elemanlar ve elektrolit denilen kimyasal karışım

1.4.1.1. Batarya Kutusu

Sert plastikten presleme suretiyle yapılmıştır. İçerisindeki elemanların birbirine temas etmemesi için bölümlenmiştir.

1.4.1.2. Elemanlar

Plakalar, seperatörler, kutup başları, eleman kapağı ve elektrolitten oluşmaktadır.

1.4.1.3. Elektrolit

Sülfirik asit ve saf su karışımıdır. Akü (batarya) içerisindeki kimyasal reaksiyonu sağlar.

1.4.2. Kalsiyumlu Akü

Günümüzdeki kurşun-asit bataryalarda kullanılan kurşun ızgaraların mekanik ve kimyasal dayanıklılığını arttırmak için kurşun içerisine eklenen antimonun yerini kalsiyum

almıştır. Antimon bataryanın çalışması sırasında gaz oluşumunu hızlandırır ve aşırı su kaybına neden olur. Bu nedenle bu bataryalar sürekli bakım gerektirir. Antimonun bu olumsuz etkisini gidermek için ızgaralara antimon yerine kalsiyum eklenir. Kalsiyumun avantajı normal şarj voltajlarında gaz oluşumunu 75 oranında azaltmış olmasıdır. Bu nedenle normal çalışma ömürlerinde su ilavesine gerek duymazlar

1.5.Kalsiyumlu Akülerin Üstünlükleri :

1. Bir daha açılmamak üzere tamamen kapatılmış kapak
2. Yüksek yoğunlukta plakalar
3. Dayanıklı polipropilen kutu

1.6. Akünün Yapısı (Şekil-6):

1- **Toz kapakları** : Plastikten yapılmıştır ve üzerinde gaz çıkışını sağlayacak havalandırma delikleri vardır.

2- **Eleman kapağı** : Elektrolit doldurulmasını ve seviye kontrolünü sağlar.

3- **Pozitif Kutup** : Genellikle yanlış kablo bağlantısını önlemek için daha kalın yapılmış ya'da bir marka ile işaretlenmiştir.

4- **Negatif plakalar**: Bütün plakalar kurşun alaşımlı çerçeveden oluşur ve aktif kurşunla dolu bölümleri meydana getiren çok miktarda hücreye sahiptir.

5- **Çökeltme ızgaraları** : Kimyasal reaksiyon sonucu ortaya çıkacak olan artıklar akü kabının altındaki çökeltme ızgaralarında toplanır.

6- **Seperatörler** : Kısa devreyi önlemek amacıyla her plakanın arasına yerleştirilmiştir. Plakalar asidin serbestçe dolaşımına izin verecek şekilde ve asidin zarar veremeyeceği kimyasal yapısı olan plastik malzemeden yapılmıştır.

7- **Pozitif plakalar** : Bütün plakalar kurşun alaşımlı çerçeveden oluşur ve kurşun peroksitle dolu bölümleri meydana getiren çok miktarda hücreye sahiptir.

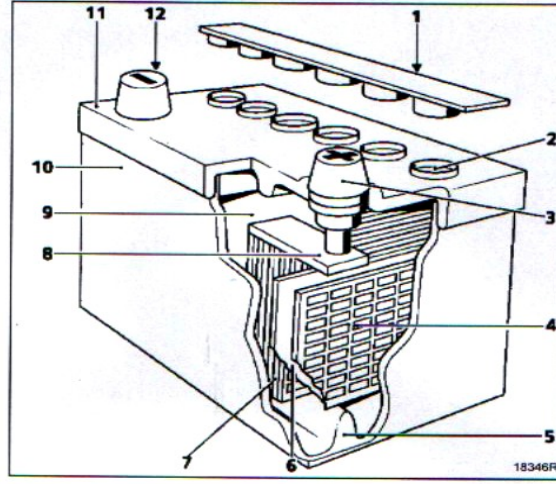
8- **Bağlantı Köprüleri** : Plaka grubunda kullanılır. + kutbu bir sonraki – kutba bağlayan BAĞLANTI KÖPRÜLERİ akü kabı üzerinden gerçekleşir.

9 – **Elektrolit** : Her hücrede plakaların üzerini kapayacak seviyeye kadar doldurulur.

10 – **Akü kutusu** : Birbiriyle bağlanmak üzere üç veya altı bölüme ayrılmış plastik dökümdür.

11 – **Kapak** : Sıkı geçme veya sızdırmaz kaynak ile takılmış plastik döküm parçadır.

12 – **Negatif kutup** : Uçları serbest kalan kutuplar bağlantı kutupları durumuna gelir.



Şekil 4: Akünün Yapısı

- 1-Akü toz kapağı
- 2-Akü eleman kapağı
- 3-Artı kutup başı
- 4-Eksi plaka
- 5-Izgara
- 6-Separatör
- 7-Artı plaka
- 8-Köprü
- 9-Ara bölme
- 10-Akü kutusu
- 11-Akü üst kapağı
- 12-Negatif kutup başı

1.7.Akü Etiketi : Akü üzerindeki etiketlerin yorumlanması

A Kod: 12 Volt

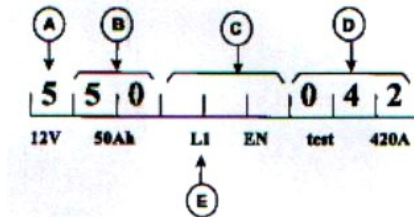
B Kapasite

C Kutupların bağlantı şekli , akü kutusu yüksekliği , kalite performans seviyesi

D Marş sırasında çekilebilecek maksimum akım

(Örnek: 420 A akım 042 gösterilir.)

E Boyut standartları LB1 (kısa boy) simgesiyle karşılaşılabılır.



Şekil 7: Akü Etiketi

1.8. Akü Kapasitesini Etkileyen Faktörler:

- a)Plakalardaki aktif madde miktarı
- b)Elektrolitteki asit miktarı
- c)Plakaların yüzey alanları

Yukardaki saydığımız maddelerdeki nitelik arttıkça batarya kapasiteside artar.

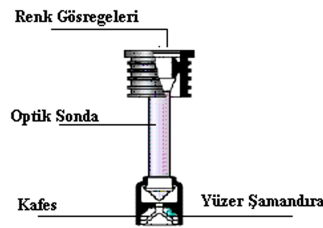
1.9.Taşıta Göre Akü Seçimi

JAPON ARAÇLAR	45 Ah Dar Tip
YERLİ ARAÇLAR	55 Ah - 60 Ah
AVRUPA ARAÇLAR	88 Ah - 100 Ah
HAFİF TİCARİ ARAÇLAR	72 Ah - 90 Ah

1.10.Akü Kontrolleri

1.10.1. Gözle Kontrol

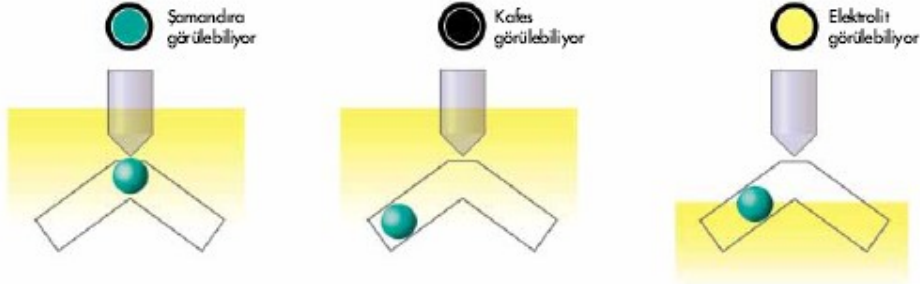
- Akü yüzeyinde pislik bulunmamalıdır.
- Akü kutusunda çatlak bulunmamalıdır.
- Kutup başlarında oksitlenme olmamalıdır.
- Elektrolit seviyesi plakaların 1-1,5 cm üzerinde olmalıdır.
- Eleman toz kapakları üzerindeki deliklerin açık olmasına dikkat edilmelidir
- Gevşek bağlantılar sıkılmalıdır.



Şekil 8: Kontrol Gözü

- Kontrol gözündeki Üç farklı renk göstergesi vardır:
Yeşil: Yük durumu iyi, akü iyi Durumda
Siyah: Yük durumu kötü, aküyü şarj edin

Sarıdan renksiz:
Elektrolit seviyesi düşük
aküye su ilave edin



Şekil 9: Renk Göstergeleri

1.10.2. Yüzeiden Kaçak Kontrolü

Bir voltmetre ile bataryanın yüzeyinde kaçak olup olmadığı kontrol edilebilir. Kullanılan voltmetrenin bir ucu bataryanın negatif kutup başına bağlanır. Diğer ucu ise batarya yüzeyinde gezdirilir. Eğer voltmetrede değer okunuyorsa, okunan bölgede kaçak var demektir. Değer okunmuyorsa batarya sağlamdır. Akü yüzeyinde kaçak olduğunda, yüzeyin sıcak su veya sodalı su ile temizlenmesi gerekir.

1.10.3. Yoğunluk Kontrolü

Elektrolit yoğunluğunu ölçmeye yarayan alete Hidrometre denir. Batarya işlerinde kullanılan hidrometreler bir cam tüp içerisinde bölümlenmiş şamandıradan ibarettir. Tüpün ucunda lastik şırınga sıkılıp bırakılınca tüpe elektrolit alınır. Sıvının yoğunluğuna göre şamandıra yüzer. Sıvı seviyesinde elektrolit yoğunluğunun değeri okunur. Elektrolit yoğunluğuna göre bataryanın şarj durumu şu şekildedir:

1,280	-	1,260	tam şarjlı
1,260	-	1,230	3/4 şarjlı
1,230	-	1,200	1/2 şarjlı
1,200	-	1,170	1/4 şarjlı
1,170	-	1,140	şarjsız
1,140	-	1,110	tamamen boş

Renklere görede hidrometrede batarya şarj durumu kabaca görülebilir:

Mavi	-	Şarjlı
Sarı	-	1 / 2 Şarjlı
Kırmızı	-	Şarjsız

1.10.4. Kapasite Kontrolü:

Kapasite

Akünün araç üzerindeki tüm alıcıları besleyecek miktardaki akımı verebileceğinin bir göstergesidir. Birimi Amper-saat'tir. Sembölü (Ah)'dır. Çok çeşitli kapasite tanımları vardır.

Bunlardan biri 20 saatlik yükleme kapasitesidir . Bu kapasiteyi belirlemek için otomotiv akülerinde akü üzerinde bulunan anma kapasite, 20 saatlik standart deşarj süresine bölünerek deşarj akımı bulunur.Bulunan akım ile akü eleman gerilimi 1.75 Volta düşene kadar deşarj edilir. Deşarj süresi ile deşarj akımının çarpımı bize akünün kapasitesini verir.Bu kapasite deneyi akü üretim tesislerinde yapılmaktadır.

Örnek : Anma kapasitesi 60 Ah olan tam şarjlı bir akünün gerçek kapasitesini belirlemek için yapılan deneyde deşarj akımı $60 \text{ Ah} / 20 = 3 \text{ Amper}$ olarak bulunur. Bulunan akım ile eleman gerilimi 1,75 volt olana kadar deşarj edildiğinde tespit edilen deşarj süresi 16,5 saattir. Akünün gerçek kapasitesi $16,5 \times 3 = 49,5 \text{ Ah}$ olarak hesaplanır.

Kapasite kontrolü

Kapasite kontrolünün amacı, akünün marş anındaki gerekli akımı verip veremeyeceğinin ölçülmesidir.Kapasite kontrolünde akü kapasite ölçüm cihazı kullanılır. Akünün etiketi üzerindeki anma kapasite değeri okunur. Akünün toz kapakları açılır.Kapasite ölçüm cihazının Voltmetre ve Ampermetre maşalı kabloları Akünün artı ve eksi kutuplarına bağlanır.(Cihazın artı kablosu akünün artı kutbuna, cihazın eksi kablosu akünün eksi kutbuna gelecek şekilde bağlanır). Daha sonra Cihazın Yükleme Topuzu saat yönünde çevrilerek akü anma kapasitesi değerinin üç katı akımla yüklenir.(örneğin 60 Ah kapasiteki bir akü $60 \times 3 = 180 \text{ Amper}$ ile yüklenir.) Bu anda cihazın voltmetre skalasındaki değer okunur ve hemen yükleme topuzu sola çevrilerek kapalı konuma getirilir.Cihazda okunan değer 12 voltluk akülerde 9.6 volt'un altında olmamalıdır.Voltmetrede okunan değer 9.6 volttan düşük çıkması ve elemanların hızla kaynaması akü kapasitesinin iyi olmadığını gösterir.

DİKKAT : Ölçüm işlemini 15 saniyeden önce bitiriniz. Cihazı yüklü durumda uzun süre tutmayınız. Aksi taktirde akü arızalabilir.

1.10.5.Vasıta Üzerinde Yüklü Muayene

Akü yükleme muayenesi marş motoru çalıştırıldığı sırada akü voltajını kontrol etmek suretiyle de yapılır. Bu kontrol için batarya yoğunluğu 1,225'ten fazla(takriben batarya yarım veya tam şarjlı) olmalıdır. Elektrolit sıcaklığı ise 60° ile 90° F (15,5 C° - 32,2 C°) civarında olmalıdır.Aksi halde elde edilecek sonuçlar tam doğru olmayabilir.

Kontrol işleminde aracın motoru çalışmayacak, sadece marş yapacak konumda olması gerekir. Akü kutup başlarına Voltmetre volt skalası 12 volttan büyük olmak suretiyle ayarlanır.Voltmetrenin maşalı kabloları artı uçlar artıya, eksi uçlar eksiye gelecek şekilde bağlanır. Aracın kontak anahtarı çevrilerek motor üç tur atacak şekilde marş yapılır.Bu durumda voltmetre skalasındaki değer okunur.Okunan değer 10 Volt' tan aşağıda olmaması gerekir.Voltaj değerinin 10 volttan düşük çıkması alıcılara yeterli akımın gitmemesine neden olur.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
Aküyü Sökmek Aracı güvenli bir şekilde park ediniz ve çamurluk örtü bezlerini örtünüz.	- Aracın kontak anahtarını kapatınız. - Aracın el frenini çekiniz. - Çamurluk örtülerini takımhaneden alınız.
Akünün şasi kablosunun cıvatasını uygun anahtarla sökünüz.	- Uygun anahtar kullanınız. - Anahtarları akü üzerinde unutmayınız.
Akünün artı (yalıtılmış) kablo başının cıvatasını uygun anahtarla sökünüz.	- Akünün artı kutup kablosu olduğundan emin olunuz. - Civataya uygun anahtar kullanınız. - Kutup başına zarar vermeyiniz.
Akünün kutup başlarının bağlantılarını çektirme ile çıkartınız.	- Akünün kutup başlarını sırasına göre çıkarınız. - Çektirmeyi kutup başlarına sıkıca bağlayınız. - Kutupbaşlarının zedelenmemesine dikkat ediniz.
Aküyü, akü çerçevesine bağlayan civatadan uygun anahtar ile sökünüz.	- Aküyü çerçeveye bağlayan civataların yerini tespit ediniz. - Kullandığınız takımları temiz tutunuz.
Akü yüzeyini temizleme sıvısı ile temizleyiniz.	- Temizleme sıvısını kutup başlarına sürmeyiniz. - Temizleme sıvısını aracın kaportasına temas ettirmeyiniz.
Kutup ve kablo başlarını tel fırça veya kablo başı temizleme aparatı ile temizleyiniz.	Kablo başlarını birbirine değdirmeyiniz.
Kablo başı izolasyonunu kablo başları civatalarını sökünüz ve takınız.	- Kablo başlarını tespit ediniz. - Uygun anahtar kullanınız. - Sökme ve takma işlemi sırasına dikkat ediniz.

• Aküyü Gözle Kontrol Ediniz.	• Madde 1.10.1'i okuyunuz ve uygulayınız. • Akü kutusunda kırık, çatlak var mı yok mu kontrol ediniz.
• Akü etiketini inceleyiniz.	• Akü etiketini kendinize doğru çeviriniz. • Etiket üzerindeki yazıların anlamını öğreniniz.
• Akünün kutusunu inceleyiniz.	• Elektrolitin üzerine dökülmemesine dikkat ediniz. • Güvenlik kurallarına uyunuz.
• Batarya kutusunda çatlaklık ve elektrolit sızıntısı olup olmadığını kontrol ediniz.	• Bataryada arızaya sebep olan ve arzu edilmeyen durumları düzeltiniz.
• Akünün bağlama çerçevesinin bağlantı kontrolünü yapınız.	• Akü çerçevesinin bağlantı yerlerini tespit ediniz • Bağlantıların sağlam olup olmadığını kontrol ediniz.
• Akü yüzeyinin kuru ve temiz olup olmadığını kontrol ediniz.	• Akünün üst kısmındaki pislikleri temizleyiniz. • Kuru bez alıp akünün üzerini siliniz.
• Akü toz kapaklarında deformasyon ve hava çıkış deliklerinin açık olup olmadığını kontrol ediniz.	• Akü toz kapaklarını çıkarıp temizleyiniz. • Akü toz kapaklarının hava alma deliklerinin açık olup olmadığını kontrol ediniz.
• Akü kablo bağlantılarında gevşeklik ve oksitlenme olup olmadığını kontrol ediniz.	• Akü kablo bağlantılarını kontrol ediniz • Kutup başları oksitlenmişse sodalı su veya sıcak su ile temizleyiniz.
• Akü elektrolit seviyesini kontrol ediniz.	• Eleman kapaklarını açarak elektroliti kontrol ediniz. • Eksilmişse saf su ilave ediniz. • Elektroliti üzerine dökmeyiniz.
• Akü amper- saat kapasite değerini bulunuz.	• Akü amper değerlerini kataloktan bularak karşılaştırınız.
• Akünün yüzeyinden kaçak kontrolünü yapmak:	• Madde 1.10.2'yi okuyunuz ve uygulayınız. • Düşük değerlerdeki voltajları gösteren bir voltmetre kullanınız.

	Takımları temiz ve düzenli bulundurunuz.
Negatif şasili araçlarda voltmetrenin negatif ucunu akünün şasi kutup başına bağlayınız.	- Voltmetre dikkatli bir şekilde devreye bağlanmalıdır. - İşleme başlamadan önce, batarya kutup başlarını kontrol ediniz.
Voltmetrenin seçici düğmesini uygun konuma getiriniz.	Voltmetrenin çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.
Voltmetrenin artı ucunu, artı kutup başına değıdirmeden batarya yüzeyinde gezdiriniz.	- Voltmetrenin artı ucunu tespit ediniz. - Voltmetreyi dikkatli bir şekilde devreye bağlayınız.. - Artı kutup başına değıdirmemeye dikkat ediniz.
Voltmetrenin değeri gösterip göstermediğini kontrol ediniz.	- Voltmetre değeri göstermemelidir. - Değeri gösteriyorsa yüzeyden kaçak vardır.
Akünün yoğunluk kontrolünü yapınız.	- Madde 1.10.3'yi okuyunuz ve uygulayınız. - Elektroliti etrafa sıçratmamaya dikkat ediniz. - Yoğunluğu mutlaka sıcaklığa göre düzeltiniz. - Hidrometreyi dikkatli kullanınız.
Akü toz kapaklarını çıkartınız.	Akü toz kapaklarını zedelemekten çıkartınız.
Hidrometreyi eleman içersine takınız ve elektroliti hidrometreye çekiniz.	- Elektroliti etrafa sıçratmamaya dikkat ediniz. - Hidrometreyi dikkatli kullanınız.
Hidrometreyle elektrolit yoğunluğunu ölçünüz.	- Elektroliti üzerine dökmemeye çalışınız. - Hidrometrede okunan değeri katalog değeriyle karşılaştırınız.
Termometre ile sıcaklık derecesini ölçünüz. Yoğunluk değeri düzeltmelerini yapınız.	Yoğunluğu mutlaka sıcaklığa göre düzeltiniz. Bunun için sıcaklığa göre yoğunluk düzeltme değeri gösteren hidrometreleri kullanınız.

Bataryanın her elemanında ölçülen değerleri bulgu kontrol tablosuna yazınız ve yorumlayınız.	- Eleman kontrolünü çabuk yapmak istediğinde,maşalı voltmetre kullanınız. - Bu işlemi her bataryanın elemanlarına uygulamayınız.
Akünün Voltmetre ile Kontrolünü Yapmak Aracın kaputunu açarak çamurluklara örtüleri örtünüz.	- Aracın motorunu durdurunuz. - Çamurluk örtülerini örtmeyi unutmayınız
Akü kutuplarına voltmetre uçlarını bağlayınız.	Voltmetre kademesi 12 volt'un bir kademe üzerinde olmalıdır.
Voltmetre de okunan değeri okuyunuz.	Okunan değer araç katalog değerinde olmalıdır.(Örneğin 12.75 Volt gibi.)
Akünün Kapasite Kontrolünü Yapmak - Yükleme cihazını (volt-amper) kablo uçlarını akü kutup başlarına bağlayınız.	- Madde 1.10.4'ü okuyunuz ve uygulayınız. - Yükleme cihazını dikkatli kullanınız. - Ampermetre kablo uçlarını kutup başlarına iyi yerleştiriniz.
Yükleme cihazını kapasite ölçüm konumuna getiriniz.	- Yükleme cihazının kullanma katalgunu inceleyiniz. - Güvenlik kurallarına uyunuz, çalışırken temiz ve düzenli olmaya özen gösteriniz.
Yükleme cihazında kontrol sonuçlarını okuyunuz.	Yükleme cihazında kontrol sonuçlarını katalog değerleriyle karşılaştırınız.
Akünün voltmetre ve ampermetre ile şarjını kontrol ediniz.	- Ampermetre kablo uçlarını kutup başlarına iyi yerleştiriniz. - Voltmetre dikkatli bir şekilde devreye bağlanmalıdır.
Aracın kaputunu açarak çamurluklara çamurluk örtüsü örtünüz.	- Aracın motorunu durdurunuz. - Çamurluk örtülerini örtmeyi unutmayınız
Voltmetrenin seçici düğmesini 12 volttan büyük konuma getiriniz.	- Voltmetrenin seçici düğmesini 12 volttan büyük konuma getirmeyi unutmayınız. - Voltmetreyi temiz ve düzenli kullanınız.

Akü kutup başlarına voltmetre kablo başlıklarını bağlayınız.	- Voltmetre dikkatli bir şekilde devreye bağlanmalıdır. - Akünün artı ve eksi kutup başlarını belirleyiniz. - Kablo uçlarını karıştırmayınız.
Aracın motorunu çalıştırarak voltmetrede voltaj değerini okuyunuz.	- Vitesi boşa alınız. - El frenini çekiniz. - Güvenlik kurallarına uymaya çalışırken temiz ve düzenli olmaya özen gösteriniz.
Voltaj değerini yorumlayınız.	- Katolagdaki değerine bakınız. - Voltaj değerini katalogdaki değerlerle karşılaştırıp yorumlayınız.
Aküyü Vasıta Üzerinde Yüklü Muayene yapmak	- Madde 1.10.5'i okuyunuz ve uygulayınız. - Motorun çalışmaması için gerekli önlemleri alınız. - Voltmetre maşalı kablolarını uygun bir şekilde bağlayınız. - Voltmetredeki ölçüm değerini 12 voltun üzerindeki kademeye getiriniz. - Ölçüm sonucunda, voltaj değerinin 10 volttan aşağıdaki bir değerde olaması gerektiğini gözlemleyiniz.
Aküyü Takmak Aküyü, akü çerçevesine bağlayan cıvatasını uygun anahtar ile takınız.	- Akü çerçevesinin bağlantı yerlerini tespit ediniz. - Aküyü yerine oturtunuz. - Anahtarları araç üzerinde unutmayınız.
Akünün önce şasi kablosunun cıvataı uygun anahtarla takınız.	- Akünün önce şasi kablosunu tespit ediniz. - Uygun anahtar seçiniz.
Akünün artı (yalıtılmış) kablo başının cıvatasını uygun anahtarlara takınız.	- Artı ucu olduğundan emin olunuz. - Kablo uçlarını birbirine değdirmeyiniz. - Anahtarları araç üzerinde unutmayınız.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

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

Test sonunda yer alan cevap anahtarı ile konular hakkında ne derece bilgi edindiğinizi değerlendiriniz.

SORULAR

1 . Marş motoruna ilk hareket için elektrik veren devre elemanı hangisidir ?

- A) Akü B) Alternatör C) Regülatör D) Karbüratör

2 . Aşağıdakilerden hangisi akü çeşitlerinden değildir ?

- A) Kurşun akü B) Bronz akü C) Kalsiyumlu akü D) Jelli akü

3 . Aşağıdakilerden hangisi akünün parçalarındandır ?

- A) Elektrolit B) Seperatör C) Akü kutusu D) Hepsi

4 . Aküde hangi kontroller yapılmaz ?

- A) Gözle kontrol B)Yoğunluk kontrolü C) Kapasite kontrolü D) Yükseklik kontrolü

5 . Akü içersindeki elektrolit plakaların neresinden olmalıdır?

- A) Üzerinde B) Altında C) Ortasında D) Hizasında

CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	D
4	D
5	A

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Aküleri üretici firmaların teknik değerlerine göre şarj edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Okulumuzun atölyesindeki aküleri teknik değerlerine ve katalogdaki değerlerine bakarak şarja bağlama tekniklerini öğrenerek öğretmeninize rapor halinde sununuz..

2.AKÜ ELEKTROLİTİNİN HAZIRLANMASI VE YOĞUNLUK KONTROLÜ

Akünün (bataryanın) içinde sülfürik asit ve saf su olduğunu biliyoruz. Eğer bunlar belli oranda karıştırılıp hazırlanmış değilse ve bunu bizim yapmamız gerekiyorsa çok dikkatli olmak gerekir. Elektrolit hazırlanırken daima asit,suyun içine yavaş yavaş dökülmeli, tahta veya cam çubukla karıştırılmalıdır. Eğer asit içerisine su dökülürse sıçrama yaparak etrafa zarar verebilir.

Elektrolit hazırlarken kullanılacak asit ve su miktarını bulmak için hazırlama şekline göre iki yöntem vardır:

2.1. Ağırlık Esasına Göre Elektrolit Hazırlanması

Tam şarjlı bir bataryanın yoğunluğunu 1,280 kabul edecek olursak, bunun % 39'u asit ve % 61'i sudur. Bunu formüle uygulayacak olursak şöyle yazabiliriz.

Gereken asit miktarı(kg) = Hazırlanacak elektrolit miktarı (kg) x 39 / 100

Gereken su miktarı(kg) = Hazırlanacak elektrolit miktarı (kg) x 61 / 100

Örnek: Saf sülfürik asit kullanarak 40 kg elektrolit hazırlamak için gerekli su ve asit miktarını bulunuz?

Çözüm: $40 \times 39 / 100 = 15,6$ kg asit kullanılır.

$40 \times 61 / 100 = 24,4$ = kg saf su kullanılır.

2.2 Hacim Esasına Göre Elektrolit Hazırlanması

Akülerde kullanılacak elektrolit, yoğunluğu, 1,835 olan saf asit veya 1,400 olan sülfürik asidin sulandırılması ile elde edilir. Aşağıdaki tabloda hacim esasına göre elektrolit hazırlarken kullanılacak asit ve su miktarı birim hacimler halinde verilmiştir.

1.835 kg/litre yoğunluktaki saf asit
Kullanılırsa;

1,400 yoğunluktaki sulandırılmış asit
kullanılırsa;

Yoğunluk	Su Birim Hacmi	Asit Birim Hacmi	Yoğunluk	Su Birim Hacmi	Asit Birim Hacmi
1,200	13	3	1,200	13	10
1,225	11	3	1,225	10	10
1,250	13	4	1,250	15	20
1,280	11	4	1,280	11	20
1,290	6	3	1,290	9	20
1,300	5	2	1,300	4	10
1,345	2	1	1,345	1	7
1,400	3	2			

Türkiye iklim şartlarında kullanılacak 1,280 yoğunlukta elektrolit hazırlamak için;
1,835 yoğunluğunda 4 hacim asit, 11 hacim suya karıştırılarak 15 hacim elektrolit elde edilir.

2.3.Hidrometre

Bir cam tüp içersinde taksimlendirilmiş şamandıradan meydana gelen hidrometre aküdeki yoğunluğun ölçülmesinde kullanılır. Hidrometrenin üzerindeki lastik sıkılıp bırakıldığında aküdeki elektrolit tüpün içine çekilir ve bölümlenmiş kısımdan değer okunur.

Hidrometreden değer okunurken göz hizasında bakılır. Elektrolit içersindeki yabancı maddeler yoğunluğun yanlış okunmasına sebep olabilir.

Hidrometre şamandıralarının bölümlenmesi 2 şekilde yapılır.

2.3.1. Su Yoğunluğuna Göre Bölümleme

Saf suyun yoğunluğunu 1 olarak kabul edersek, şamandıra bunun üst katlarından 1,100-1,325 arasında 0,005 farkı gösterebilecek şekilde bölümlenmiştir. Aşağıda çeşitli yoğunluk değerlerinin karşılığı olan şarj değerleri verilmiştir.

YOĞUNLUK

1,260-1,280

1,230-1,260

1,200-1,230

1,170-1,200

1,140-1,170

1,100-1,140

Bu değerleri okurken virgül kaldırılarak okunur. Örnek: 4 Bin iki yüz altmış gibi.

AKÜ ŞARJ DURUMU

Tam şarjlı

3/4 şarjlı

1/2 şarjlı

1/4 şarjlı

Ancak ateşleme sistemini besleyebilir.

Tamamen şarjsız.

2.3.2. Bome Esasına Göre Bölümleme:

Elektrolitin içersindeki asit miktarına göre yapılır. Saf su (0) bome ve saf asit (66) bome olarak kabul edilmiştir. Türkiye şartlarında 30-32 bome tam şarjlı bir aküyü ifade eder.

Bome esasına göre bölümlendirilmiş bir değeri elektrolit yoğunluğuna çevirmek istersek bome değerinden 4 çıkarıp elde edilen sayının önüne “1”, sonuna “0” ilave edilir.

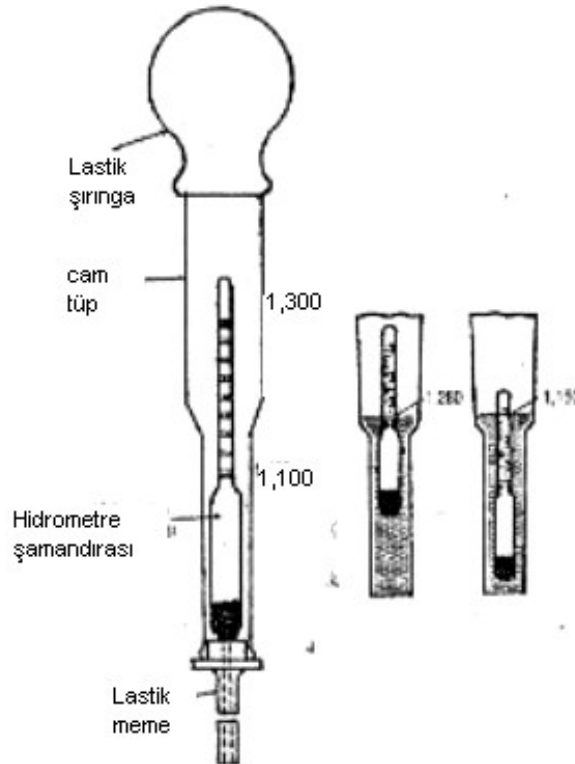
Elektrolit yoğunluğunun bome karşılığını bulmak için ise ölçülen yoğunluk derecesinin başındaki ve sonundaki sayılar atılır ve kalan sayıya 4 eklenirse bome derecesi bulunur.

Örnek: 1,260 yoğunluğunun bome karşılığını bulunuz?

1.260 başındaki ve sonundaki sayıları silersek. $26 + 4 = 30$ bome

Örnek: 30 bomenin karşılığı olan yoğunluk değerini bulunuz?

$30 - 4 = 26$ 1260



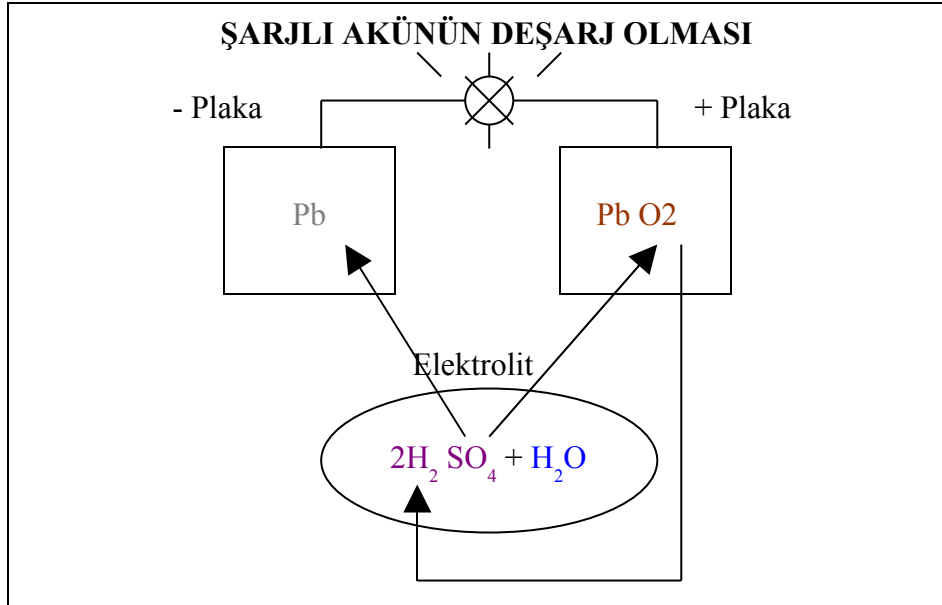
Şekil: Hidrometre

2.4.AKÜLERİN ŞARJ VE DEŞARJ

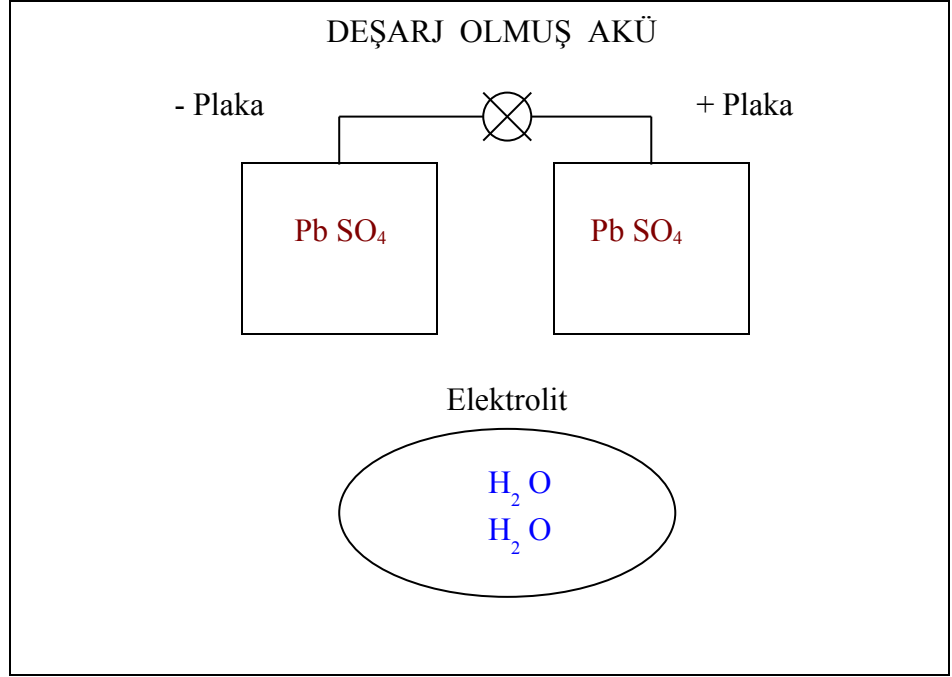
2.4.1.Akünün Deşarjı

Şarjlı bir aküde pozitif plakanın aktif maddesi kurşunperoksittir. (PbO_2) Negatif plakanın aktif maddesi ise kurşundur. (Pb) Elektrolit ise su ve sülfirik asit ($\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$) karışımıdır.

Akü bir alıcıya bağlandığı zaman akım vermeye başlar. Şekil 11.a'da görüldüğü gibi Akü deşarj olurken elektrolit içerisindeki sülfirik asit (H_2SO_4) hidrojen ve sülfat iyonlarına ayrışır. Sülfat iyonları pozitif ve negatif plaka ile birleşerek kurşun sülfatı (PbSO_4) oluşturur. Pozitif plakadaki oksijen de hidrojen iyonları ile birleşerek suyu (H_2O) meydana getirir. Deşarj olan bir bataryada elektrolit içerisindeki sülfirik asit miktarı azalırken su miktarı artar ve karışımın yoğunluğu düşer. (Şekil : 11.b)



Şekil 11.A. Akünün Deşarj Olması



Şekil 11.B: Deşarj Olmuş Akü

2.4.2. Akü Şarjı

Akü eleman plakaları arasında kimyasal bakımdan bir fark yoksa buna deşarj (bitmiş) akü denir.

Deşarj olmuş bir akünün şarj olması ise yukarıda anlatılanların tersidir. Akü şarj olurken plakalardaki kurşun sülfat (PbSO_4), kurşun (Pb) ve sülfat (SO_4) köklerine ayrışır. Elektrolitteki su da (H_2O) hidrojen (H) ve oksijen (O) elementlerine ayrışır. Sülfat kökleri plakalardan ayrılarak hidrojenle birleşir ve sülfat asit şeklinde elektrolite geçer. Aynı zamanda oksijen de pozitif plakadaki kurşunla birleşerek kurşunperoksit (PbO_2) meydana getirir. Böylece akü plakaları arasında kimyasal bir reaksiyon meydana geldiğinden şarjlı bir akü olmuş olur.

2.5.AŞIRI ŞARJ VE DEŞARJIN ZARARLARI

2.5.1 . Aşırı Şarjın Zararları

Pozitif kutup başının kabarmasına ve akü kutusunun deforme olmasına neden olur. Araç üzerinde aşırı şarj olan aküde çok sık su eksilir. Bunun sonucunda plakalar hava ile temas eder, yüzeyler sülfatlaşarak sertleşir.

2.5.2 . Aşırı Deşarjin Zararları

Akünün plakalarında meydana gelen kurşun sülfatlar yüzeyde sert bir tabaka meydana getirir. Buna da sülfatlaşma denir. Kolay kolay çözülemez. Deşarj olmuş bataryanın pozitif plakaları düşük sıcaklıkta donarak hasara uğrar.

2.7.AKÜ ŞARJ ETME METOTLARI

2.7.1. Yavaş Şarj

Uzun süre kullanılmadan bekletilen akülerin plakalarında sülfatlaşma olur. Sertleşen plakaları çözmek için yavaş şarj uygulanır. Önce aküye bir alıcı bağlanarak akü tamamen boşaltılır. Sonra akünün içindeki elektrolit boşaltılır ve saf su konur. Akü 0,5-1 amper' lik bir akımla 60-100 saat arasında şarj edilir. Şarj süresi bitiminde akü içindeki elektrolit boşaltılarak uygun yoğunlukta elektrolit ilave edilir.

2.7.2. Normal Şarj

Araç, akünün bitmesinden dolayı çalışmıyorsa, akü alınıp dışarıda normal şarja bağlanır. Normal şarj cihazları sabit akımla şarj ettiklerinden birden çok akü, seri bağlanarak aynı anda şarj edilebilir.

Bir aküyü normal şarja bağlarken dikkat edilecek noktalar:

- Akünün yüzeyi temizlenir.
- Akü toz kapakları açılır.
- Yoğunluk muayenesi yapılır ve elektrolit seviyesi tamamlanır.
- Birden fazla akü seri bağlanmışsa en küçük kapasiteli aküye göre şarj akımı seçilir.
- Şarj akımı akü kapasitesinin 1 / 10 ile 1 / 20 si arasında seçilir. (Örnek : Anma kapasitesi 60 Ah olan aküde şarj akımı 3 – 6 amper arasında olmalıdır.)
- Şarj olurken zaman zaman elektrolit yoğunluk kontrolü yapılır.

2.7.3. Çabuk Şarj

Bu işlemin amacı deşarj olmuş aküyü kısa zamanda marşa basacak şekle getirmektir. Sülfatlaşmış, kısa devreli, eski ve aktif maddesi gevşemiş aküler çabuk şarj edilmemelidir. Sık sık çabuk şarj uygulanan bataryaların ömrü azalır. Çabuk şarjda , şarj akımı 12 volt'luk aküler için 25-50 amper arasındadır. Bütün akülerde 15-20 dakika uygulanması gereken bir işlemdir. Çabuk şarj işleminde toz kapakları açılmalıdır.

2.7.4. Araç Üzerinde Şarj

Araç üzerindeki şarj ; alternatör ve regülatörden meydana gelen şarj sistemi ile yapılır. Araç üzerindeki şarj işlemi, sabit voltajla yapılan işlemdir.Şarj voltaj değeri 13.8 volt ile 14.2 volt değerleri arasında olmalıdır.

2.7.5. Akü Şarj Süresinin Tespiti

Gerilim	35 Ah	40 Ah	45 Ah	50 Ah	60 Ah	63 Ah	70 Ah	80 Ah	95 Ah	105Ah
12,25 V 12,40 V Arası	2 Amper 8 saat	2,5 Amper 7 saat	2,5 Amper. 8 saat	3 Amper 7 saat	3,5 Amper 7 saat	4Amper. 7 saat	4 Amper 8 saat	4,5 Amper. 8 saat	5,5 Amper. 8 saat	6Amper. 8 saat
12,10 V 12,25 V Arası	2 Amper 10 saat	2,5 Amper. 9 saat	2,5 Amper 10 saat	3Amper. 9 saat	3,5 Amper 9 saat	4 Amper 9 saat	4 Amper 10 saat	4,5 Amper. 10 saat	5,5 Amper 10 saat	6 Amper 10 saat
11,95 V 12 10 V Arası	2 Amper 12 saat	2,5 Amper. 11 saat	2,5 Amper. 12 saat	3Amper. 11 saat	3,5 Amper 12 saat	4 Amper 11 saat	4 Amper 12 saat	4,5 Amper. 12 saat	5,5 Amper 12 saat	6 Amper 12 saat
11,80 V 11,95 V Arası	2 Amper 14 saat	2,5 Amper. 13 saat	2,5 Amper. 14 saat	3Amper. 13 saat	3,5 Amper 14 saat	4 Amper 12 saat	4 Amper 14 saat	4,5 Amper. 14 saat	5,5 Amper 14 saat	6 Amper 14 saat
11,65 V 11,80 V Arası	2 Amper 16 saat	2,5 Amper. 15 saat	2,5 Amper. 16 saat	3Amper. 15 saat	3,5 Amper 16 saat	4 Amper 14 saat	4 Amper 16 saat	4,5 Amper. 16 saat	5,5 Amper 16 saat	6 Amper 16 saat
11,50 V 11,65 V Arası	2 Amper 18 saat	2,5 Amper. 17 saat	2,5 Amper. 18 saat	3Amper. 17 saat	3,5 Amper 18 saat	4 Amper 16 saat	4 Amper 18 saat	4,5 Amper. 18 saat	5,5 Amper 18 saat	6 Amper 18 saat

Örneğin 45 Ah kapasiteli bir akünün voltajı ölçüldüğünde 12.00 volt görülüyor ise akünün 2,5 Amper akım çekecek şekilde en az 12 saat şarja bağlanması gerekir.

2.8. Akünün Self- Deşarjı

Kullanılmadan uzun müddet bekletilen bataryanın içinde, bir akım veriyormuş gibi kimyasal reaksiyon meydana gelir. Bu olaya self deşarj (kendi kendini deşarj) denir. Sıcaklık yükseldikçe bataryanın self deşarj hızı da artar. Çünkü yüksek sıcaklıkta batarya elektrolit yoğunluğu azalır.

2.8.1 Sülfatlaşma

Akünün plakalarında meydana gelen kurşun sülfatlar yüzeyde sert bir tabaka meydana getirir. Buna sülfatlaşma denir.

2.9. Kullanılmadan Bekletilen Akülerde Yapılacak İşlemler:

Uzun müddet depolama mecburiyetinde kalınan aküleri mümkün mertebe soğuk yerlerde muhafaza etmeli ve en fazla 30 günde bir tam şarj ederek meydana gelen sülfatlaşmayı kalınlaşmadan yok etmelidir.

Büyük olan iş yerlerinde fazla sayıdaki aküleri bir arada depolamak mecburiyeti olduğundan aküleri özel şarj cihazına bağlanarak muhafaza edilmelidir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
Aküyü redresörlü şarj cihazı ile şarj etmek : Akünün eleman toz kapaklarını sökünüz. Elektrolit seviyesini kontrol ediniz.	- Madde 2.7.1 ve 2.7.2'yi okuyunuz ve uygulayınız. - Eleman toz kapaklarını zedelemekten sırasıyla sökünüz. - Elektroliti elbisenize değdirmeyiniz.
Şarj cihazının kablolarını akü kutup başlarına bağlayınız.	- Kullanılan redresörün özel talimatına uyunuz. - Cihazın kablolarını kutup başlarına sıkıca bağlayınız.
Şarj cihazının voltaj ayar düğmesini şarj edilecek akünün voltajına göre ayarlayınız.	Redresörün voltaj ayar düğmesini devreye bağlamış olduğunuz batarya toplam voltajlarına göre ayarlayınız.
Şarj cihazını çalışır duruma getiriniz.	Şarj cihazını kontrol ediniz.
Şarj cihazının amper ayar düğmesini (kapasite değerinin 1/10 – 1/20si) şarj edilecek akünün amperajına göre ayarlayınız.	Redresörün voltaj ayar düğmesini devreye bağlamış olduğunuz akü toplam voltajlarına göre ayarlayınız.
Şarj süresince akü yoğunluğunu ölçünüz.	- Hidrometreyi dik konumda ve göz hizasında tutunuz. - Güvenlik kurallarına uyunuz.
Aküyü çabuk şarj cihazı ile şarj etmek (Araç üzerinde): Aracın çamurluklarını örtünüz.	Madde : 2.7.3'ü okuyunuz ve uygulayınız. Çamurluk örtülerini örtmeyi unutmayınız
Akünün eleman toz kapaklarını sökünüz ve elektrolit seviyesini kontrol ediniz.	- Aküyü düz bir yere bırakınız. - Akü toz kapaklarını zedelemekten çıkartınız. - Hidrometreyi dikkatli kullanınız. - Elektrolit çok tahrip edici özelliğe sahiptir - Güvenlik uyarılarına dikkat ediniz.
Şarj cihazının kablolarını akü kutup başlarına bağlayınız.	- Şarj cihazının kullanma talimatını okuyunuz. - Cihazın kablolarını kutup başlarına sıkıca bağlayınız.

• Şarj cihazının voltaj ayar düğmesini şarj edilecek akünün voltajına göre ayarlayınız.	• Şarj cihazının düğmesini, devreye bağlamış olduğunuz batarya toplam voltajlarına göre ayarlayınız • Akü voltaj değerlerini kataloğa bakarak öğreniniz.
• Şarj cihazını çalışır duruma getiriniz.	• Şarj cihazının fişini prize takınız. • Şarj cihazını kontrol ediniz.
• Şarj cihazının amper ayar düğmesini şarj edilecek akünün amperajına göre ayarlayınız.	• Akü üzerindeki amper değerini okuyunuz. • Güvenlik kurallarına uyunuz.
• Şarj cihazının zaman ayar düğmesini ayarlayınız.	• Şarj cihazının kullanma talimatını okuyunuz.
• Şarj süresince akü yoğunluğunu ölçünüz.	• Yoğunluk değerlerini tablo değerleriyle karşılaştırınız.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

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

Test sonunda yer alan cevap anahtarı ile konu hakkında ne derece bilgi edindiğinizi değerlendiriniz.

Sonuçları öğretmeninizle paylaşınız.

SORULAR

1. Akünün yoğunluk kontrolü hangi ölçme cihazı ile yapılır?

- A) Termometre B) Ohmetre C) Hidrometre D) Ampermetre

2. Türkiye iklim şartlarında kullanılacak akülerin yoğunluk değeri ne kadar olmalıdır?

- A) 1,280 B) 1,250 C) 1,290 D) 1,400

3. Akü elemanları arasında kimyasal bakımdan bir fark varsa akü hangi durumdadır?

- A) Deşarj olmuş akü B) Şarjlı akü C) Yarım şarjlı D) Az şarjlı

4. Aşağıdakilerden hangisi akü şarj etme metotlarından?

- A) Yavaş şarj B) Normal Şarj C) Çabuk şarj D) Hepsi

CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	D

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Oto elektrik tesisatı devre elemanları araç kataloğuna ve standartlarına uygun olarak kontrol edebilecek ve değiştirebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Sanayideki bir servise gidilerek otomobillerde kullanılan devre elemanlarının çalışması ve tesisatları hakkında bilgi toplayarak rapor halinde öğretmeninize sununuz.

3. OTOMOBİL TESİSATLARINDA KULLANILAN DEVRE ELEMANLARI

3.1.Şalterler

Elektrik sistemlerinde istendiği anda elektrik devrelerini açmaya ve kapatmaya yarayan anahtarlardır. Üreteç ile alıcı arasına seri olarak bağlanır.

Şalterleri iki grupta inceleyebiliriz:

3.1.1. Mekanik Şalterler

Daha çok, az akım çeken devrelerde kullanılır. Kumanda şekline göre basma, çekme ve çevirme suretiyle çalışan tipleri vardır. Kullanıldıkları devrenin özeliğine göre üç gruba ayrılır:

3.1.1.1. Tek Kontaklı Şalterler

Yapı olarak bir gövde üzerine yerleştirilmiş iki kontak ve bir köprüden meydana gelir. Köprü iki kontağı birleştirmeye ve açmaya yarar. Örneğin, korna, fren lambaları, marş sistemlerinde kullanılır.

3.1.1.2. Çift Kontaklı Şalterler

Genellikle çekme ve çevirme suretiyle çalışır. İki kademeli çalışma pozisyonuna sahip alıcı devrelerinde kullanılır. Örneğin, Sinyal lambaları

3.1.1.3. Çok Kontaklı Şalterler

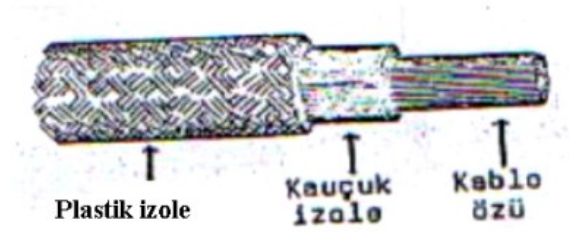
Birden çok çalışma kademesi bulunan özel devrelerde kullanılır. Kontak anahtarı, lamba şalterleri, selektör şalterleri grup içerisinde dahil edilebilir.

3.1.2. Manyetik Şalterler

Genellikle marş , şarj sistemleri ve çiftli kornalarda ve farlarda yani fazla akım çeken devrelerde kullanılır. Mekanik şalterlerde açma ve kapatma daha yavaş olduğundan, kontakların yanmasına sebep olabilir. Bu gibi arızalara meydan vermemek için manyetik şalterler kullanılır.

3. 2. Tesisat Kabloları ve Renk Kodları:

Otomobillerin elektrik tesisatında istenilen esnekliği sağlamak amacıyla, içinde çok sayıda ince bakır tel bulunan özel kablolar kullanılır. Kabloların yalıtımı plastik, ipek veya pamuk ipliğinden örülmüş izole tabakalarıyla sağlanır.



Şekil 13: Kablo Kesiti

Oto elektrik tesisatlarında, izole tabakaları çeşitli renklerde ve renk bantlarında kablolar kullanılmaktadır. Bu sayede arızalı bir sistemin tamirâtı, kablo renklerini takip ederek kolayca yapılabilir.

3.3. Ampul ve Çeşitleri

3.3.1.Ampul

Direnç teli üzerinden elektrik akımı geçirildiğinde ısınarak ışık vermeye başlar. Ampuller, flaman denilen direnç telinin 2300 °C'ta ısınmasıyla aydınlatma sağlar. Ampulun lamba soketine geçen kısmına, duya, denir.

3.3.2. Çeşitleri

Oto elektrik sisteminde kullanılan ampuller yapım farklılıklarına göre şöyle sınıflandırılır:

3.3.2.1. Şekillerine Göre

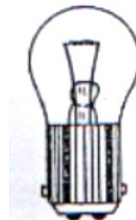
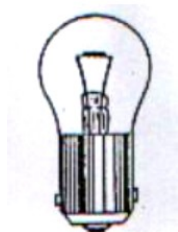
Araçlarda kullanılan ampuller, yapım şekillerine göre, normal ampuller ve sofit ampuller diye ikiye ayrılır. Yaygın olarak normal ampuller kullanılır.

3.3.2.2. Çalışma Gerilimlerine Göre

Günümüz araçlarında genellikle 6- 8, 12- 16 ve 24-32 voltluk ampuller kullanılır.

3.3.2.3. Flaman Bağlantılarına Göre

Ampullerde flaman bağlantısı iki şekilde yapılır. Birinci bağlama şeklinde flamanın bir ucu alttan yalıtılmış olarak çıkartılır. Diğer ucu ise içten duya bağlanır. Böyle ampullere normal ampul denir. Diğer bağlantı şeklinde flaman'ın ise her iki ucu alttan yalıtılmış olarak çıkar, bunlara yalıtılmış ampul denir.



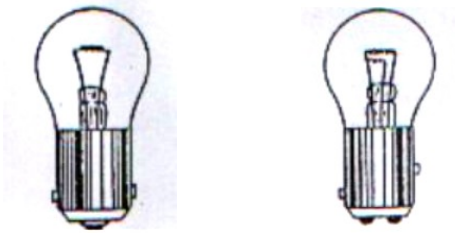
3.3.2.4. Güçlerine Göre

Ampullerin elektrik güç birimi watttır. Oto elektrik tesisatında kullanılan ampulleri güçleri bakımından 4 grupta inceleyebiliriz:

- 1)- 0,5 – 1,5 watlík ampuller: Gösterge lambalarında
- 2)- 3 - 5 watlík ampuller: Plaka,tepe, park ve iç lambalarında
- 3)- 21 - 32 watlík ampuller: Geri vites, sinyal ve fren lambalarında
- 4)- 55 - 100 watlík ampuller: Projektörlerde,uzun ve kısa farlarda kullanılır.

3.3.2.5. Flaman Sayılarına Göre

Flaman sayılarına göre ampuller tek Flamanlı ve çift Flamanlı olmak üzere iki çeşittir. Çift Flamanlı ampuller yerleştirme problemi olan yerlerde iki flaman aynı ampul içersine monte edilerek yerden tasarruf etmek amacıyla kullanılır (Park + Fren , kısa far + uzun far gibi).



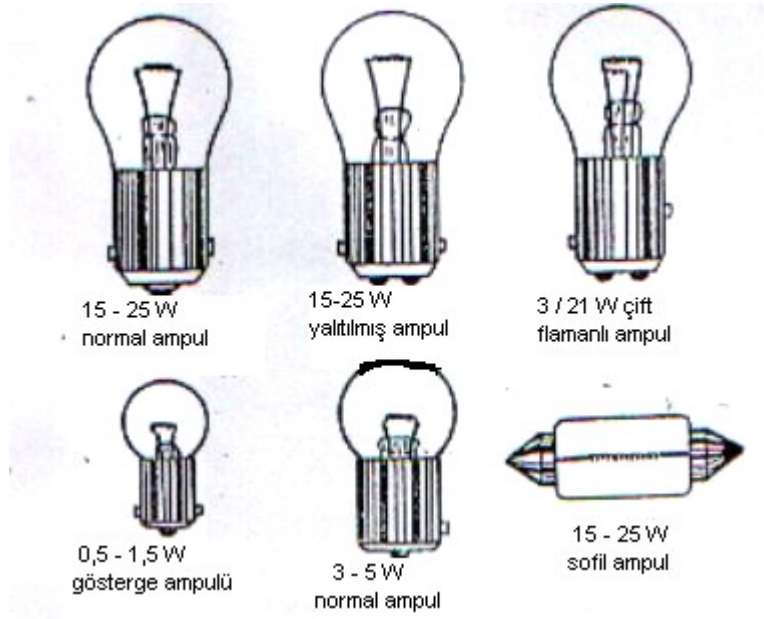
Ampuller yuvalarına bağlanış şekillerine göre düz tırnak ve çapraz tırnak olarak da iki sınıfa ayrılır. Ampul yuvasına yerleştirilirken öncelikle tırnakların yuvasına oturtulması sağlanır ve daha sonra ampul ileri doğru itilerek sağa doğru çevrilir.

3.3.2.6.Halojen Ampul

Ampulün içinde halojen, iodin, bromine ve diğer gaz karışımları doldurulmuştur. Ampulün içinde bulunan tungsten flaman,üzerinden akım geçmesi sonucunda ısınarak ışık verir.



Şekil 14: Halojen Ampul

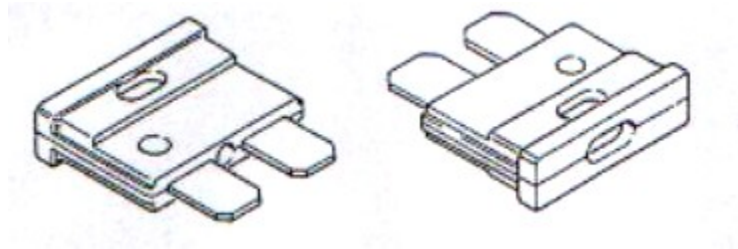


Şekil 15: Çeşitli Oto Elektrik Ampulleri

3.4.SİGORTALAR

3.4.1. Tanımı

Sigorta, elektrik devresini yüksek akıma karşı koruyan devre elemanıdır.



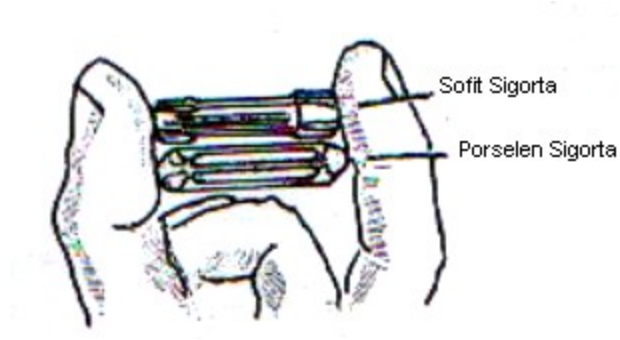
Şekil 16: Sigortalar

Sigortalar aracın elektrik devrelerinde meydana gelebilecek kısa devre sonunda sistemi olası yangın tehlikesine karşı korumak için kullanılan elemanlardır. Sigorta attığında yerine aynı amperde yeni sigorta takılır.

Sigortalar, ait oldukları devrelerin akım girişine seri olarak bağlanır. Araçlarda yapı bakımından iki tipi vardır:

3.4.2. Telli Sigortalar

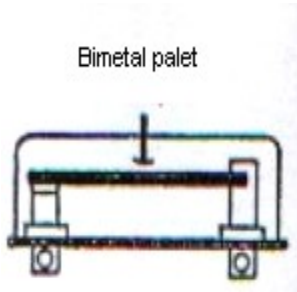
Az akım çeken(5-25amper)devrelerde kullanılır. Yapıları çok basit olup bir porselen çubuk üzerine veya cam tüpün içine konmuş metal telden yapılmıştır. Sigortalarda kullanılan tel kolay eriyen madenlerden yapılır.



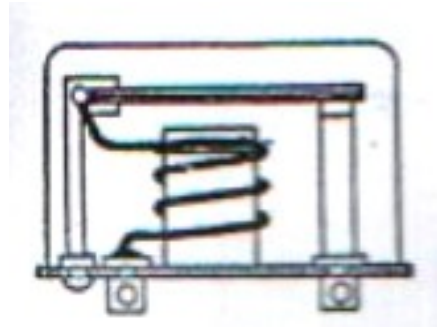
Şekil – 17 –Telli Sigorta

3.4.3. Devre Kesiciler

Grup halinde çalışan alıcı devrelerinde kullanılır. Bunlar bir röle şeklindedir. Üzerinden 10 – 40 amper akım geçen devrelerde kullanılır. Yapılarına göre ikiye ayrılır: (Şekil-18,Şekil-19)

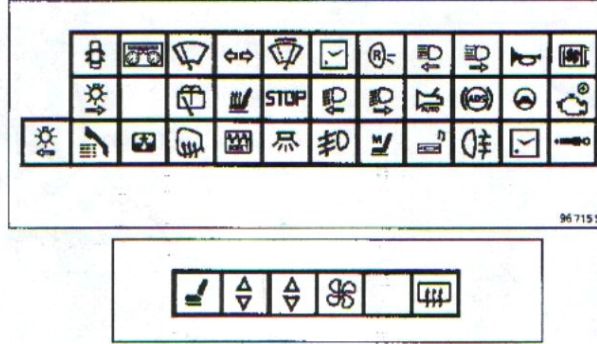


Şekil 18:. Termik Tip Devre Kesici



Şekil 19: Manyetik Tip Devre Kesici

3.4.4.Sigorta kutusu



Örnek: Birkaç ekipmana sigotaların dağılımı:

Sembol	Amper	Görev yaptığı devre
	25	Merkezi kilit
	15	Gösterge tablosu /hava yastığı
	25	Ön cam yıkayıcı
	15	Şinyaller / dörtlü flaşör
	25	Ön cam sileceği sabitleme
	10	Saat / radyo veya beyin hafızası
	10	Geri vites lambası
	15	Sol kısa far
	15	Sağ kısa far
	25	Korna
	20	Soğutma fanı
	10	Sağ park lambası / far açık ikazı

Şekil 20: Sigorta Kutusu

3.5. RÖLELER

15 -40 Amper arasında akım çeken devrelerde kullanılan, tek kontaklı, özel manyetik şalterlerdir. Şekilde görüldüğü gibi röle, elektromanyetik bir bobinin yarattığı manyetik etkiyle çalışan kontak tertibatından ibarettir.

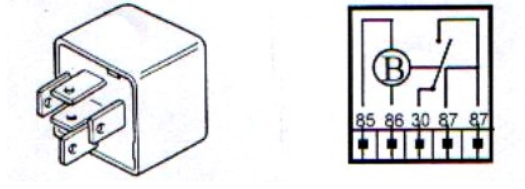
Görevlerine göre iki guruba ayrılır

3.5.1.Akım Röleleri

Far çiftli korna ve marş selonoidi gibi sistemlerde kullanılır.

3.5.2. Emniyet Röleleri

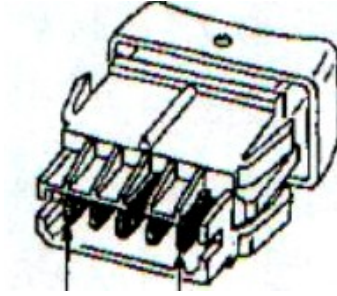
Yüksek güçlü bazı alıcıların, görevi bittikten sonra otomatik olarak çalışmasını sona erdirmek için kullanılır. Emniyet rölelerinin akım rölelerinden farklı tarafı, kontaklarının ters konumda olmasıdır.



Şekil 21:- Röleler

3.6. SOKETLER

Kabloların birbirine eklenmesi ve takılmasında kullanılan parçalara soket denir. Otomobillerde kontak anahtarı, sinyal kolu, sis farları vb yerlerde kullanılmaktadır. Soketler konusuna 5.  renme Faaliyetinde daha detaylı değinilecektir.



Şekil 22: Soket

3.7.KONTAK ANAHTARI

Kontak anahtarının görevi, sisteme istendiği zaman elektrik akımını göndermek ve istenmediği zaman devreden elektrik akımının geçmesine engel olmaktır. Kontak anahtarını detaylı olarak   renme Faaliyeti 4' te göreceğiz.



*Şekil 23:
Kontak Anahtarı*

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
Oto elektrik devre elemanlarını tespit ediniz ve değiştiriniz.	- Oto elektrik devre elemanlarının araç üzerindeki yerlerini öğreniniz. - Arızalı olanları tespit ediniz.
Oto elektrik tesisat kablolarının özelliklerini ve renk kodlarını tespit ediniz.	Oto elektrik tesisat kablolarının özelliklerini ve renk kodlarını katalogdan bakarak belirleyiniz.
Soketleri ve özelliklerini tespit ediniz ve değiştiriniz.	Soketleri yerlerinden uygun şekilde sökünüz.
Sigortaları ve özelliklerini tespit ediniz.	Sigorta kutusunu araç katalogundan bakarak inceleyiniz.
Sigortaları değiştiriniz.	Atmış sigortayı tespit ediniz, yenisiyle değiştiriniz.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

AÇIKLAMA:

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

Test sonunda yer alan cevap anahtarı ile konu hakkında ne derecede bilgi edindiğinizi değerlendiriniz.

Sonuçları öğretmeninizle paylaşınız.

SORULAR

1. Aşağıdakilerden hangisi otomobil elektrik tesisatlarında kullanılan devre elemanlarındanıdır?

- A) Şalterler B) Soketler C) Ampuller D) Hepsi

2. Elektrik sistemlerinde istendiği anda elektrik devrelerini açmaya ve kapatmaya yarayan devre elemanı hangisidir?

- A) Şalterler B) Soketler C) Ampul D) Kablo

3. Yapılarına göre şalterler kaç gruba ayrılırlar?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

4. Oto elektrik sisteminde kullanılan ampuller yapım farklılıklarına göre kaç gruba ayrılırlar?

- A) 2 B) 3 C) 5 D) 4

5. Oto elektrik tesisatında kullanılan ampuller güçleri bakımından kaç grupta incelenir?

- A) 4 B) 3 C) 2 D) 5

6. Gösterge lamabalarında kaç watlık ampul kullanılır?

- A) 3-5 Watlık B) 0,5-1,5 Watlık C) 15-32 Watlık D) 3 Watlık

7. Elektrik devresini yüksek akıma karşı koruyan devre elemanı hangisidir?

- A) Soket B) Ampul C) Sigorta D) Röle

8. 15-40 Amper arasında akım çeken devrelerde kullanılan devre elemanı hangisidir?

- A) Sigorta B) Ampul C) Soket D) Röle

CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Araç üzerinde kontak anahtarı uçlarını araç kataloğuna ve standartlarına uygun olarak tespit edebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

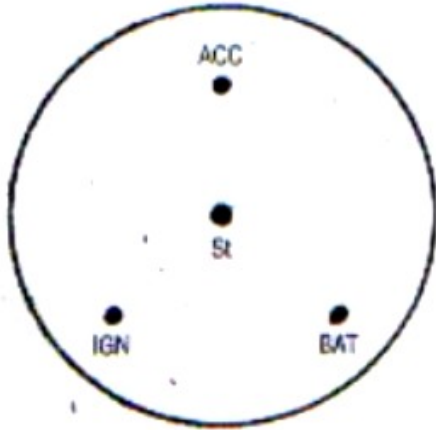
Otomobillerde kullanılan kontak anahtarlarının çalışma şekli ve bağlantıları hakkında , internet ortamından veya servislerden bilgi toplayarak rapor halinde öğretmeninize sununuz.

4. KONTAK ANAHTARI:

4.1 Görevi

Kontak anahtarlarının görevi, sisteme istendiği zaman elektrik akımını göndermek ve istendiği zaman devreden elektrik akımının geçmesine engel olmaktır. Kontak anahtarları birer elektrik şalteri gibidir.

4.2. Yapısı



ST (Start):	Marş Selenoidine
ACC:	Kontaktan akım alan alıcılara
IGN:	Bobin ve göstergelerin akım alışı ucu
BAT:	Akım girişi

Şekil 24: Kontak Anahtarın Yapısı

Günümüz araçlarında kontak anahtarı genelde üç farklı konumda bulunur:

1. Stop Durumu

Direksiyon kilitli anahtar çıkarılabilecek konumdadır.

2. Açık Durumu

Bir kademe ileri çevrildiğinde, direksiyon kilidi açık, elektrik sistemi devrededir.

3. Marş Durumu

Bir kademe daha çevrildiğinde marş durumuna gelir.

Bazı araçlarda stop konumundan sonra geriye çevrilerek park konumuna alınır. Burada park lambaları devrededir, direksiyon kilitli ve anahtar çıkarılabilir.

4.3. Kontak Anahtarı Kontrolleri

4.3.1. Şasi Kontrolü

Ohmetrenin bir ucu şasiye, diğer ucu şasiden yalıtılmış akım giriş ucuna değiştirilir. Ölçü aletinin hiçbir değer göstermemesi gerekir.

4.3.2. Devre Kontrolü

Devre kontrolü 3 şekilde yapılır:

1. Kontak anahtarı ateşleme konumuna getirilir, ohmetrenin ucu, kontak anahtarı batarya girişine (BAT UCU) diğer ucu kontak anahtarı ateşleme çıkışına (IGN UCU) değiştirildiğinde ohmetrenin değer göstermesi gerekir. Değer göstermiyorsa devrede kopukluk var demektir

2. Kontak anahtarı marş konumundayken ohmetrenin ucu, kontak anahtarı batarya girişine (BAT UCU) diğer ucu kontak anahtarı marş çıkışına (ST UCU) değiştirilir. Değer göstermiyorsa devrede kopukluk var demektir.

3. Kontak anahtarı marş konumundayken ohmetrenin ucu, kontak anahtarı batarya girişine (BAT UCU) diğer ucu kontak anahtarı özel alıcılarına (ACC UCU) değiştirilir. Değer göstermiyorsa devrede kopukluk var demektir.

4.3.3. Kısa Devre Kontrolü

Kontak anahtarı kablolarında kısa devreler genellikle tablo değerlerine bakılarak tespit edilir. Çıkan değerler karşılaştırılır. Kısa devre olup olmadığı kontrol edilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları:	Öneriler:
Bat ucunu tespit ediniz.	Ampermetre ile akımgiriş kablosu olduğunu kontrol edebilirsiniz. Kablo uçlarını karıştırmayınız.
Ign ucunu tespit ediniz.	Kablonun rengini tespit edebilirsiniz. Güvenlik kurallarına uyunuz.
St ucunu tespit ediniz.	Marş selenoidine bağlı olup olmadığını kontrol ediniz.
Acc ucunu tespit ediniz.	Kabloları renklerine göre ayırt ediniz.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

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

Test sonunda yer alan cevap anahtarı ile konu hakkında ne derecede bilgiler edindiğinizi değerlendiriniz.

Sonuçları öğretmeninizle paylaşınız.

SORULAR

1. Elektrik devresine istendiği zaman elektrik akımını gönderen ve istendiği zaman devreden elektrik akımının geçmesine engel olan devre elemanı hangisidir?

- A) Ampul B) Kontak anahtarı C) Röle D) Sigorta

2. Marş selenoidine giden kontak anahtarı ucu hangi harflerle ifade edilmektedir?

- A) ST B) ACC C) IGN D) BAT

3. Akım girişine giden kontak anahtarı ucu hangi harflerle ifade edilmektedir?

- A) ST B) ACC C) IGN D) BAT

4. Kontak anahtarında kaç kablo ucu bulunmaktadır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

5. Günümüz araçlarında kontak anahtarı kaç farklı konumda bulunur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5

CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	D
4	C
5	B

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Basit tesisat onarımlarını araç kataloğuna ve standartlarına uygun olarak yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

Otomobil üzerinde ne gibi tesisat arızaları meydana gelir , arıza tespiti nasıl yapılır, araştırarak sınıftaki arkadaşlarınıza sununuz.

5.OTOMOBİL TESİSATINDA KULLANILAN KABLOLAR:

5.1.Kablo Malzemesi

Otomobillerin elektrik tesisatında istenilen esnekliği sağlamak amacıyla, içinde çok sayıda ince bakır tel bulunan özel kablolar kullanılır. Kabloların yalıtımı plastik, ipek veya pamuk ipliğinden örülmüş izole tabakalarıyla sağlanır.

5.2. Kablo Renkleri

Temel elektrik durumları şunlardır:

Kırmızı	Kontak öncesi + volt
Sarı	Kontak sonrası + volt
Mavi	Park lambası veya gösterge devresi
Siyah	Şase bağlantısı

Aşağıdaki renkler, diğer kablolar ve diğer soketler için kullanılmıştır: Beyaz, Mavi, Bej, Kristal, Gri, Sarı, Kahverengi, Siyah, Turuncu, Kırmızı, Somon rengi, Yeşil, Mor. Üreticiye göre aynı kablolar için farklı renkler kullanılabilir.

BA	Beyaz	JA	Sarı	RG	Kırmızı
BE	Mavi	MA	Kahverengi	SA	Somon rengi
BJ	Bej	NO	Siyah	VE	Yeşil
CY	Kristal veya Beyaz	OR	Turuncu	VI	Mor
GR	Gri				

5.3. Kablo Kesitleri:

Oto- elektrikte kullanılan kablo kesiti, üzerinden geçecek akım şiddetine göre değişir. Kablo gerilim düşmesi meydana gelmeden ve ısı oluşmadan alıcı akımını taşıyacak nitelikte olmalıdır. Tesisatlarda kullanılan kablo kesitleri ve akım şiddeti aşağıya çıkartılmıştır.

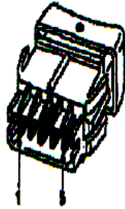
Kablo kesidi (mm ²) izolesis	Emniyetle taşıyabileceği akım şiddeti (Amper)	Kullanıldığı Yer
0,75	4	Gösterge devrelerinde
1	6	Düşük güçlü aydınlatma sistemlerinde (sinyal,geri vites vb.)
1,5	10	Yüksek güçlü aydınlatma sistemlerinde (Kısa farlar,park tablosu)
2,5	15	Farlar ve motorlar
4	20	Yüksek güçlü motorlar,selenoidler.
6	25	Normal kapasiteli genel akım ve şarj kabloları
10	35	Yüksek kapasiteli genel akım ve şarj kabloları
35-150	125-325	Marş kabloları

5.4. OTOMOBİL TESİSATINDA KULLANILAN SOKETLER:

5.4.1.Tanımı:

Kabloların birbirine eklenmesi ve takılmasında kullanılan parçalara soket denir. Otomobillerde kontak anahtarı,sinyal kolu ,sis farları v.b. yerlerde kullanılmaktadır

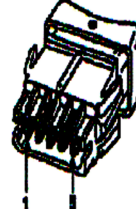
Kapıların Kilitlenmesi



Bağlantı

Soket Ucu	Tanımı
1	Kapıların kapanması
2	+ Aydınlatma
3	+ Kontak öncesi
4	Şase
5	Kapıların açılması

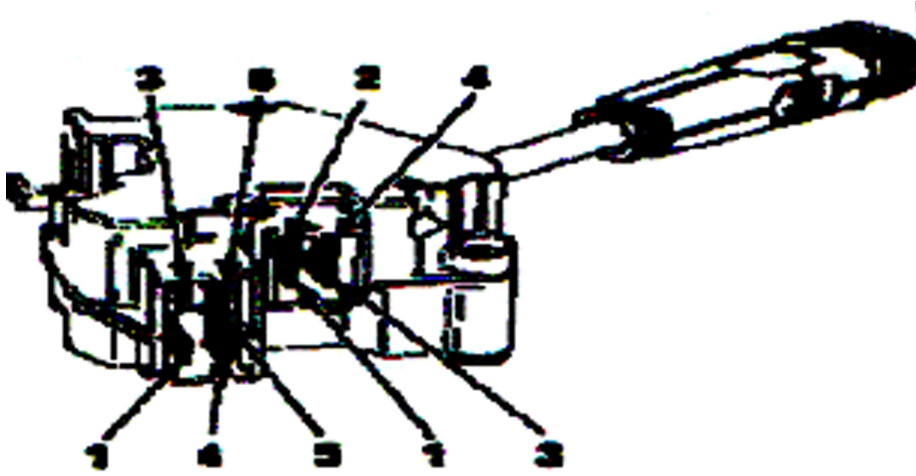
Arka Sis Farı



Bağlantı

Soket Ucu	Tanımı
1	İkaz
2	+ Arka sis farı
3	+ Arka sis farı
4	+ Aydınlatma
5	Şase

Şekil 25: Soketlerin Kullanıldığı Yerler



Aydınlatma Soketi

Soket Ucu	Tanımı
1	Farlar
2	Kodlar
3	Kontak öncesi + Akım
4	Park lambaları

Soket Ucu	Tanımı
1	Korna
2	Arka sis lambası çıkışı
3	Kontak öncesi + Akım
4	Sağ sinyal
5	Dörtlü flaşör
6	Sol sinyal

Şekil 26: Sinyal – Korna soketleri

UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
Şemalardan devre takibi yapınız.	Şemaları okumayı öğrenerek devreleri inceleyiniz.
Sigorta soket bağlantı yerlerini tespit et. Sigorta değiştiriniz.	- Sigorta kutusunu araç kataloğundan bakarak inceleyiniz. - Soket yerlerini araç kataloğundan öğreniniz.
Kablo demet yerlerini tespit ediniz.	Kabloların karışmaması için renklerine göre ayırınız.
Oto elektrik devresinde direkt akım hatlarını tespit ediniz.	- Araç kataloğuna bakarak inceleyiniz. - Ölçü aletlerini dikkatli kullanınız.
Aydınlatma tesisatı bağlantı yerlerini, soket bağlantılarını tespit ediniz.	- Soket bağlantılarını tek tek kontrol ediniz. - Bozuk olan soketleri değiştiriniz.
Uyarı tesisatının bağlantı yerlerini, tespit ediniz.	- Uyarı tesisatını kontrol ediniz. - Ölçü aletlerini dikkatli kullanınız.
Aydınlatma ve uyarı sistemlerinin devre ampullerini, şalterlerini tamir ediniz ve değiştiriniz.	- Ampulleri yerinden sökerek temizleyiniz. - Şalterlerin bağlantılarını kontrol ediniz.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

AÇIKLAMA

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

Test sonunda yer alan cevap anahtarı ile konu hakkında ne derecede bilgi edindiğinizi değerlendiriniz.

Sonuçları öğretmeninizle paylaşınız.

SORULAR

1. Oto elektrik tesisatında kullanılan kablolarda hangi malzemeler

- A) Plastik B) Bakır C) İpek D) Hepsi

2. Park lambası veya gösterge devresinde hangi renk kablo kullanılır?

- A) Kırmızı B) Mavi C) Sarı D) Siyah

3. Kontak öncesinde hangi renk kablo kullanılır?

- A) Kırmızı B) Mavi C) Sarı D) Siyah

4. Gösterge devrelerinde kaç amperlik kablo kullanılmalıdır?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 6

5. Kabloların birbirine eklenmesi ve takılmasında kullanılan parçalara ne denir?

- A) Ampul B) Sigorta C) Soket D) Hepsi

6. Aşağıdakilerden hangisinde soket kullanılır?

- A) Sis farlarında B) Kapı kilitlerinde C) Kontak anahtarında D) Hepsi

CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	C
5	C
6	D

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
Akünün şasi kablosunun cıvatasını uygun anahtarla söktünüz mü?		
Akü etiketini incelediniz mi?		
Akü elektrolit seviyesini kontrol ettiniz mi?		
Voltmetre şasi kablo ucunu akü kutup başına bağladınız mı?		
Hidrometreyle elektrolit yoğunluğunu ölçtünüz mü?		
Marş motoru çalıştığı anda voltmetre değerini ölçtünüz mü?		
Akünün voltmetre ve ampermetre ile şarjını kontrol ettiniz mi?		
Akünün eleman toz kapaklarını sökmek Elektrolit seviyesini kontrol ettiniz mi?		
Şarj cihazının kablolarını akü kutup başlarına bağladınız mı?		
Şarj cihazını çalışır duruma getirdiniz mi?		
Şarj cihazının voltaj ayar düğmesini şarj edilecek akünün voltajına göre ayarladınız mı?		
Oto elektrik devre elemanlarını tespit edip değiştirdiniz mi?		
Aydınlatma tesisatı bağlantı yerlerini, soket bağlantılarını tespit ettiniz mi?		

KAYNAKLAR

DEMİREL Necdet, **Oto Elektrik Teknolojisi**, Cilt: 2, Ankara, 1971

FİLDİŞİ Muhtar, Hulisi TÜRKMEN, İsmail YİĞİT, **Motorculuk Bölümü Oto Elektrik İş ve İşlem Yaprakları Sınıf – 2**, İstanbul, 1988

YURTKULU İlhan, **Oto Elektrik Teknolojisi**, Yüce yayınları A. Ş.

STAUDT Wilfried, **Motorlu Taşıt Tekniği**, Ankara, 1995

WWW.Bosch Otomotiv Satış Sonrası.htm

WWW. Otomobil Aydınlatma – Halojen far ve ampuller

WWW. Mutlu Akü

WWW. İnci Akü

WWW. Oto Market

WWW. Denizce.com.

WWW.auto.101.com.