

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ**

**OTO SESLENDİRME SİSTEMİ MONTAJI  
523EO0092**

**Ankara, 2011**

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

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	2
1. OTO ELEKTRİK SİSTEMİ VE OTO TEYPLERİ .....	2
1.1 Oto elektrik sisteminin yapısı .....	2
1.1.1. Akü .....	2
1.1.2. Şarj Dinamosu .....	4
1.1.3. Sigorta Tablosu.....	7
1.2. Oto Teyplerinin Yapısı.....	9
1.2.1. Yapısı.....	9
1.2.2. Çeşitleri.....	12
1.2.3. Elektriksel Bağlantıları .....	13
1.2.4. Sinyal Giriş-Çıkış Bağlantıları .....	14
1.3. Ekolayzer .....	15
1.3.1. Yapısı.....	15
1.3.2. Çeşitleri.....	16
1.3.3. Elektriksel Bağlantılar .....	19
1.3.4. Sinyal Giriş-Çıkış Bağlantıları .....	20
1.4. Amplifikatör.....	23
1.4.1. Yapısı.....	23
1.4.2. Çeşitleri.....	25
1.4.3. Elektriksel Bağlantılar .....	27
1.4.4. Sinyal Giriş-Çıkış Bağlantıları .....	29
1.4.5. Amplifikatörün Montaj ve Sonrasında Dikkat Edilmesi Gerekenler .....	33
UYGULAMA FAALİYETİ .....	34
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	35
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	37
2.HOPARLÖRLER VE KABLOLAR.....	37
2.1. Oto Seslendirme Sistemlerinde Kullanılan Hoparlörler.....	37
2.1.1. Yapıları .....	37
2.1.2. Özellikleri .....	39
2.1.3. Çeşitleri.....	40
2.2. Oto Seslendirme Sisteminde Kullanılan Kablolar .....	42
2.2.1 Yapıları .....	42
2.2.3. Çeşitleri.....	44
UYGULAMA FAALİYETİ .....	47
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	48
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	49
CEVAP ANAHTARLARI .....	52
KAYNAKÇA .....	54

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>523EO0092</b>
<b>ALAN</b>	<b>Elektrik Elektronik Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Görüntü ve Ses Sistemleri</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Oto Seslendirme Sistemi Montajı</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Oto elektrik sisteminin tanıtıldığı, oto teyp, ekolayzer, amplifikatör, oto seslendirme sisteminde kullanılan hoparlörler ve kabloların tanıtıldığı oto seslendirme montajının anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Otomobil, taşıma araçları seslendirme sistemi montajını yapmak.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Oto seslendirme sisteminin montajını yapacaksınız. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Uygun ortam ve araç-gereç sağlandığında; oto elektrik sisteminin yapısını öğreneceksiniz. <b>2.</b> Uygun ortam ve araç-gereç sağlandığında; oto teyplerinin yapısını, çeşitlerini, elektriksel bağlantılarını, sinyal giriş ve çıkışlarını öğreneceksiniz. <b>3.</b> Uygun ortam ve araç-gereç sağlandığında; ekolayzerin yapısını, çeşitlerini, elektriksel bağlantılarını, sinyal giriş ve çıkışlarını öğreneceksiniz. <b>4.</b> Uygun ortam ve araç-gereç sağlandığında; amplifikatörün yapısını, çeşitlerini, elektriksel bağlantılarını, sinyal giriş-çıkış bağlantılarını öğreneceksiniz. <b>5.</b> Uygun ortam ve araç-gereç sağlandığında; oto seslendirmede kullanılan hoparlörlerin yapıları, çeşitleri ve özelliklerini öğreneceksiniz. <b>6.</b> Uygun ortam ve araç-gereç sağlandığında, oto seslendirmede kullanılan kabloların yapıları ve çeşitlerini öğreneceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAM VE</b>	<b>Ortam:</b> Oto veya prototipi

<b>DONANIMI</b>	<b>Donanım:</b> Teyp, ekolayzer, oto amplifikatör, oto amplifikatörün özelliğine göre hoparlörler, güç ve hoparlör kablosu
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendi kendinizi değerlendireceksiniz.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Otomobillerde seyahati eğlenceli hale getiren seslendirme sistemleri zevke göre çeşitlilik göstermektedir.

Seslendirme sisteminden iyi performans almak için cihazların yapısını bağlantı şekillerini kullanılacak kabloların özelliklerini bilmek gerekir. Seslendirme sisteminde hatalı kullanılan malzeme ya da yanlış bir bağlantı seslendirme sisteminin verimini düşürür. Ayrıca yanlış yapılan bir enerji bağlantısı otomobile ve ses sistemine zarar verir.

Bu modülde cihazların özellikleri ayrı ayrı incelenmiş ve ses sistemindeki cihazların birbiriyle olan bağlantıları anlatılmıştır.

Bu modülü başarı ile tamamladığınızda oto seslendirme cihazlarının özelliklerini öğrenecek, oto seslendirme sisteminin montajını yapabilecek ve oto elektrik sistemini tanıyacaksınız. Oto seslendirme sistemi montajı üzerine görmüş olacağınız bu modül alanınızda nitelikli bir teknik eleman olmanıza yardımcı olacaktır.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Uygun ortam ve araç-gereç sağlandığında; oto elektrik sisteminin yapısını öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

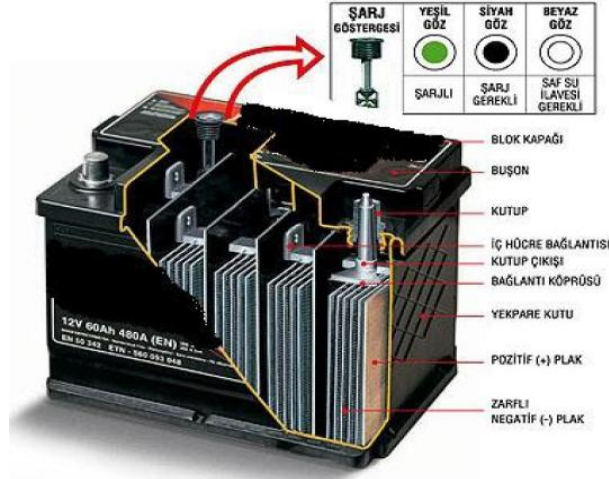
- Oto servislerinden çeşitli model ve markaların oto elektrik sistemi hakkında bilgi edinip, materyaller toplayarak, sınıf ortamında oto elektrik sisteminin yapısını tartışınız

# 1. OTO ELEKTRİK SİSTEMİ VE OTO TEYPLERİ

## 1.1 Oto elektrik sisteminin yapısı

### 1.1.1. Akü

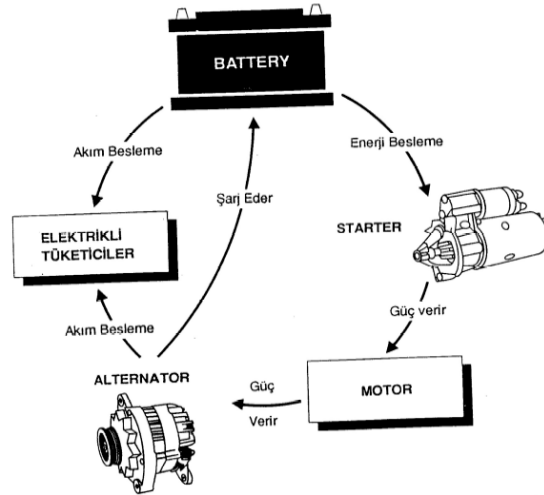
Elektrik enerjisini kimyasal enerji olarak depo eden ve devresine alıcı bağlandığı zaman bu enerjiyi tekrar, elektrik enerjisine çevirerek dış devreye veren bir üreteçtir.



Şekil 1.1: Akünün kesiti

### 1.1.1.1. Akünün Görevleri

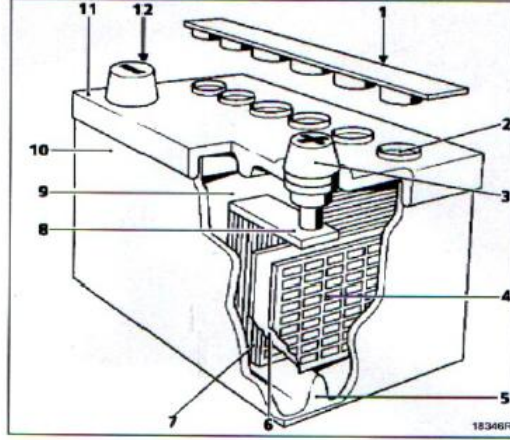
- Araç motoru çalışmadığı zamanlarda kullanılacak alıcılara akım göndermek (Radyo, kalorifer, sigara yakacağı, lambalar gibi alıcılar.).
- Motorun ilk anda çalışabilmesi için marş motoruna elektrik akımı vermek.
- Motor çalışırken elektrik sisteminde voltaj ve amperaj dengelemesi yapmak (Yani yüksek 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. Bir akünün, araç üzerindeki çevrimi aşağıdaki gibidir.



Şekil 1.2: Araç enerji çevrimi



### 1.1.1.2. Akünün Yapısı

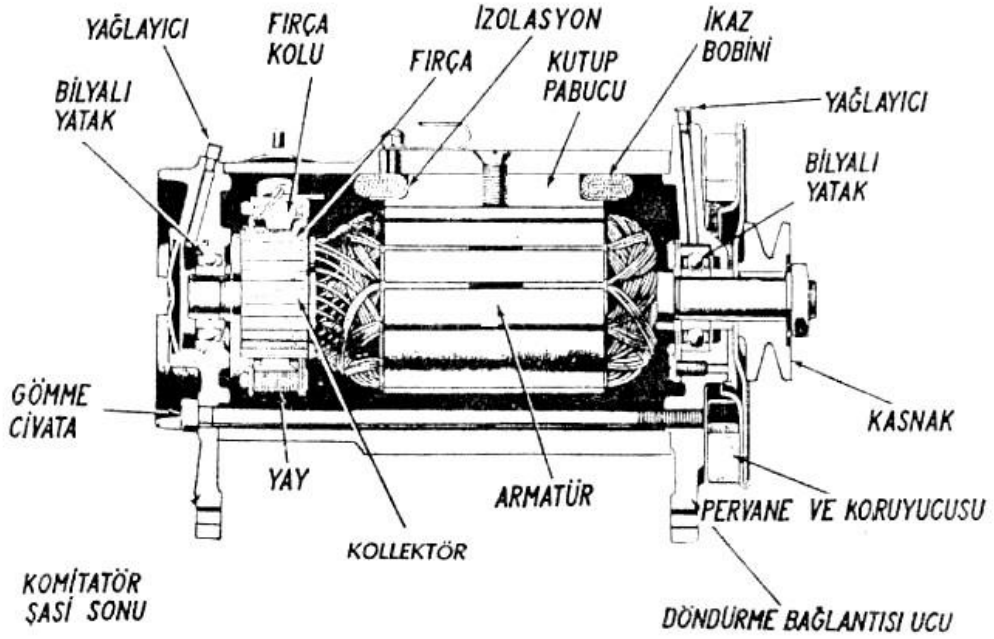


Şekil 1.3: Akünün yapısı

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

### 1.1.2. Şarj Dinamosu

Şarj dinamosu motordan aldığı mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren elektromanyetik bir elektrik üreticidir.



Şekil 1.4: Şarj dinamosu

Şarj dinamosu, hareketini, bir kayış yardımıyla krank mili kasnağından alır. Şarj dinamosunun parçaları şunlardır:

**Endüktör:** Üzerinde pabuçlar ve üzerine sarılmış ikaz sargıları vardır. Endüktördeki ikaz sargıları birbirine seri bağlanmış iki sargıdan oluşur ve bunlar endüviden paralel olarak akım alırlar.

**Endüvi:** Endüktörde oluşturulan manyetik alan içerisinde döner ve üzerindeki sargılarda akım meydana getirir. Sargı uçları kolektör dilimlerine bağlıdır. Kolektör, alternatif akımı doğru akıma çevirir.

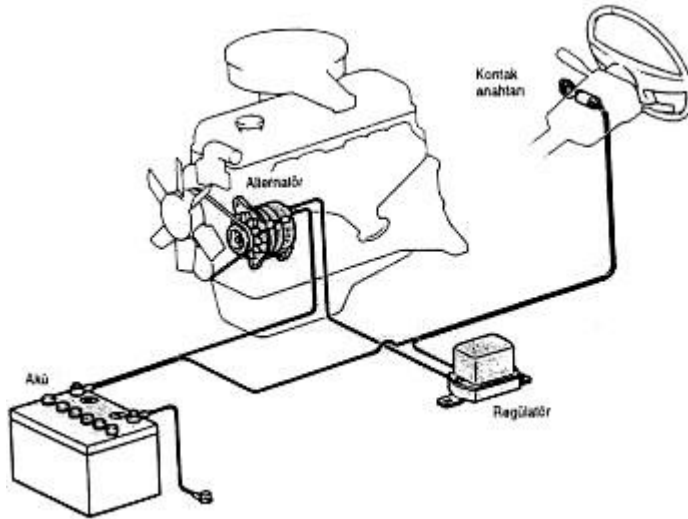
**Gövde ve kapaklar:** İkaz ve akım uçları gövdede veya kapakta bulunabilir. Eğer üçüncü bir uç varsa o da bazı tiplerinde kullanılan şasi ucudur.

Günümüzün araçlarında şarj dinamlarının yanında aynı görevi yapan alternatörler de kullanılmaktadır. Alternatörlerin üstün tarafı rölanti devrinde bile şarj edebilmeleri ve çıkış akımlarının daha fazla olmasıdır. Ayrıca diyotlar sayesinde alternatif akım doğru akıma kolayca çevrilebilmektedir. Alternatörler değişen bir manyetik alan içerisinde sabit tutulan iletkende akım indüklenir prensibine göre çalışır.



Şekil 1.5: Alternatörler

Araç üzerinde bulunan şarj sisteminin amacı; elektrikli alıcılarda (far, sinyal, cam sileceği, radyo v.b ) akım vererek beslemek ve araç bataryasını (akü) devamlı şarjda tutmaktır. Alıcıyı besleme işlemi akü, şarj dinamosu (alternatörler), regülatör (konjektör) ve devre kablolarından meydana gelen parçalarla gerçekleşmektedir.



Şekil 1.6: Şarj sistemi

Araç motoru çalışmadığı zamanlarda kullanılan bütün alıcılar akü tarafından beslenir. Motor çalıştığında bu görevi şarj sistemi (şarj dinamosu veya alternatör) yapar. Araç motoru düşük devirde çalışırken şarj sisteminin vereceği akım alıcıları beslemeye yetmeyebilir. Bu durumda alıcıların beslenmesini, şarj sistemi akü ile yapar. Araç motoru yüksek devirlerde çalışırken şarj sisteminin vereceği akım, elektrikli alıcıların harcayacağından fazla olabilir. Bu durumda sistemin ürettiği akımın bir kısmı alıcılara giderken diğer bir kısmı da bataryanın şarj edilmesini sağlar. Araç motoru yüksek devirlerde çalışırken elektrikli alıcılar kullanılmayabilir. Bu sırada akü de şarjlı olabilir. Böyle durumlarda şarj sisteminde regülatör otomatik olarak devreye girerek şarj akımını sınırlar ve boşa çalıştırılırlar.

### 1.1.3. Sigorta Tablosu

Sigorta, elektrik devresini yüksek akıma karşı koyan devre elemanıdır. Sigortalar aracın elektrik devrelerinde meydana gelebilecek kısa devre sonunda sistemi olası yangın tehlikesine karşı korumak için kullanılan elemanlardır. Yapısına göre cam,taşlı,fişli olarak imal edilir.

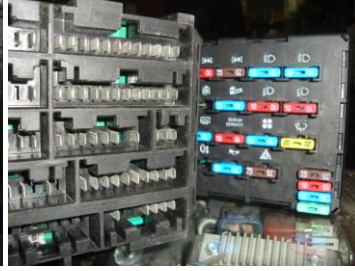


Şekil 1.7: Sigortalar

Sigorta attığında yerine aynı amperde yeni sigorta takılır. Sigortalar ait oldukları devrelerin akım girişine seri olarak bağlanır. Otomobillerde elektrik elemanlarının sigortaları motor bölümü ve iç panel olmak üzere iki kısımda toplanabilir. Ses sisteminin koruyucu sigortaları iç panel sigorta kutusundadır. İç panel sigorta kutusu, sigorta kutusunun kapağında ya da kutu çevresine yakın bir yerde bulunur.



Şekil 1.8: Sigorta tablosu



Şekil 1.9: Sigorta paneli



Şekil 1.10: Sigorta tablosu

Genel olarak sigorta tablosu şekildeki sembolleri içerir

F4 10A A/C	F5 20A (ABS)	F6 30A (ABS)	F7 7.5A AUTO	F8 7.5A +	F9 10A L	F10 10A R	F11 15A A	F12 15A A	F13 20A A
F14 30A START	F15 20A A	F16 3A A	F17 15A A	F18 15A AUDIO	F19 15A A	F20 7.5A A	F21 RESERVE	F22 7.5A L	F23 7.5A R
F24 20A A	F25 15A A	F26 20A A	F27 10A A	F28 3A A	F29 15A A	F30 15A IGN	F31 A	F32 7.5A A	F33 7.5A A
F34 A	F35 7.5A A	F36 30A A	F37 3A (ABS)	F38 7.5A A	F39 7.5A A	F40 10A A	F41 7.5A A	F42 30A L	F43 30A R
F44 3A AUDIO	F45 15A STOP	F46 20A A	F47 10A A	F48 7.5A A	F49 30A A	F50 20A A	F51 RESERVE	F52 10A L	F53 10A R

Şekil 1.11: Sigorta tablo sembolleri

F4: Klima

F5-F6: ABS sistem

F7: Otomatik vites

F8: Ayna kumandası

F9-10: Sağ ve sol kısa far

F17: İç aydınlatma

F20. Gösterge paneli

F22-23: Park lambaları

F24: Merkezi kilit

F25: 4'lü ikaz flaşörü

F27: Korna

F29: Çakmak

F32: Ayna ısıtıcı

F35: Koltuk ısıtması

F36: Otomatik cam

F39: Airbag

F46-47: Cam sileceği

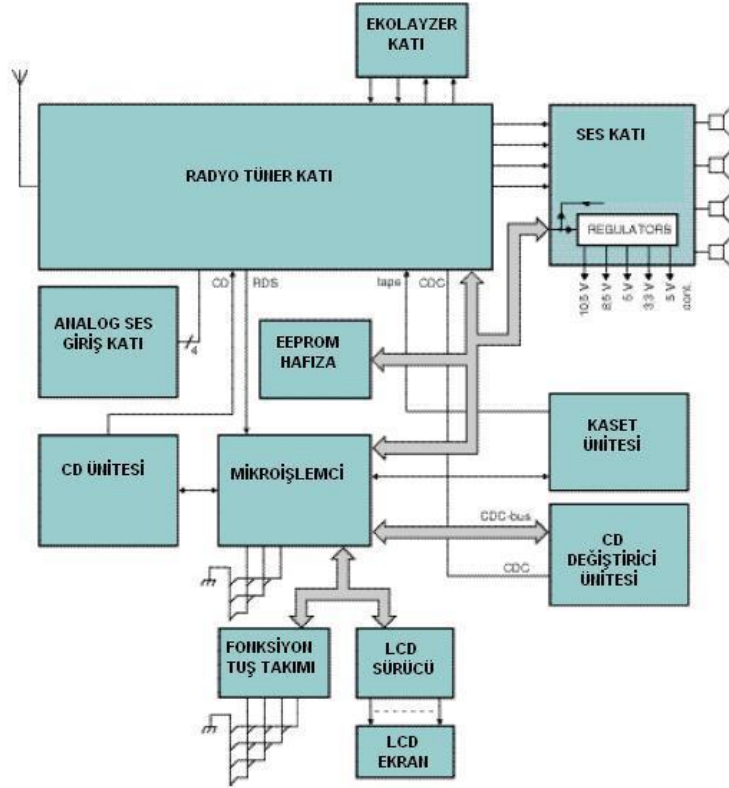
F52-53: sağ ve sol uzun far

F18: Radyo teyp sistemi

F44: Radyo hafıza

## 1.2. Oto Teyplerinin Yapısı

### 1.2.1. Yapısı



Şekil 2.1: Teyp iç yapısı



Şekil 2.2: CD çalarlı teyp

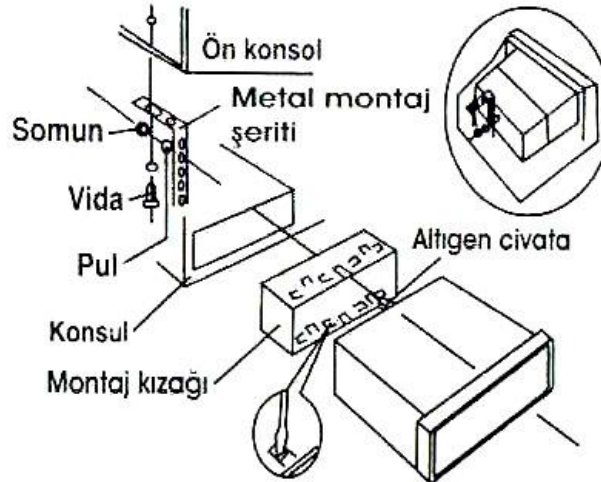
Oto teyplerinin genel yapısında radyo tuner, ekolayzer, ses, hafıza, mikroişlemci, LCD sürücü ve ekranı, fonksiyon, analog ses giriş katı ve kaset CD ve CD değiştirici ünitesi bulunur. Radyo tuner katında FM/AM, rds, Eon ve stereo sinyalleri seçilir. Ekolayzer katında ses frekans sinyallerinin şiddeti ayarlanır. Ses katı girişine uygulanan sesi yükseltir. EEPROM katında işlemci için gerekli yazılım ve kullanıcı seçenekleri

depolanır. Analog ses girişi, harici ses giriş ünitesidir. CD ünitesi donanımsal CD çalardır. Kaset ünitesi donanımsal kaset çalardır. CD değiştirici ünitesi teyp dışında bulunan CD değiştirici katı yönlendiren ünedir. Fonksiyon tuş takımı ile fonksiyon seçimi yapılır. LCD sürücü ile LCD ekranda kullanıcı bilgileri görülür. Bazı oto teyplerinde görüntü formatlı (mpeg) CD'leri çalıştırabilen ek üniteler mevcuttur.



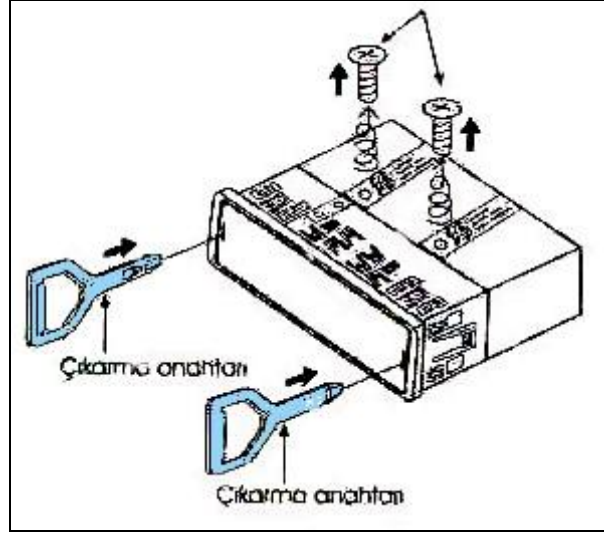
Şekil 2.3: DVD'li teyp

Oto teyplerinin donanımında, sarsıntıyı engelleyici düzenekler ve kolay takılıp çıkartılması amacıyla ek donanımlar vardır. Teybin konsola sabitlenmesinde metal montaj şeritleri kullanılır. Oto teypleri kızak, gövde ve ön panel olmak üzere 3 parçadan oluşur.



Şekil 2.4: Teyp montaj şeması

Kızağın arkasındaki elektrik ve sinyal çıkış bağlantıları, araca monte edilmiş olan hoparlör veya diğer donanımlarla beraber bağlanır. Metal montaj şeridi konsolda sabit kalacak olan kızağın arkasındaki bağlantı noktası ile şaseye irtibatlanır. Kızağın sabit kalması için ön kısmında bulunan kulakçıklar 90° dışa doğru uygun şekilde bükülür.



Şekil 2.5: Teyp çıkarma anahtarı

Bazı oto teyplerini çıkartma anahtarı olmadan konsoldan çıkartmak mümkün olmaz. Şekilde çıkartma anahtarları ile konsoldan teyp gövdesinin sökölüşü görölmektedir. Teyp gövdesini çıkartırken kullanacağınız çıkartma anahtarlarının ikisini birden hareket ettirtmelisiniz.



### 1.2.2. Çeşitleri



Şekil 2.6: Teyp görüntüleri

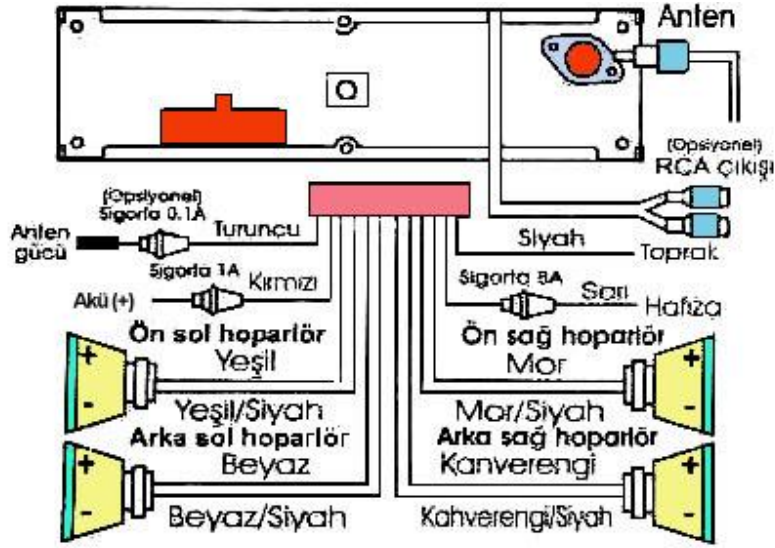
Oto teyplerinin; radyo çalar, kaset çalar, radyo ve kaset çalar, cd çalar ve mp3 çalar olarak çeşitleri mevcuttur. Oto teypleri el ile direksiyondan ve uzaktan kumanda edilebilirler. Ayrıca oto teyplerinde dijital ekolayzer ya da grafik ekolayzer bulunmaktadır. Yapısal olarak oto teypleri değişse de elektrikli ve sinyal giriş çıkış bağlantıları aynı özelliklerini korumaktadır.

**Son teknoloji oto teyplerinde RDS** (Radio Data System, yani Radyo Veri Sistemi, Avrupa'da geliştirilen FM alt taşıyıcısı ile veri yayını standardıdır. RDS kabiliyetli radyolara istasyonu tanıttıcı sinyallerin yayınlanmasına olanak vermektedir.) **ve EON** (Enhanced Other Network, yani oto radyoda diğer vericilerden alınan trafik bilgileri verilir.) **sistemler bulunmaktadır.**

### 1.2.3. Elektriksel Bağlantıları



Şekil 2.7: Teyp bağlantı kabloları



Şekil 2.8: Teyp bağlantı şeması

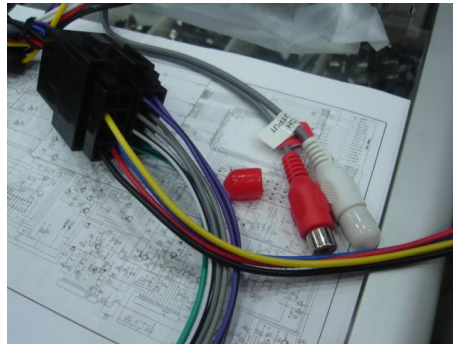
Oto teyplerinde kırmızı, siyah, sarı ve turuncu elektrik bağlantı kablosu, tüm teyplerde aynı özellikte kullanılırlar. Kırmızı elektrik kablosu oto teybinin besleme canlı ucudur. Akünün artı kutbuna gelecek şekilde bağlanmalıdır. Siyah kablo şasedir, akünün eksi ucuna gelecek şekilde bağlanır. Sarı elektrik bağlantı kablosu oto teybinin hafıza birimini enerjilendirdiği için elektrik kesintisi olmayan sigorta kutusuna bağlanır. Turuncu kablo da anten otomatik kablosudur.

#### 1.2.4. Sinyal Giriş-Çıkış Bağlantıları



Şekil 2.9: Teyp bağlantı kabloları

Oto teyplerinde sinyal giriş çıkış bağlantısı olarak anten girişi, RCA (düşük seviyeli çıkış jakı) ve hoparlör sinyal çıkışları bulunur. Otomobilin anten jakı teybin arkasında bulunan (siyah kalın dişi jak) anten girişine bağlanır. Amfi ve ekolayzer kullanılmayacaksa hoparlör sinyal çıkışları hoparlörlere bağlanır. Çıkış sinyal kanalları aynı renkte olup biri farklı renkte şeritlenmiş olabilir. Birinci çıkış kanalının “+”sı beyaz ise “-”si beyaz siyahtır. Kullanma kılavuzuna bakılarak ya da teybin üstündeki bağlantı şablonundan ön-arka, sağ-sol, artı ve eksi uçlar dikkate alınarak bağlantı yapılmalıdır.



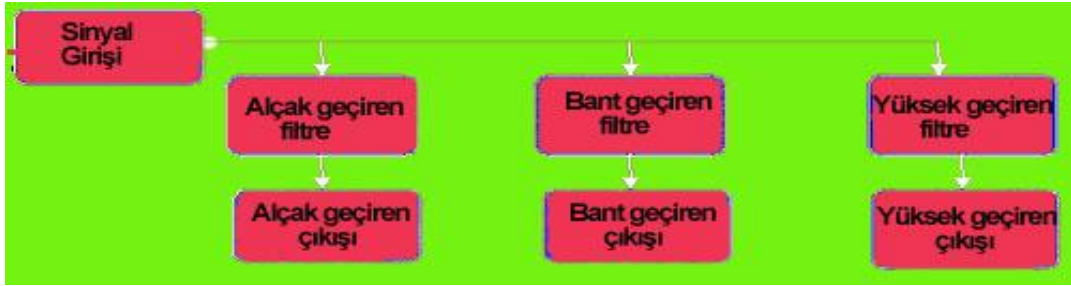
Şekil 2.10: ISO konektörü ve RCA jak

Amfi ve ekolayzer kullanılıyorsa RCA çıkışı amfi veya ekolayzerin low level girişine bağlanmalıdır. Kabloları geçici olarak bağlayıp teybinizin çalışıp çalışmadığını kontrol ettikten sonra montajını yapınız.

## 1.3. Ekolayzer

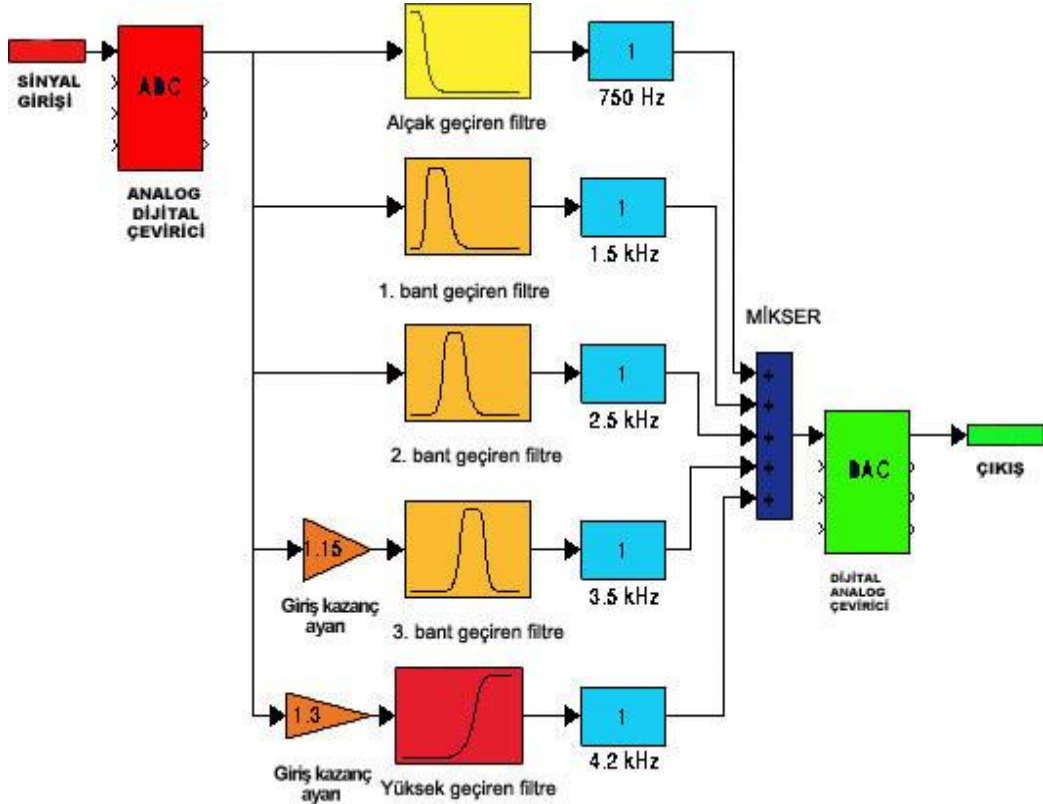
### 1.3.1. Yapısı

Girişe uygulanan ses frekans sinyalinin, frekans şiddetini değiştiren cihazlardır.



Şekil 3.1: Ekolayzer iç yapısı

Ekolayzer cihazının iç yapısında alçak geçiren (low pass) filtre, bant geçiren (band pass) filtre, yüksek geçiren (high pass) filtre bulunur. Giriş sinyali frekansları özelliklerine göre seçilerek çıkışa aktarılır. Bant geçiren filtrede merkez frekanslar belirlenerek ara frekansların geçişi kontrol edilebilir.

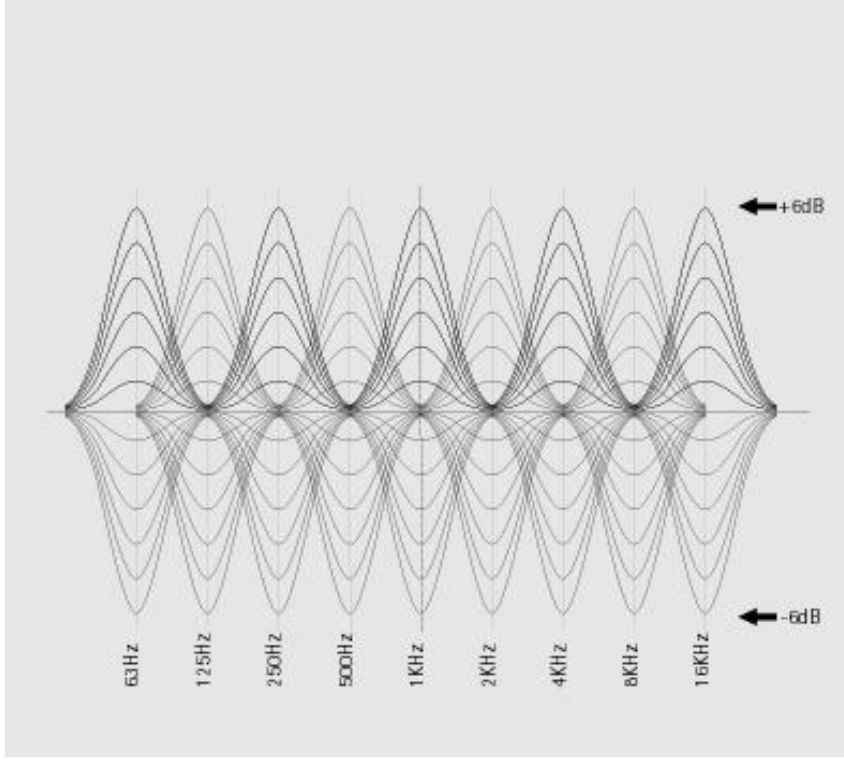


Şekil 3.2: Dijital ekolayzerin iç yapısı

### 1.3.2. Çeşitleri

Oto ekolayzerleri yapı olarak pasif ve aktif olmak üzere iki çeşittir. Pasif ekolayzerler bobin, direnç ve kondansatörden oluşur. Çalıştırılması için bir güç kaynağına gerek yoktur. Aktif ekolayzer dışardan besleme gerektiren entegre ve transistör ile yapılır. Ebatlarının küçük olması ve fiyatlarının uygun olmasından dolayı aktif ekolayzerler tercih edilir. Ekolayzerleri çalışmalarına göre temel olarak grafik, rotary, parametrik ve transversal olarak dört gruba ayırmak mümkündür. Ekolayzerlerde Boost/Cut (yükselten ve bastıran) ve Cut-Only (Yalnız bastıran) parametrelerde bulunmaktadır. Oto seslendirmede en çok grafik ekolayzer kullanılmaktadır.

Grafik ekolayzer: Çok bantlı değişken ekolayzerdir. Seçilmiş bant genişliklerine grafik denilmektedir. Grafik noktaları, cihazın üzerinde olup, istenilen banttaki ses frekans şiddeti artırılıp azaltılabilmektedir.



Şekil 3.3: Grafik ekolayzer grafiği



Şekil 3.4: Grafik ekolayzer

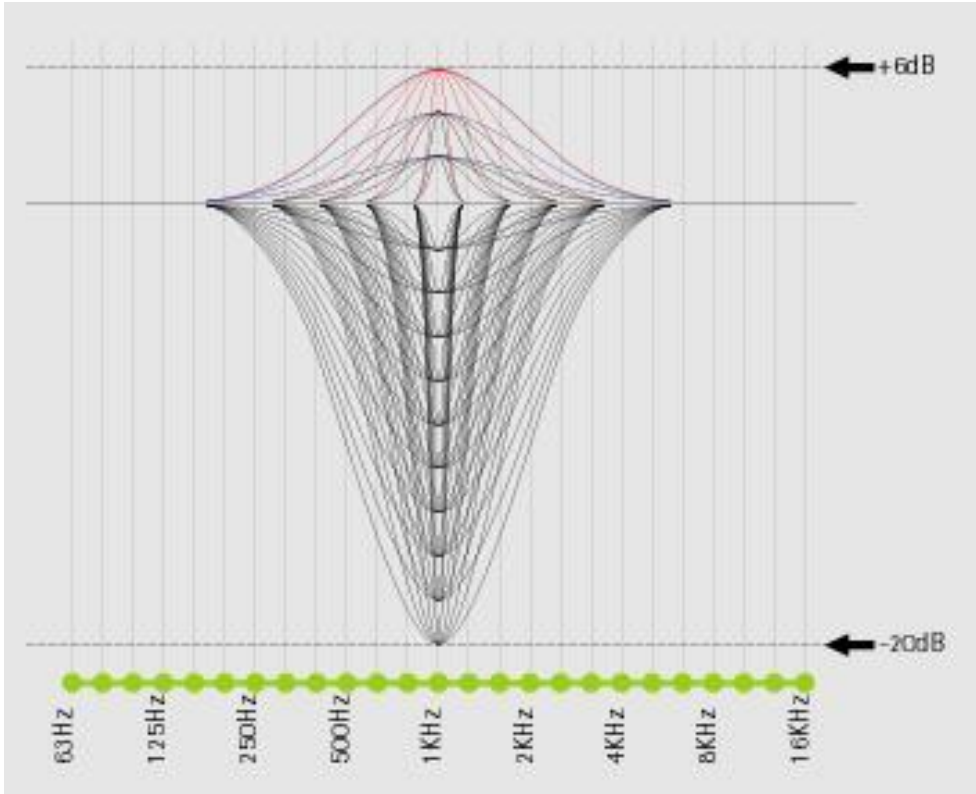
**Rotary ekolayzer:** Çok bantlı değişken ekolayzerdir. Merkez frekansı ve ses şiddeti, ayrı ayrı dönen kontrol düğmeleri yapılabilmektedir. Aktif ve pasif dizayn edilebilirler.



PYLE PLE730R EQUALIZER - 7-Band Rotary Control  
Pre-Amp Equalizer w/Subwoofer Control

Şekil 3.5: Rotary ekolayzer

**Parametrik ekolayzer:** Çok bantlı değişken ekolayzerdir. Bu ekolayzer ile i bant filtrelerinin tüm parametrelerini ayarlamak mümkündür. Bu parametreler merkez frekans, frekans Şiddeti, bant geniŐlięidir.

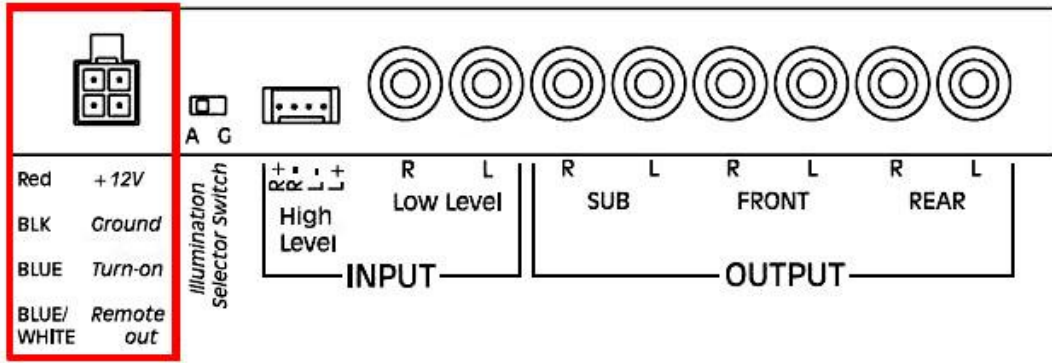


Şekil 3.6: Parametrik ekolayzer grafiği



Şekil 3.7: Parametrik ekolayzer

### 1.3.3. Elektriksel Bağlantılar

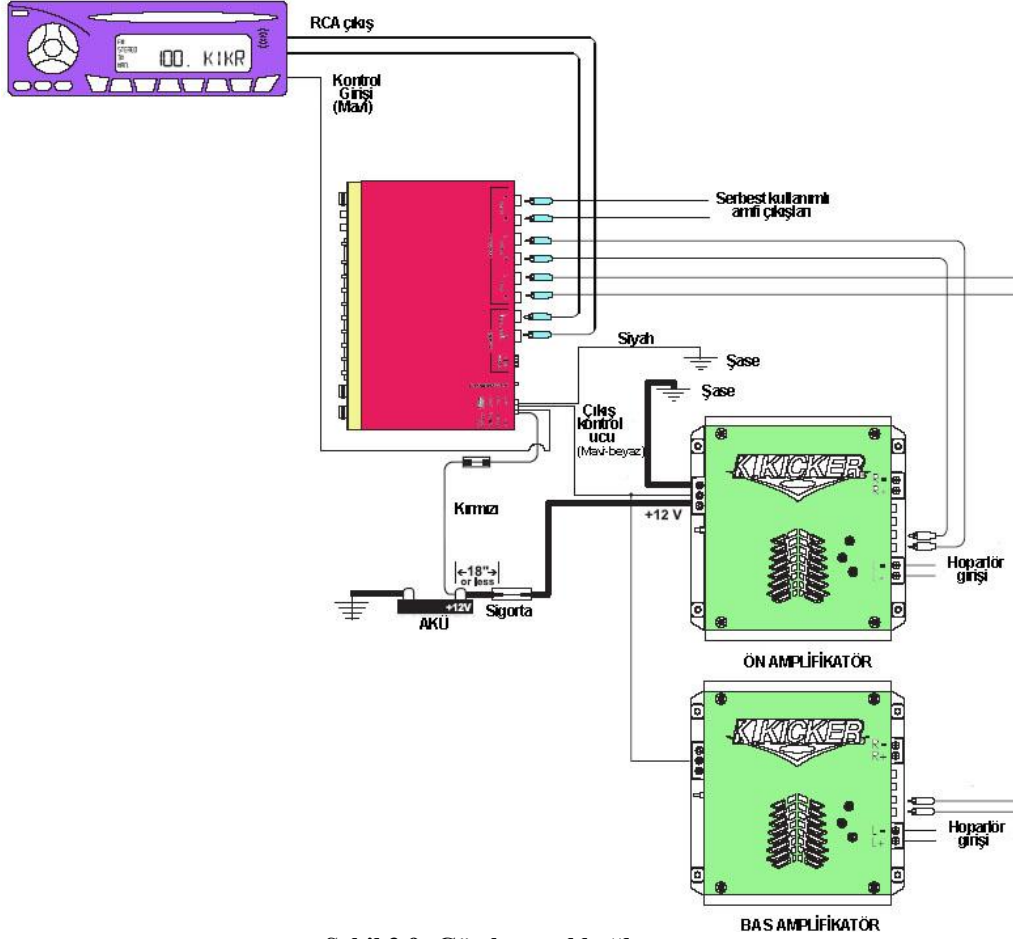


Şekil 3.8: Ekolayzer arka paneli

Ekolayzerin elektrikselsel bağlantısını, güç soketi üzerinden yaparız. Güç soketi üzerinde kırmızı (red), siyah (black), mavi (blue), mavi/beyaz (blue/white) renkte kablolar bulunur. Kırmızı kablo akü ya da sigorta tablosu üzerinden +12 V'luk kaynağa bağlanmalıdır. Siyah kablo şase bağlantısıdır. Gövdeye ya da akünün eksi ucuna bağlanır. Amplifikatörün sürekli enerji alması, gereksiz enerji harcanarak akünün boşalmasına sebep olur. Bundan dolayı oto seslendirme sisteminde amplifikatörün sürekli enerji altında kalması istenmez. Oto teyp aktif hale geldiğinde amplifikatörü çalıştıran, oto teyp kapatıldığında amplifikatörün enerjisini kesen REMOTE kontrol birimi kullanılır. Oto teyp ile amplifikatör arasına ekolayzer bağlanmışsa bu kontrol bağlantısı ekolayzer üzerinden yapılır. Ekolayzer güç soketi üzerinde bulunan mavi turn-on kontrol kablosu oto teypin remote kontrol ucuna, mavi beyaz remote out kontrol

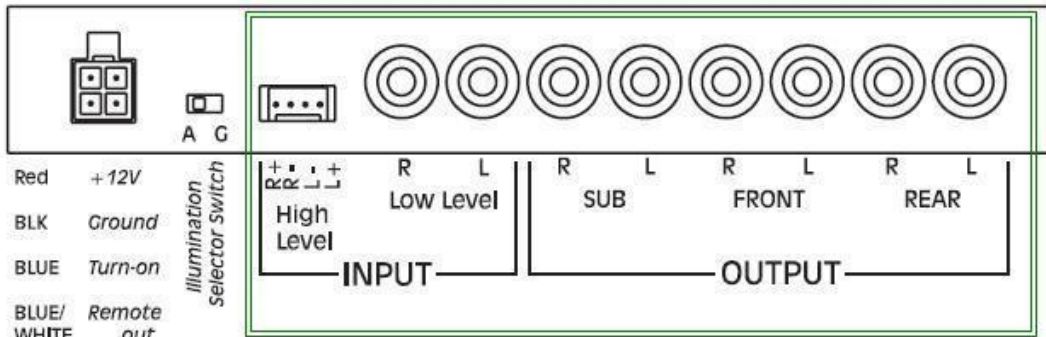


kablosu ise bir sonraki bağlanacak olan amplifikatör ya da amplifikatörlerin remote girişine bağlanır.



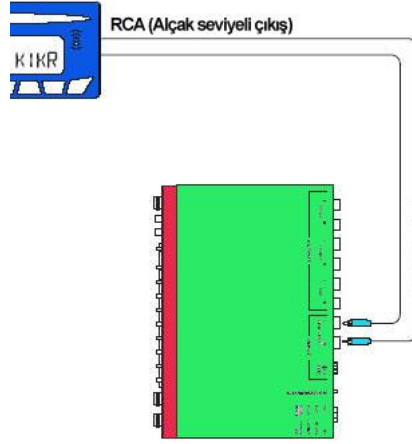
Şekil 3.9: Güç kontrol bağlantısı

### 1.3.4. Sinyal Giriş-Çıkış Bağlantıları



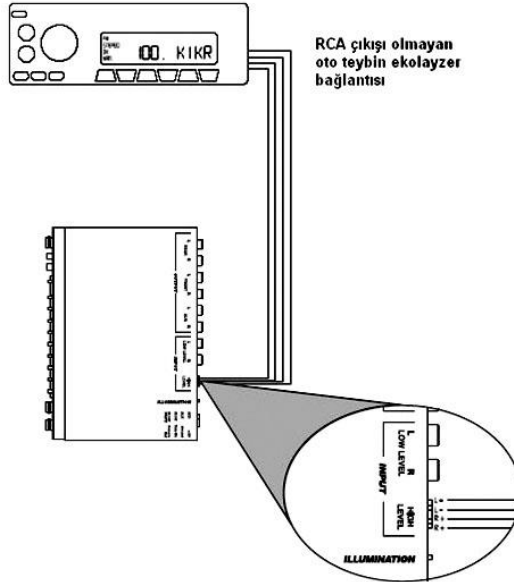
Şekil 3.10: Ekolayzer arka paneli

Ekolayzere sinyal girişleri INPUT girişlerinden uygulanır. Sinyal girişleri High Level ve Low Level olmak üzere iki bölümden oluşur. Teybin hoparlör çıkışları High Level yani yüksek seviyeli çıkışlardır. Oto teybin RCA çıkışı Low Level düşük seviyeli çıkıştır. Oto teybinizde RCA düşük seviyeli çıkış varsa R ve L yönlerine dikkat ederek RCA çıkışını ekolayzerin düşük seviyeli girişine bağlayabilirsiniz.



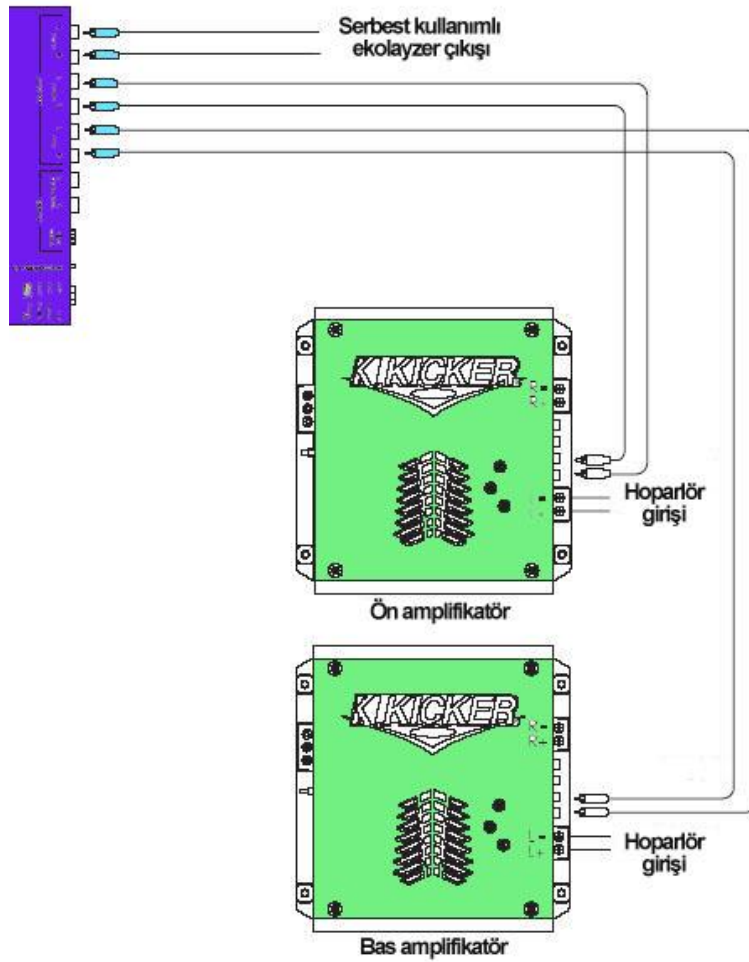
Şekil 3.11: Teyp RCA çıkışının ekolayzere bağlantısı

Oto teybinizde düşük seviyeli çıkış yoksa oto teybinizin hoparlör çıkışlarını ekolayzerin yüksek seviyeli girişine bağlamalısınız.



Şekil 3.12: Teyp yüksek çıkışının ekolayzere bağlantısı

Ekolayzer çıkışlarında özelliklerine göre Sub (bas çıkışı), Front (ön hoparlör çıkışı) ve Rear (arka hoparlör çıkışı) bulunur. Ekolayzerin çıkışlarına sadece hoparlör bağlanacaksa, front ve rear çıkışlarından hoparlörlere bağlantı yapabilirsiniz. Sub çıkış sinyal ucuna subbuffer hoparlörü bağlayabilirsiniz. Ekolayzer çıkışına tek bir amplifikatör cihazı bağlanacaksa, front ya da rear ekolayzer sinyal çıkışları amplifikatörün girişlerine bağlanabilir.



Şekil 3.13: Ekolayzerin amfiye bağlantısı

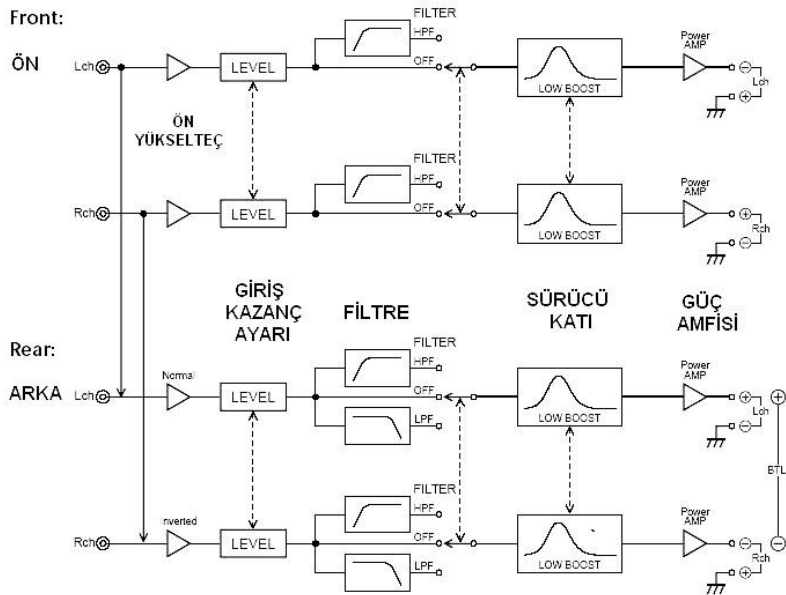
## 1.4. Amplifikatör

### 1.4.1. Yapısı

Amplifikatörlerin yapısında genel olarak ön yükselteç, giriş kazanç ünitesi, filtre, sürücü devresi ve güç yükselteci katları bulunur. Girişteki ses sinyali yükseltilerek, level (kazanç ayarı) katında ses seviyesi girişe uygun şekilde alçaltılıp yükseltilir. Filtre katında, filtreleme işlemi yapılacaksa alçak ya da yüksek frekanslı sinyaller ayrıştırılıp sürücü devresine gönderilir. Sürücü devresinde yükseltilen ses sinyalleri güç amfisine aktarılıp çıkıştan yükseltilmiş ses sinyali duyulur.



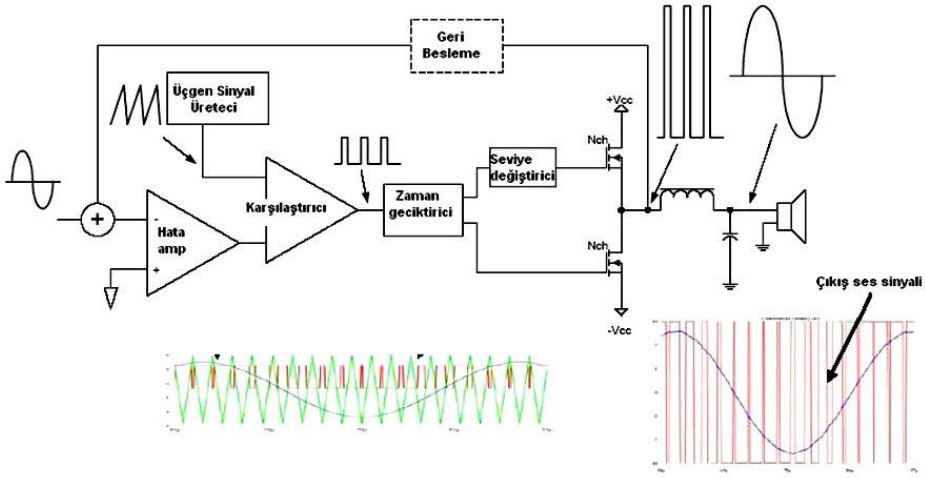
Şekil 4.1: Amplifikatörün iç görünüşü



Şekil 4.2: Amplifikatörün iç yapısı

Amfilerin çıkışları birleştirilip daha yüksek ses elde edilebilir. Ön yükselteç katında girişlerin biri terslenerek yükseltildiğinde çıkışlar köprülenmiş ise (BTL) çıkıştan iki katı güç elde edilir.

Amplifikatörlerin güç (power) katı yapılarına göre lineer(doğrusal) ve anahtarlama olmak üzere iki yapıdadır. Doğrusal amplifikatörler girişteki ses sinyalini belirlenen oranda transistör ya da transistör gruplarıyla yükseltir. Anahtarlama amplifikatörde ise ses sinyali modüle edilerek çıkışta alçak geçiren filtre ile tekrar yükseltilmiş olarak elde edilir.



Şekil 4.3: D sınıfı amplifikatörün güç katı

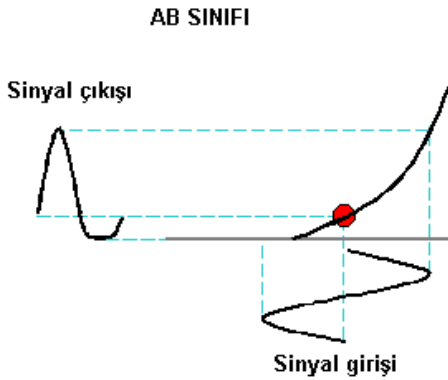
Çıkıştan alınan geri besleme sinyali ile girişteki ses sinyalinin kayıpları hata amplifikatöründe giderilir. Üçgen sinyal üretici ile ses sinyali karşılaştırılır. Karşılaştırıcının çıkışından kare dalga sinyal edilir. Mosfetler anahtar gibi kullanıp akımın yük üzerine aktarılması için seviye değiştirici kat ile mosfetlerin girişlerine zıt polarmada gerilim uygulanır. Zaman geciktirici devre mosfetlerin aynı anda iletimde olmasını engeller. Kare dalga yükseltilmiş sinyal bobin ve kondansatörden oluşan pasif bir alçak geçiren filtre yardımıyla mosfetlerin çıkışındaki kare dalga yükseltilmiş ses sinyaline dönüşür.





Şekil 4.8: B sınıfı sinyal bozulması

AB sınıfı amplifikatörler A ve B sınıfı amplifikatörlerin birleşiminden meydana gelir. Bu amplifikatörler lineer (doğrusal) yapıya sahiptir. Transistörlerin çalışma noktası ayarlanarak B sınıfı amplifikatörlerin sinyal geçiş bozulması ortadan kaldırılmıştır. Bu amplifikatörlerin verimi %60 civarındadır. Giriş sinyali gerçeğine yakın şekilde çıkışa aktarılır.

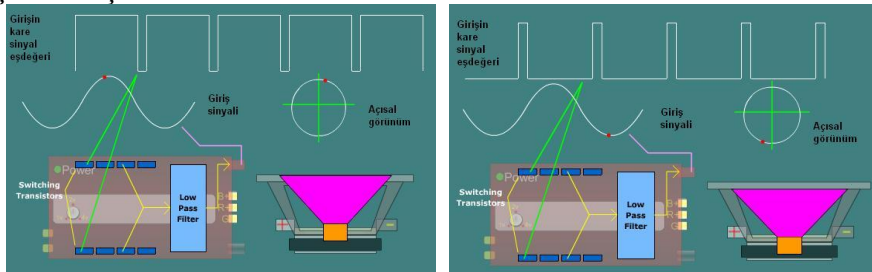


Şekil 4.9: AB sınıfı amplifikatörün çıkış sinyali



Şekil 4.10: AB sınıfı amplifikatör

D sınıfı amplifikatörler lineer olmayıp anahtarlamalı modda çalışırlar. Bu amplifikatörlerin çıkışlarında açma kapama mosfetleri kullanılarak verimlilik %90-95 oranına çıkarılmıştır.



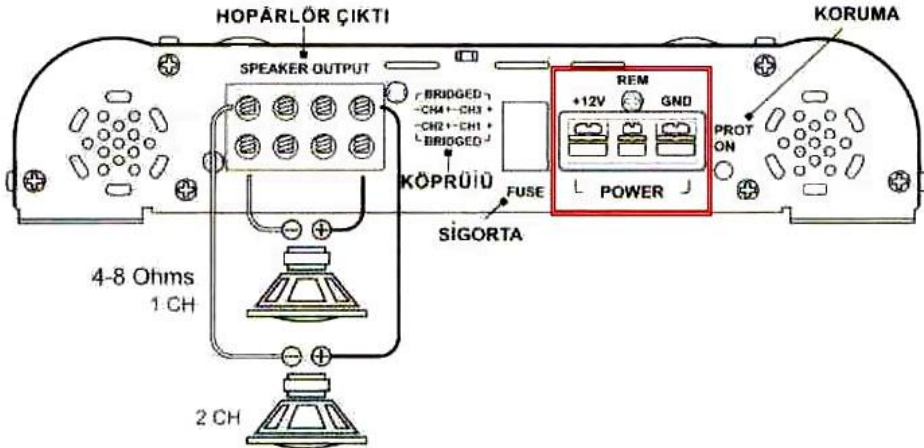
Şekil 4.11: D sınıfı amplifikatörün modülasyonu



Şekil 4.12: D sınıfı amplifikatör

### 1.4.3. Elektriksel Bağlantılar

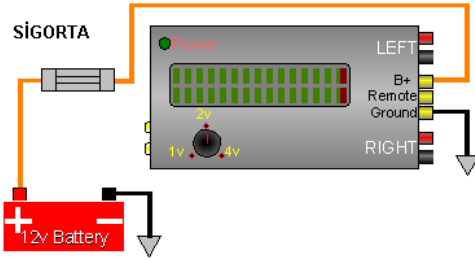
Oto amplifikatörlerinin elektriksel bağlantıları, amplifikatör panelinin power kısmından yapılır. +12 V terminaline akünün + ucu, GND güç terminali ise şaseye bağlanır. REM ya da REMOTE belirtilen kontrol terminali ise kendisinden önce bağlanan teybe bağlanır.



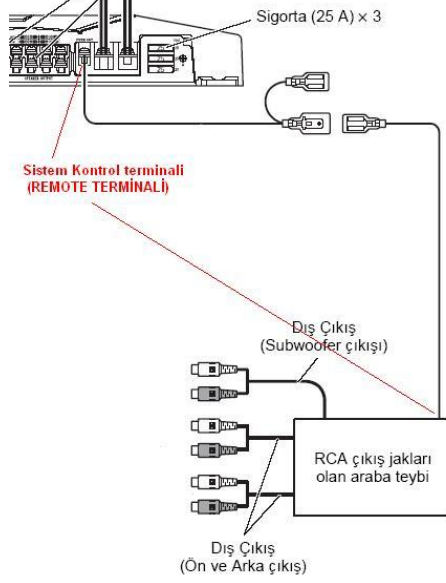
Şekil 4.13: Amplifikatör güç bağlantısı

Oto amplifikatörleri yüksek akım çektiği için Aküye, uygun sigorta kullanılarak direk bağlanmalıdır.



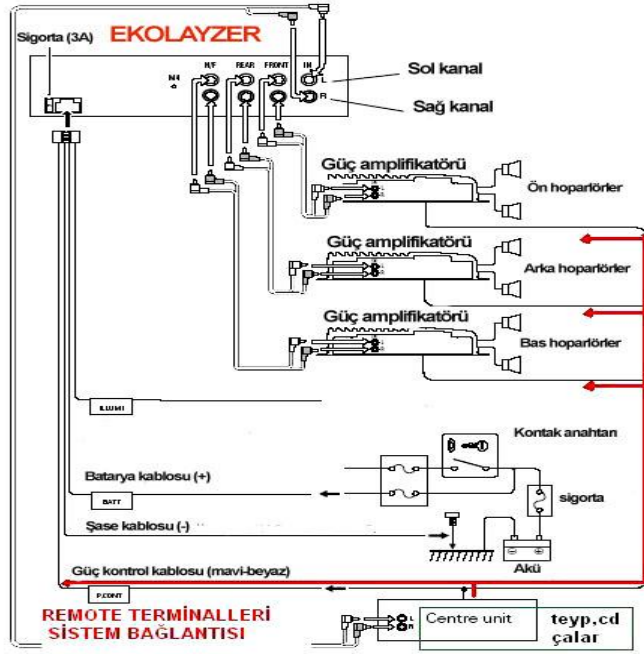


**Şekil 4.14: Amplifikatör güç bağlantısı**



**Şekil 4.15: Amplifikatör güç kontrol bağlantısı**

Sistemde ekolayzer kullanılmışsa, ekolayzerin remote-out çıkışına bağlanır. Ekolayzerde remote-out çıkışı yoksa sistemde kullanılan remote uçları birleştirilip teyp remote çıkışıyla birleştirilir.



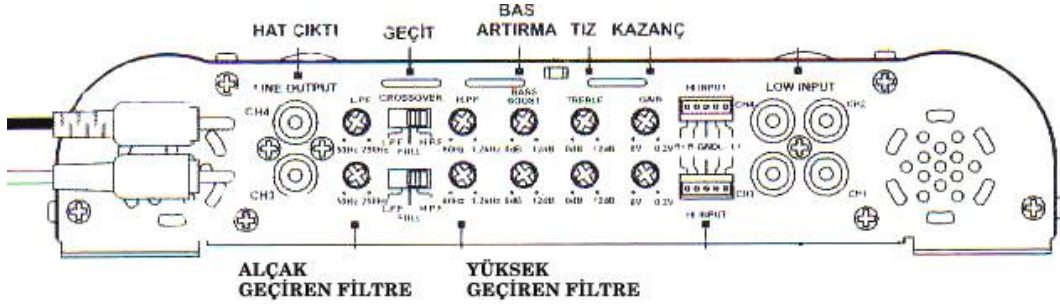
Şekil 4.16: Amplifikatör güç kontrol sistem bağlantısı

#### 1.4.4. Sinyal Giriş-Çıkış Bağlantıları

Oto amplifikatörlerinin iki çeşit sinyal girişi mevcuttur. Low input girişine teybin RCA ya da ekolayzerin çıkışları bağlanır. High input girişine ise teybin hoparlör girişlerini bağlayabiliriz.



Şekil 4.17: Amplifikatör giriş-çıkış bağlantı paneli



Şekil 4.18: Amplifikatör crossoverli giriş-çıkış bağlantı paneli

İkinci bir amplifikatör kullanılacaksa LINE OUTPUT çıkışından diğer amfiye bağlantı yapılır.

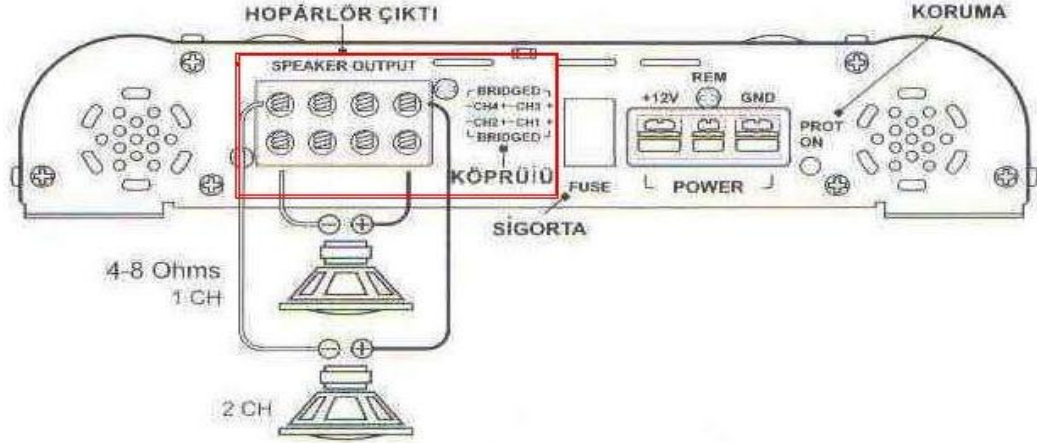
Oto amplifikatörlerinin sinyal çıkışları için Speaker out (Hoparlör çıkışları) kullanılır.



Şekil 4.19: Amplifikatör giriş-çıkış bağlantı paneli

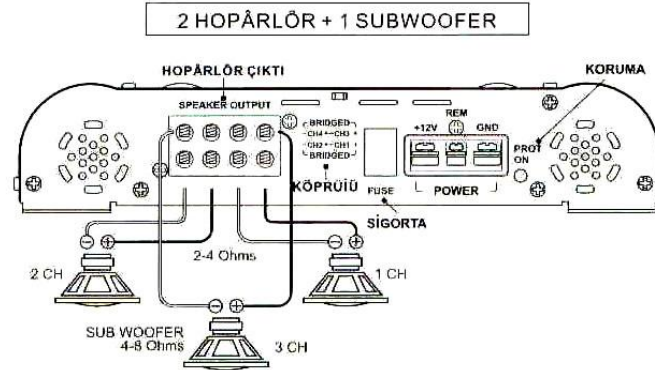
Oto amplifikatörünüzün özelliğine göre çıkışları çok kanallı kullanabilirsiniz. Hoparlör bağlantıları yapılırken kullanım kılavuzunda yazan hoparlör direnç değerlerine ve hoparlör kutuplarına dikkat edilmelidir. Oto amplifikatörlerde çıkış kanalları arttıkça

hoparlördeki sesin gücü azalır. Yüksek güçlü çıkış ses kanalı kullanmak istediğinizde çıkışları köprülemeniz yeterli olur. Özellikle subwooferların bağlantısında yüksek güçlü bas ses alınmak istendiğinde bu yöntem tercih edilir.

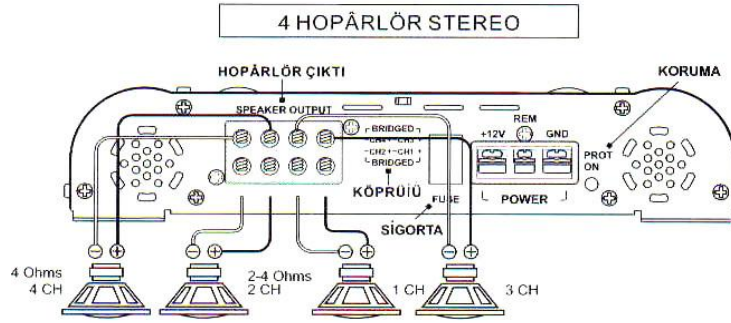


**Şekil 4.20: Amplifikatöre iki hoparlör bağlantısı**

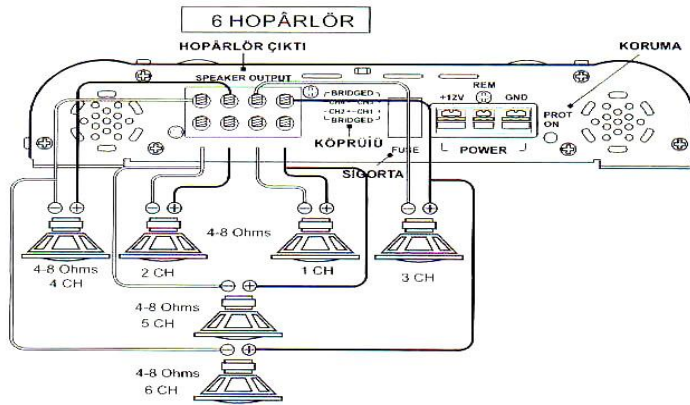
Hoparlörlerin nitelikli ses vermeleri için bazı amplifikatörlerde crossover ünitesi vardır. Bu ünite alçak ve yüksek frekansları birbirinden ayırarak hoparlörlerin özelliğine göre daha randımanlı çalışmasını sağlar. Kullandığımız hoparlörlerin cinsine bağlı olarak çıkış kanalının crossover ayarını yapmalısınız. Crossover L.P.F (alçak frekans geçiren filtre) olarak belirlenmişse amfi sinyal çıkışına subwoofer bağlanmalıdır. Crossover H.P.F moduna ayarlanmışsa amfi sinyal çıkışına orta ve tiz sesleri veren hoparlör bağlanabilir. Full mod seçilmişse tüm ses frekanslı sinyaller hoparlöre aktarılır. Oto amfilerinde çok kanallı sinyal çıkışlarının kullanımı görülmektedir.



**Şekil 4.21: Amplifikatöre üç hoparlör bağlantısı**

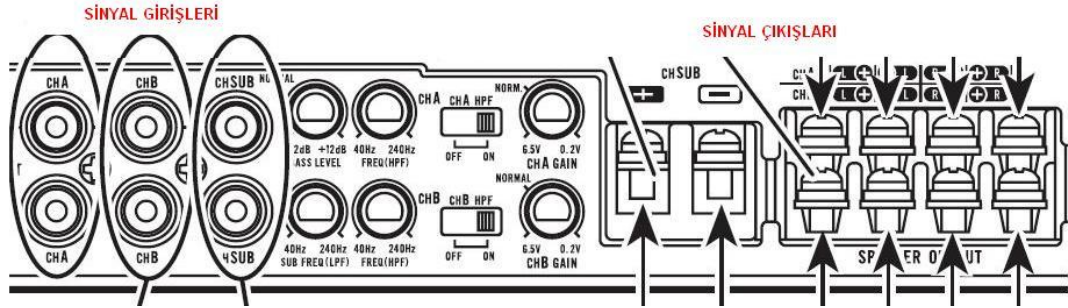


**Şekil 4.22: Amplifikatöre dört hoparlör bağlantısı**



**Şekil 4.23: Amplifikatöre altı hoparlör bağlantısı**

Oto amplifikatörlerinde çıkış kanalları subwoofer olarak kullanıldığı gibi özel sub giriş ve çıkışları olan amfiler de mevcuttur. Sinyal giriş ve çıkışı yapılırken buna dikkat edilmelidir.



Şekil 4.24: Bas giriş ve çıkışlı amplifikatör

#### 1.4.5. Amplifikatörün Montaj ve Sonrasında Dikkat Edilmesi Gerekenler

- Amplifikatörün montajı yapılırken; direkt güneş ışığı ve ısı kaynaklı, yağmurlu ve nemli ortamın olmamasına dikkat edilmelidir.
- Amplifikatör zayıf akü ile kullanılmamalıdır.
- Amplifikatörünüze uygun hoparlörler seçilmelidir.
- Amplifikatör oto teybine çok yakın montaj edilmemelidir. Etkileşim olabilir.
- Güç kaynağına bağlanacak olan sigorta, aküye mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır.
- Amplifikatörünüzün kaza ve ani duruşlarda montaj yerinden sökülmemesi için cihazın sağlam monte edildiğinden emin olunuz. Bunun için ön koltuk altlarını ya da arabanızın arka duvarını tercih ediniz.
- Amplifikatörünüzün havalandırma deliklerinin üstte kalmasına dikkat ediniz.
- Cihazın montesi edilirken vidalarının; yakıt deposunu, fren ve yakıt hatlarını veya kritik parçaları delmediğine dikkat ediniz.
- Amplifikatör montajı sonrasında cihazın üstü halı ve paspas ile örtülmemelidir

## UYGULAMA FAALİYETİ

Oto teybi montajını ve kablo bağlantılarını yapmak

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kullanılacak oto teybini tespit etmek	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Monte edeceğiniz teybin özelliklerini (kaset çalar, CD çalar gibi) öğrenmelisiniz.</li><li>➤ Monte edeceğiniz teybin fonksiyonlarını araştırmalısınız (rds, eon gibi).</li><li>➤ Başka seslendirme cihazı (amfi, ekolayzer) kullanılacaksa oto teybin sinyal çıkışlarının uygunluğunu denetlemelisiniz.</li></ul>
➤ Oto teybinin montajını yapmak	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Konsola metal montaj şeridini sabitlemelisiniz.</li><li>➤ Teybinizin eğiminin 30 dereceden fazla olmamasına dikkat etmelisiniz.</li><li>➤ Güç ve sinyal kablolarını ISO konnektörü ile birleştirmelisiniz.</li><li>➤ Montaj kızığının ve ona bağlı teyp gövdesinin iyi sabitlendiğini kontrol etmelisiniz.</li></ul>
➤ Oto teybinin elektriksel bağlantılarını yapmak.	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sigorta tablosundan audio sembolü yüksek amperli sigorta uçlarını tespit etmelisiniz.</li><li>➤ Sarı renkli hafıza kablosunun, daimi enerjili audio sembolü küçük amperli sigorta uçlarına bağlandığına dikkat etmelisiniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

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

1. ( ) Akü elektrik enerjisini kimyasal enerji olarak depo eden ve devresine alıcı bağlandığı zaman bu enerjiyi tekrar elektrik enerjisine çevirerek dış devreye veren üreteçtir.
2. ( ) Şarj dinamosu motorun ilk anda çalışabilmesi için marş motoruna elektrik akımı verir.
3. ( ) Şarj dinamosu motordan aldığı mekanik enerjiyi elektrik enerjisine çeviren elektromanyetik bir elektrik üreteçtir.
4. ( ) Şarj dinamosu kollektör ve endüktörden oluşur.
5. ( ) Alternatör, şarj dinamosunun yerine kullanılabilir.
6. ( ) Alternatörler rölanti devrinde aküyü şarj eder.
7. ( ) Alıcıyı besleme işlemi akü, şarj dinamosu (alternatörler), regülatör (konjektör) ve devre kablolarından meydana gelen parçalardan oluşmaktadır
8. ( ) Araç çalışırken elektrikli alıcılar kullanılmayıp akü de şarjlı ise regülatör otomatik olarak devreye girerek şarj akımını sınırlayıp alternatörü boşa çalıştırır.
9. ( ) Sigortalar ait oldukları devrelerin akım girişine paralel olarak bağlanır
10. ( ) Sigorta, elektrik devresinin yüksek akımına karşı koyan devre elemanıdır.
11. ( ) Oto teyplerinin genel yapısında radyo tünar katı bulunur.
12. ( ) Ekolayzer katında ses frekans sinyalleri modüle edilir.
13. ( ) Oto teyp yapısında hafıza vardır.?
14. ( ) LCD sürücü katı, girişine uygulanan sesi yükseltir.
15. ( ) CD ünitesi teyp dışında bulunan CD değiştirici katı yönlendiren ünitedir.
16. ( ) RCA yüksek seviyeli girişidir?
17. ( ) Siyah güç kablosu akünün eksi kutbuna bağlanır.
18. ( ) Kırmızı güç kablosu hoparlörün eksi kutbuna bağlanır
19. ( ) Sarı hafıza kablosu şaseye bağlanır
20. ( ) Hoparlör kablo bağlantılarının yönü önemlidir.
21. ( ) Ekolayzerler ses frekans sinyalindeki, frekansları değiştirir.
22. ( ) Ekolayzerler alçak geçiren, bant geçiren, yüksek geçiren radyo frekans geçiren filtrelerden oluşur.
23. ( ) Grafik ekolayzerin merkez frekansları sabittir.
24. ( ) Rotary ekolayzerlerde merkez frekans değiştirilebilir.
25. ( ) Parametrik ekolayzerin iç bant filtrelerinin tüm parametreleri ayarlanamaz.
26. ( ) Teyp hoparlör çıkışları, ekolayzerin alçak girişine bağlanır.
27. ( ) Ekolayzerlerin güç kontrol bağlantısı yoktur.



28. ( ) Ekolayzerler aktif ya da pasif yapıdadır.
29. ( ) Amlifikatörlerde filtre ünitesi olur.
30. ( ) Level (kazanç ayarı) katında ses seviyesi girişe uygun şekilde alçaltılıp yükseltilir.
31. ( ) Amlifikatörlerin güç katı doğrusal dır.
32. ( ) Filtre katı alçak ve yüksek frekansları ayırır.
33. ( ) Amfinin düşük sinyal girişine teyp çıkışı bağlanabilir.
34. ( ) Amfinin çıkışları monodur?
35. ( ) Amfilerde yüksek seviyeli giriş vardır.
36. ( ) E sınıfı amfi vardır.
37. ( ) Amfilerin bas girişleri vardır.
38. ( ) Hoparlör çıkışları köprülenebilir.

### DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Uygun ortam ve araç-gereç sağlandığında; oto seslendirmede kullanılan hoparlörlerin yapıları, çeşitleri ve özelliklerini öğreneceksiniz.

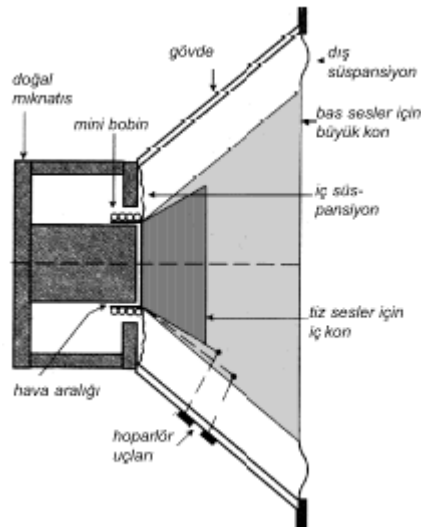
## ARAŞTIRMA

- Oto hoparlörü satan dükkanları gezerek, özelliklerini incelediğiniz hoparlörlerin farklarını sınıfta tartışınız.

## 2.HOPARLÖRLER VE KABLOLAR

### 2.1. Oto Seslendirme Sistemlerinde Kullanılan Hoparlörler

#### 2.1.1. Yapıları

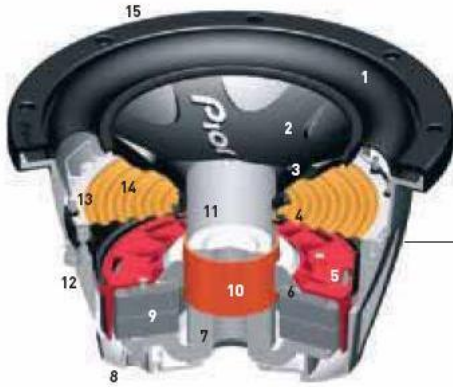


Şekil 5.1: Hoparlör iç yapısı

Dinamik hoparlörler, bobin, mıknatıs, kon (diyafram) gibi elemanların birleşiminden oluşmuştur. Bu elemanlarda demirden yapılmış bir silindirin ortasına doğal mıknatıs yerleştirilmiştir. Mıknatısla yumuşak demir arasındaki hava aralığına ise hoparlör diyaframının uzantısı üzerine sarılmış bobin konmuştur.

Bobinin sarıldığı diyaframın alt kısmı bir süspansiyon (esnek taşıyıcı) ile gövdeye tutturulmuştur. Bobin, süspansiyonlar sayesinde hava aralığında rahatça hareket edebilmektedir. Hoparlörlerde büyük kon kalın (bas) sesleri, küçük kon ise ince (tiz) sesleri oluşturur.

Günümüzdeki hoparlörlerde ses frekanslarının daha kaliteli ses verebilmesi için bas sesleri veren subwoofer hoparlörler tek konlu, orta ve tiz sesleri veren hoparlör aynı gövdede seri bir kondansatör bağlanıp çift mıknatıs kullanılarak iki konlu imal edilmektedir. Kullanılan malzemenin kalitesi arttırılıp ek donanımlarla hoparlörlerden daha kaliteli ses alınması sağlanmaktadır.



1. Geniş rulolu, 3 tabakalı elyaf dokumalı radyal çerçeve
2. Çift koni güçlendirme düğümleri
3. Cam/Karbon elyaf takviyeli IMPP çift koni
4. Masif çift damper halkası
5. Alüminyum döküm soğutucu
6. Kalın üst plaka
7. Genişletilmiş ve ağız açılmış kutup saptırma bobini
8. Alttan tutmalı alüminyum die-cast şasi tasarımı
9. Güçlü çift kat mıknatıslar
10. Yüksek güç kapasiteli seramik kaplamalı ses bobini teli
11. Titanyum ses bobini
12. Yaylı bağlama uçları
13. Çelik damper halkası montaj plakası
14. Süper Aramid elyaf damper\*
15. Kauçuk conta

Şekil 5.2: Bas hoparlör iç yapısı

### ➤ Dinamik Yapılı Hoparlörlerin Çalışması

Yükselتهçten gelen AC özellikli sinyaller hoparlör içindeki bobinin etrafında değişken bir manyetik alan oluşturur. Bu alan ile sabit mıknatısın alanı birbirini itip çekerek diyaframın titreşimine sebep olur. Diyaframın ses sinyallerine göre titreşimi havayı titreştirir. Kulak zarı da buna bağlı olarak titreşerek sesleri algılamamızı sağlar.

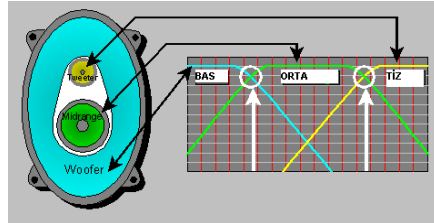
## 2.1.2. Özellikleri

Oto seslendirmede kullanılan hoparlörler şekillerine göre oval ya da yuvarlak olabilir.



Şekil 5.3: Hoparlör şekilleri

Farklı frekanstaki sesleri iyi kalitede dinleyebilmek için hoparlörlerin kon ve gövde yapısı farklıdır. Bas sesleri veren tek konlu hoparlörler kullanıldığı gibi aynı gövdede orta ve tiz sesleri veren birden fazla konu olan hoparlörler de kullanılır.



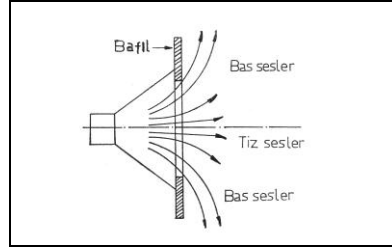
Şekil 5.4: Üç yollu hoparlör yapısı



Şekil 5.5: Tek ve çift konlu hoparlörler

### 2.1.3. Çeşitleri

Hoparlörlerde bas orta ve tiz seslerin yayılma şekilleri farklıdır. Bas sesler hoparlörün arkasına yayılırken orta ve tiz sesler doğru yayılım yaparlar.



Şekil 5.6: Hoparlörden ses yayılımı

#### 2.1.3.1. Bas (Subwoofer) Hoparlör

20-100 Hz arasındaki frekans bandındaki sesler, bas sesler olarak tanımlanır. Bu frekans bandındaki sesleri veren hoparlöre subwoofer adı verilir. Subwoofer müziğin içinde olan alt basları verir. Arabanıza subwoofer takmazsanız, arabanızın kapılarına takılı olan hoparlörlerden gerekli olan dip bas sesleri istediğiniz gibi duyamazsınız. Müziğin içindeki kontrabası, bas gitarı duyabilmeniz için subwoofer'a ihtiyaç vardır. Subwoofer hoparlörlerin konuları ileri hareket ettiğinde havayı sıkıştırırlar. Uzağa gidemeyen alçak frekanslar hoparlörün arkasında oluşan ters fazda havayla birleşmek ister. Bu duruma akustik kısa devre denir. Akustik kısa devreyi önlemek için subwooferlar kabin içine yerleştirilmez.



Şekil 5.7: Bas hoparlör



**Şekil 5.8: Bas hoparlör kabinleri**

### **2.1.3.2. Alt Bas (Mid Woofer) Hoparlör**

100 Hz ile 400 Hz arasındaki sesleri verebilen hoparlörlere mid bas hoparlörler denir. Subwoofer hoparlörlerin bir alt sınıfıdır. Bu hoparlörler üst basları verir. Bu hoparlörler doğru yayımlı değildir. Bundan dolayı sesin kaynağı dinleyici tarafından hissedilmez. Diğer hoparlörler gibi kaynak noktası tespit edilemediğinden yerleştirme noktası önemli değildir. Bu hoparlörler kabin içinde arabanın arkasına ya da yan kapılara yerleştirilebilir.



**Şekil 5.9: Alt bas hoparlör**

### **2.1.3.3. Orta (Midrange) Ses Hoparlörleri**

400 Hz ile yaklaşık 5 Khz arasındaki sesleri veren hoparlörlere midrange hoparlörler denir. Bu tür hoparlörler insan kulağının duyabileceği en iyi sesi üretirler. Bu hoparlörden üretilen sese karşı insanlar daha duyarlıdır. Bu tür hoparlörler sesi direkt verdiğinden dinleyici sesin geldiği noktayı hisseder. Bu hoparlör kapı içine ve arabanın arka tarafına yerleştirilebilir.



Şekil 5.10: Orta ses hoparlörü

#### 2.1.3.4. Tiz (Tweeter) Hoparlör

Yaklaşık 5Khz ve üstündeki sesleri veren hoparlörlere tweeter denir. Tweeter hoparlörler sesi direkt olarak dağıtırlar. Bu tip hoparlörler yerleştirilirken dinleyici kulağının duyum alanının hizasına yerleştirilmelidir. Bu hoparlörler kapı içine veya dinleyicinin ön tarafına yerleştirilebilir.



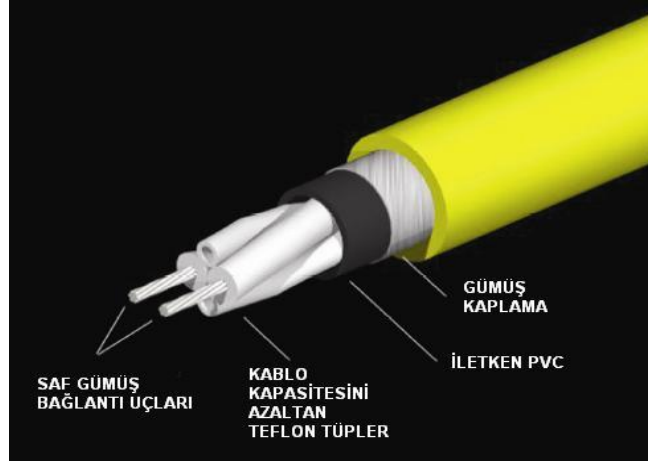
Şekil 5.11: Tiz hoparlör

## 2.2. Oto Seslendirme Sisteminde Kullanılan Kablolar

### 2.2.1 Yapıları

Oto seslendirme güç ve hoparlör kablolarının rutubet ve aşınmaya dayanıklı esnek ve sağlam olması gerekir. Hoparlör kabloları yüksek frekans ve çevrede oluşan gürültülerden etkilenmemelidir. Oto seslendirme hoparlör kabloları canlı bağlantı ucu saflaştırılmış bakır ya da gümüştedir. Çevre şartlarından etkilenmemesi için bakır ya da gümüş blendaj (kaplama) kullanılır. Yüksek frekans yalıtımını yükseltmek için

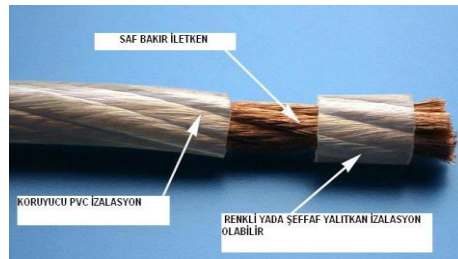
alüminyum, gümüş v.b kaplamalar da kullanılmaktadır. Kabloları dış etkilerden korumak için PVC kaplama kullanılmaktadır. Oto seslendirmede kullanılan güç kabloları ise şeffaf veya mat renkli izolasyon içinde çok telli saf bakır iletkenlerden imal edilir.



Şekil 6.1: Hoparlör kablosu



Şekil 6.2: Hoparlör kablosu



Şekil 6.3: Oto güç kablosu



### 2.2.3. Çeşitleri

Oto seslendirmede güç ve hoparlör kablosu olmak üzere iki çeşit kablo kullanılmaktadır. Oto seslendirme hoparlör kabloları tekli, çiftli ve hazır RCA jaklı olarak bulunabilir. Seslendirme sistemindeki amfi, teyp ve ekolayzer hoparlörlerden farklı yerde olmalarından dolayı ikili ve şeritli olan kablolar tercih edilmelidir. Kullanacağınız hoparlör kabloların çapı en az 0.75 mm olmalıdır. Kabloların çevre şartlarından etkilenmemeleri için yüksek çaplı ve iyi izole edilmiş kablo olmasına dikkat edilmelidir.



Şekil 6.4: RCA Jaklı kablo

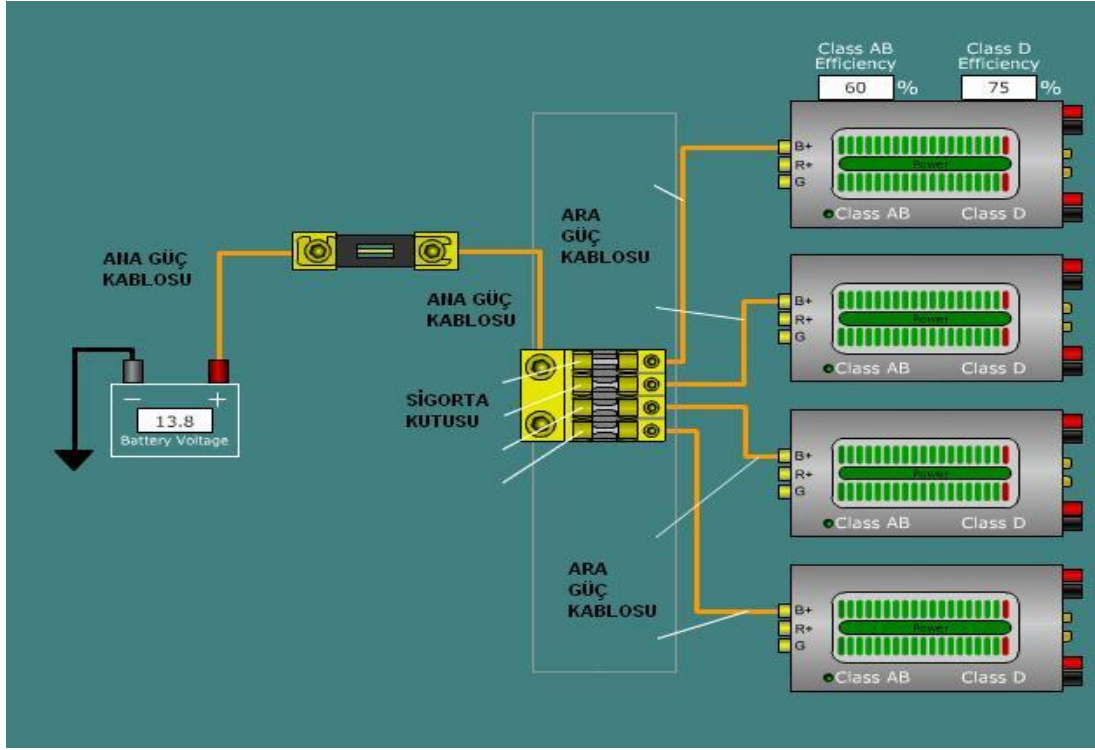


Şekil 6.5: Şeritli hoparlör kabloları

Oto seslendirmede teyp, ekolayzer güç bağlantı kabloları 1.5-2 mm kablodan seçilirken, amplifikatörlerin güç kablosunun çapı amplifikatörün gücüyle orantılıdır. Bir ya da birden fazla amplifikatör kullanılmışsa efektif değer hesaplanarak ara ya da ana güç kablosunun çapı belirlenir



Şekil 6.6: Oto güç kablosu



Şekil 6.7: Güç kablosu bağlantıları

Güç Kablo Çapı (mm)	Amerikan tel çapı (gauge) AWG no	Toplam Akım (amper)	Toplam Amplifikatör Gücü AB sınıfı(% 60 etkin)W	Toplam Amplifikatör Gücü D sınıfı(%75 etkin)W
8.25	0	330	2731	3414
7.35	1	262	2168	2710
6.54	2	208	1720	2150
5.83	3	165	1365	1707
5.19	4	131	1084	1355
4.62	5	104	860	1075
4.11	6	82	683	853
3.67	7	65	542	677
3.26	8	52	430	537
2.92	9	41	341	427
2.59	10	33	271	339
2.305	11	26	215	269
2.053	12	21	171	213
1.828	13	16	135	169
1.628	14	13	107	134

**Tablo 6.1: Güç kablosu hesap tablosu**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Hoparlör ve kabloları yerleştirmek

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanılacak hoparlörleri tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanılacak hoparlör teyp ya da amplifikatör çıkış gücüne uygun olduğu tespit etmelisiniz.</li><li>➤ Hoparlör yeri hazırsa hoparlör çapını göz önünde bulundurmalısınız.</li><li>➤ Amfi ya da ekolayzer kullanılmış ise bu cihazların çıkışına uygun özellikte hoparlör olmasına dikkat etmelisiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hoparlörlerin yerleştirileceği yerleri tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Orta ve tiz ses veren hoparlörlerin kullanıcının duyma hizası içinde olmasına dikkat etmelisiniz</li><li>➤ Bas hoparlörlerin yayılımı direkt olmadığı için arabanın bagaj kısmına yerleştirebilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kullanılacak kablo ve uzunluğunu tespit ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hoparlör kablolarının çift yollu olmasına dikkat etmelisiniz.</li><li>➤ İki bağlantı noktası arasında ekli kablo kullanmamalısınız.</li><li>➤ Bağlantı uçlarını karıştırmamak için çift yolu kablunun bir hattının şeritli olmasına dikkat etmelisiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hoparlörlerin montajını yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hoparlörlerin sabitliğinden emin olunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hoparlörlerin kablo bağlantılarını yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kablo bağlantılarını yaparken dikkatli olunuz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

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

1. ( ) Dinamik hoparlörler, bobin, mıknatıs, kon (diyafram) gibi elemanların birleşiminden oluşmuştur.
2. ( ) Hoparlörlerde büyük kon kalın (tiz) sesleri, küçük kon ise ince (bas) sesleri oluşturur.
3. ( ) Bas sesler hoparlörün arkasına yayılırken orta ve tiz sesler doğru yayılım yaparlar.
4. ( ) Hoparlörler tek konludur
5. ( ) 100 Hz ile 400 Hz arasındaki sesleri verebilen hoparlörlere mid bas hoparlörler denir.
6. ( ) Yaklaşık 5Khz ve üstündeki sesleri veren hoparlörlere midrange denir.
7. ( ) Akustik kısa devreyi önlemek için subwooferlar kabin içine yerleştirilmez.
8. ( ) Midrange hoparlörler sesi direkt verirler.
9. ( ) Subwoofer hoparlörler tek konlu yapırlar.
10. ( ) Ses frekanslarının yayılma yönü aynıdır.
11. ( ) Oto seslendirme güç ve hoparlör kablolarının rutubet ve aşınmaya dayanıklı esnek ve sağlam olması gerekir.
12. ( ) Kabloların sağlam olması için bakır ya da gümüş blendaj (kaplama) kullanılır.
13. ( ) Oto seslendirme hoparlör kabloları canlı bağlantı ucu saflaştırılmış bakır ya da gümüşdür.
14. ( ) Kabloları dış etkilerden korumak için PVC kaplama kullanılmaktadır.
15. ( ) Oto seslendirmede hoparlör kablosu tek çeşittir.
16. ( ) Oto seslendirmede teyp, ekolayzer güç bağlantı kabloları 1.5-2 mm kablodan seçilebilir.
17. ( ) Amplifikatörlerin güç kablosunun çapı amplifikatörün gücüyle orantılı değildir.

## DEĞERLENDİRME

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

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi AKÜ parçası **değildir**?  
A) Izgara  
B) Pozitif plak  
C) Seperatör  
D) Koaksiyel
2. Şarj dinamosunda hangi parça **bulunmaz**?  
A) Armatür  
B) Emiler  
C) Kolektör  
D) Fırça
3. Aşağıdakilerden hangisi elektrik devresini yüksek akıma karşı koruyan devre elemanıdır?  
A) Alternatör  
B) Sigorta  
C) Starter  
D) İkaz bobini
4. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi oto teyp yapısında **bulunmaz**?  
A) Termostat  
B) Mikroişlemci  
C) Eeprom  
D) Ekolayzer

5. İstasyonları tanıtıcı özellik hangisidir?  
CCD  
EON  
RDS  
DSP
6. Aşağıdakilerden hangisi ekolayzer çeşidi **değildir?**  
Grafik  
Bufer  
Rotary  
Parametrik
7. Aşağıdakilerden hangisi oto amplifikatör yapısında **bulunmaz?**  
A) Ön yükselteç  
B) Giriş kazanç ayarı  
C) Dedektör  
D) Filtre
8. Aşağıdakilerden hangisi anahtarlamalı amplifikatördür?  
A) D sınıfı  
B) AB sınıfı  
C) A sınıfı  
D) B sınıfı
9. Aşağıdakilerden hangisi hoparlör çeşidi **değildir?**  
A) Bas  
B) Tiz  
C) Alt bas  
D) Ön hoparlör

10. Aşağıdakilerden hangisi oto seslendirmede kullanılan kabloların özelliği **değildir?**
- A) Esneklik
  - B) Gürültü yalıtıcı
  - C) Siyah renkli
  - D) Sağlam

## **DEĞERLENDİRME**

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



# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Doğru
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru
11	Doğru
12	Yanlış
13	Doğru
14	Yanlış
15	Yanlış
16	Yanlış
17	Doğru
18	Yanlış
19	Yanlış
20	Doğru
21	Doğru
22	Yanlış
23	Doğru
24	Doğru
25	Yanlış
26	Yanlış
27	Yanlış
28	Doğru
29	Doğru
30	Doğru
31	Yanlış
32	Doğru
33	Yanlış
34	Yanlış
35	Doğru
36	Yanlış
37	Doğru
38	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Doğru
6	Yanlış
7	Doğru
8	Doğru
9	Doğru
10	Yanlış
11	Doğru
12	Yanlış
13	Doğru
14	Doğru
15	Yanlış
16	Doğru
17	Yanlış

## MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

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

# KAYNAKÇA

- Tutar Celal, **Ses Frekans Tekniđi**
- YurTKulu İlhan, **Oto Elektrik Teknolojisi**, Yüce yayınları A. Ő
- Çeşitli oto seslendirme katalogları
- [www.eg.bucknell.edu](http://www.eg.bucknell.edu)
- [http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak\\_ettikleriniz/tum\\_sorular.php](http://www.biltek.tubitak.gov.tr/merak_ettikleriniz/tum_sorular.php)