

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ**

**BESLEME KATI  
523EO0098**

**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 .....	3
1. TELEVİZYONUN BESLEME KATI .....	3
1.1. Besleme Katının Yapısı .....	3
1.2. Güç Kaynağı Devreleri .....	5
1.2.1. Anahtarlama Mod (SMPS) Güç Kaynağı .....	5
1.2.2. Elektronik Sigortalı Besleme Devresi .....	9
1.2.3. Güç Kaynağı Devre Uygulamaları .....	10
1.3. Pals ve Osilatör Devreleri .....	11
1.3.1. Pals Devreleri .....	11
1.3.2. Osilatörler .....	15
UYGULAMA FAALİYETİ .....	19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	22
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	24
2. BESLEME KATINDAN KAYNAKLANAN ARIZALAR .....	24
2.1. Arızanın Teşhis Edilmesi .....	25
2.2. Arızanın Giderilmesi.....	26
UYGULAMA FAALİYETİ .....	31
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	32
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	33
CEVAP ANAHTARLARI .....	34
KAYNAKÇA .....	36

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>523EO0098</b>
<b>ALAN</b>	<b>Elektrik Elektronik Teknolojileri</b>
<b>DAL</b>	<b>Görüntü ve Ses Sistemleri</b>
<b>MODÜL</b>	<b>Besleme Katı</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Besleme katının görevi, yapısı ve arızaların tespiti, nasıl giderildiğinin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	Televizyon sistemi modülünü almış olmak gerekir.
<b>YETERLİLİK</b>	Besleme katını tanımak arızalarını tespit etmek ve onarmak.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Görüntülü ve ses sistemlerinin besleme katındaki arızaları tespit edebilecek ve onarabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Besleme katı ve güç kaynaklarının yapısını tanıyacak, besleme katındaki arızaların kaynaklandığı elemanın tespitini yapabileceksiniz. <b>2.</b> Besleme katından kaynaklanan arızanın onarımını yapabileceksiniz
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam</b> Sınıf, televizyon laboratuvarı, işletmeler, kütüphane, ev, bilgi teknolojileri ortamı, kendi kendinize veya grupla çalışabileceğiniz tüm ortamlar. <b>Donanım</b> Televizyon, projeksiyon cihazı, seslendirme cihazları, devre şemaları kataloglar, TV deney setleri, çalışma masası, Avometre, osilaskop, pattern jeneratör, anten, TV arızacılık kitapları eğitimci bilgi sayfası, havya, lehim, yardımcı elektronik devre elemanları, elektrik elektronik el takımları.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Her faaliyet sonrasında o faaliyetle ilgili değerlendirme soruları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modül sonunda size ölçme aracı (uygulama, soru-cevap) uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Elektrik ve Elektronik teknolojileri alanında dünyada meydana gelen baş döndürücü gelişmeler insan yaşamının her aşamasını etkilemektedir. Bu alanın ürünleri artık birer ihtiyaç olarak kullanılmaktadır. İnsanların yaşamında göze ve kulağa hitap eden birçok cihaz evlerimize, iş yerlerimize girmiştir.

Bu modülün sonunda, TV, monitör ve sesli cihazların besleme katlarının yapısını, nasıl çalıştıklarını ve güç besleme yöntemlerini öğreneceksiniz.

Ayrıca bu katta çok sıkça rastlanan arızaların tespitini çeşitli ölçü ve kontrol aletleriyle yapabilecek ve giderebileceksiniz. Arıza arama ve giderme tekniklerini öğrendiğinizde kendinize güveniniz artacak ve kendinizi çok farklı hissedeceksiniz.

Bütün cihazların besleme katlarının yapısı ve çalışması, ortaya çıkan arızalar temelde aynıdır. Günümüzde bu cihazların birçoğunun devre şemaları bulunmaktadır. Çalışmalarınızda mutlaka devre şemalarını kullanınız.

En çok arıza veren kısım besleme katlarıdır. Bu katları iyi öğrenirseniz teknik başarılarınıza yenilerini katmış olursunuz. Başarılar...



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

TV alıcı ve monitörlerin besleme katlarının görevlerini, devre yapısını, özelliklerini, çalışma sistemini güç kaynağı devrelerinin çeşitlerini, yapılarını, çalışma prensiplerini, kullanım alanlarını ve montajını; pals üretici ve osilatörlerin görevlerini, özelliklerini, yapılarını, çeşitlerini, nasıl oluşturulduklarını, devrelerde hangi amaçlar için kullanıldıklarını öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çeşitli TV alıcı ve monitörleri ile çeşitli elektronik cihazların besleme katlarını yapı olarak inceleyiniz, aralarındaki farkları ve benzerlikleri, pals oluşturan ve sinyal üreten devrelerin çeşitlerini araştırınız.

- İşletmelerde, sanal ortamlarda, okullarda ve bilgi toplayacağınız her yerde araştırma yapabilirsiniz.
- Topladığınız bilgileri rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıf ortamında sununuz.

## 1. TELEVİZYONUN BESLEME KATI

### 1.1. Besleme Katının Yapısı

Doğrultulmuş (regüle edilmiş) gerilimler, devrelerde ihtiyaç vardır. Zira yük değerlerinin ve şebeke gerilimi değişimine karşın sabit DC çıkışını muhafaza etmesi gerekir. Buna gerilim doğrultması (regülasyonu) denir.

AC giriş genliği değiştiği zaman güç kaynağının DC çıkışında değişme olması tabiidir. İşte bu çıkıştaki alternans değişikliğini ancak bir doğrultma devresi ile önleyebiliriz.

Cihazımız ya da devremiz iyi bir DC güç kaynağı sayesinde değişken AC sinyaller veya DC alternans farklarından etkilenmediğinden daha randımanlı çalışır.

Bütün elektronik cihazlarda besleme kaynağı bulunmaktadır. Besleme kaynakları devrelere hem yeterli akım hem de gerilim sağlar. Buna güç besleme adı verilir.

Eski tip TV alıcılarında klasik besleme devreleri kullanılıyordu; ancak günümüzde artık anahtarlama ve korumalı güç kaynakları kullanılmaktadır.

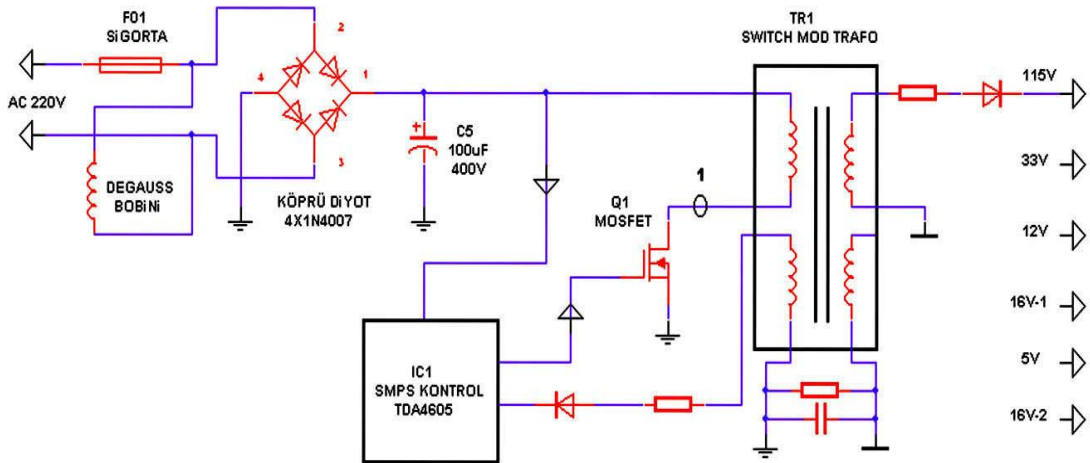
TV alıcılarında, birbirinden bağımsız çok sayıda besleme gerilimine ihtiyaç vardır. TV alıcılarında besleme gerilimleri doğrultucular, gerilim dönüştürücüler, filtreler, kararlılık (stabilize) devreleri yardımıyla şehir şebekesinden elde edilir.

TV alıcılarında aşağıda belirtilen değerlerde besleme gerilimlerine ihtiyaç duyulur.

- Yatay saptırma çıkış katı, RGB çıkış ve resim tüpü odaklama sisteminin beslemesi için 150 – 250 Volt arasında DC gerilime ihtiyaç vardır.
- Ses frekans katı için 15 – 40 Volt arası DC gerilime ihtiyaç vardır.
- Önemli işaretleri işleyen bütün katlar için 12 Volt civarında DC gerilime gerek vardır.
- Resim tüpü flamanı için 6,3 Volt gerilime ihtiyaç vardır.
- Resim tüpü anodu için 15 – 30 KV arasında yüksek bir DC gerilime gerek vardır.

Tüm bu ihtiyaç duyulan gerilimler TV şasesi üzerinde bulunan besleme devrelerinden sağlanır. Bu gerilimlerin tümü şehir şebekesinden direkt olarak elde edilmez. Yatay saptırma çıkış katındaki EHT trafosundan da yararlanır.

TV alıcılarında besleme düzeni hazırlanırken şehir şebekesi gerilimi ile devremizin şasesi birbirinden yalıtılmış olarak kullanılır. Aksi durumlarda devrelerimizin şase noktalarına şehir şebekesinin faz hattı gelebilir. TV alıcılarında bugün SMPS ( Switch Mode Power Supply-Anahtarlamalı Mod Güç Kaynağı) anahtarlama tarzlı güç temin eden besleme devreleri kullanılır.



1 Nolu nokta osiloskop dalga şeklinin alınacağı noktadır.

Şekil 1.1: Örnek TV alıcısının daha açık besleme blok devresi

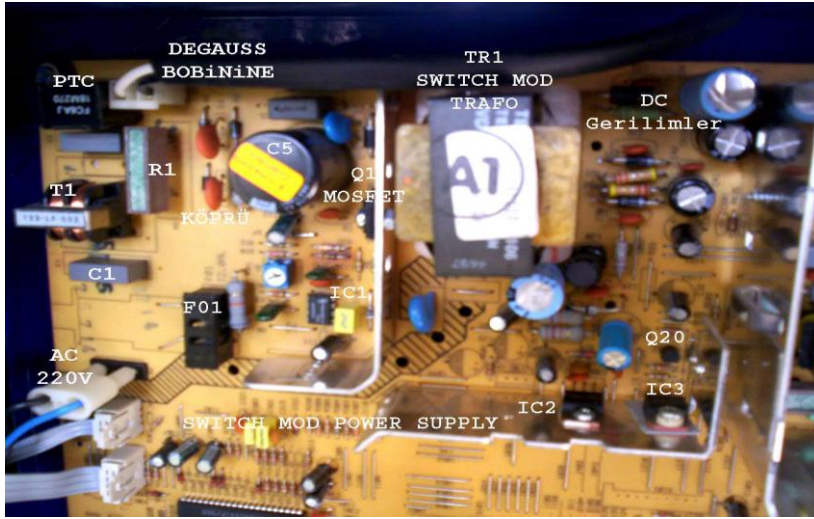


Bu modülde örnek olarak alınacak TV alıcısının daha açık besleme devresi yukarıda görülmektedir. Burada F01 AC şebeke üzerindeki sigortadır. Köprü diyot olarak 4 adet 1N4007 diyot kullanılmıştır. C5 100 $\mu$ F/400V filtre kondansatörüdür. IC1 SMPS TDA4605 entegresi, osc ve kontrol işlemlerini yürütür. Q1 Mosfet transistörü ise anahtarlamalı mod trafosuyla çalışır. Kumanda palslerini ise TDA4605 osc entegresinden alır. Anahtarlamalı mod trafo çıkışından çeşitli AC gerilimler alınır, doğrultularak çeşitli devrelere uygulanır.

## 1.2. Güç Kaynağı Devreleri

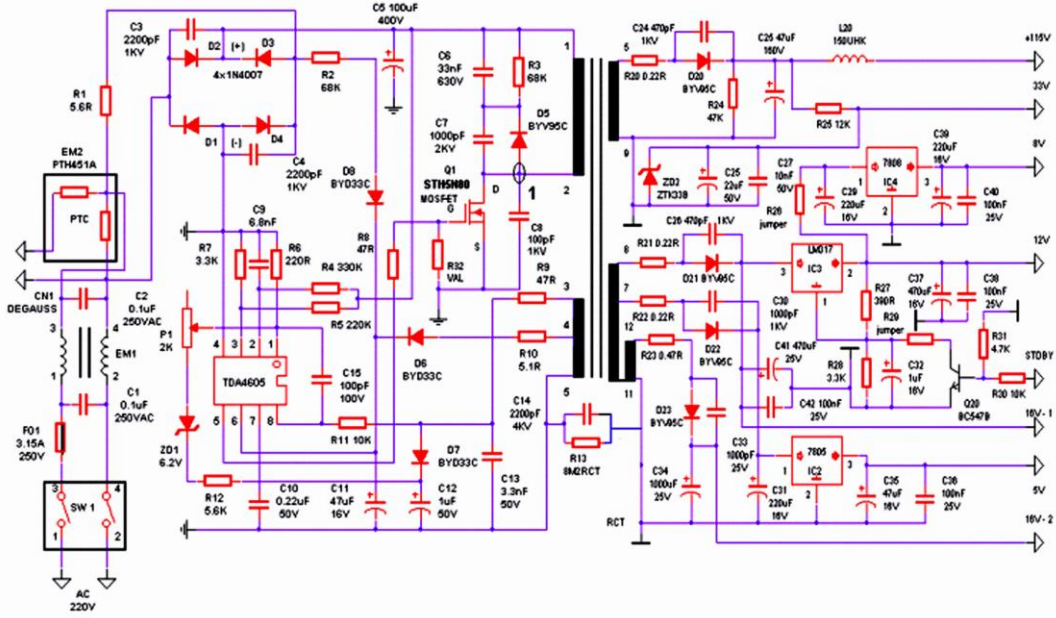
### 1.2.1. Anahtarlamalı Mod (SMPS) Güç Kaynağı

Yeni tip TV alıcılarında kullanılan bir güç kaynağı şeklidir. Şebeke geriliminin 160 – 260 Volt arasındaki gerilim değişimlerinde yükün çalışma özelliğinin bozulmamasını sağlar. Yük herhangi bir nedenle aşırı akım çekerse devre elemanlarını koruyan özel güç kaynaklarıdır. Bu güç kaynaklarına kısaca SMPS güç kaynakları adı verilir.



**Resim 1.1: Örnek bir TV alıcısı anahtarlamalı mod besleme katı**

Aşağıda örnek bir TV alıcı besleme devresi görülmektedir. 165 – 265 Volt arasında herhangi bir anormallik yapmadan çalışma özelliğine sahiptir. Sistemin iç kısmı sıcak şasedir. SMPS trafosu ile şasenin diğer kısımları şebekeden izole edilmiştir.



**Şekil 1.2: Örnek bir TV alıcısına ait anahtarlamalı mod besleme devresi**

Ana besleme kaynağından alınan gerilimler, anahtarlama tarzı ile istenen güce çevrilmesi anlamına gelen anahtarlamalı güç kaynakları yeni tip TV alıcı ve monitörlerde kullanılmaktadır.

Bu sistem iki ayrı şekilde gerçekleştirilir. Biri transistörlü SMPS güç kaynakları; diğeri ise entegreli SMPS güç kaynaklarıdır.

Besleme katı 28KHz osilatör frekansı ile kontrol edilmektedir. Aynı şasesin besleme katının üç ana elemanı vardır:

- IC1 TDA 4605 anahtarlama entegresi
- Q1 STH5N80 SMPS güç transistörü
- TR1 SMPS besleme çıkış trafosu

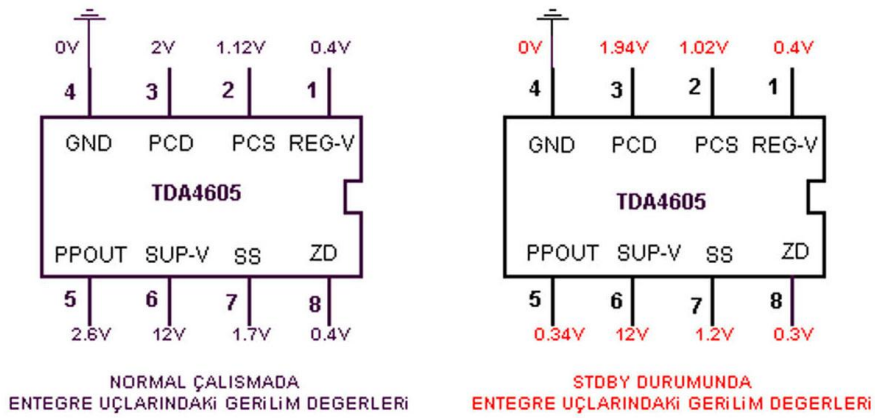
Şebeke gerilimi R1 direnci üzerinden geçerek D1, D2, D3, D4 diyotlarından oluşan köprü sisteminde doğrultulur ve C5 - 100µF 400 Volt kondansatörü ile filtre edilerek SMPS trafosunun 1 ve 2 nulu ayakları üzerinden Q1 STH5N80 mosfet transistörü üzerinden şaseye akım akıtılmış olur.

Q1 mosfet transistörünün anahtarlama şekli, doğrultulmuş olan şebeke gerilimi üzerinden R2 68K direnç üzerinden IC1 TDA 4605 entegresinin 6 nulu ayağına ilk gerilim verilmiş olur.

İlk başlatma gerilimini almış olan TDA 4605 entegresi 5 nulu ayağından 28KHz civarında kare dalga üretmeye başlar. Üretilen bu kare dalga işareti R8 47 $\Omega$  direnç üzerinden Q1 STH5N80 mosfet transistörünün kapı (gate) ucunu tetikleyerek SMPS katının ilk çalışması gerçekleşmiş olur.

TR1 SMPS trafosunun 4 nulu ayağından çıkan gerilim D6 BYD33 diyotu ile doğrultulup C11- 47 $\mu$ F -16 Volt kondansatör ile filtre edilerek IC1 TDA 4605 entegresinin yine 6 nolu ayağına verilerek aynı entegrenin daimi çalışma gerilimi elde edilmiş olur.

TDA 4605 entegresinin 3 nulu ayağını devamlı olarak şebeke gerilimi kontrol eder. Şebekeden gelen gerilim 165 Volt'un altına veya 265 Voltun üstüne çıktığı zaman 5 nulu ayaktan çıkan kare dalga kesilerek devrenin hasar görmesini önlemiş olur.

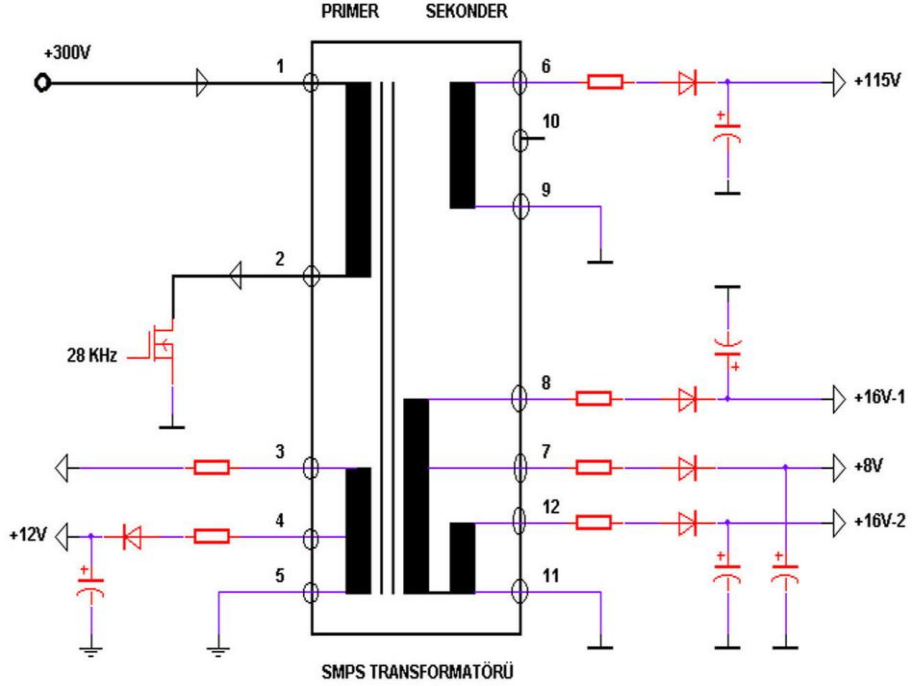


**Şekil 1.3: TDA 4605 entegresi ayak gerilimleri**

TDA 4605 entegresinin 2 nulu ayağı ise devamlı olarak devreden çekilen akımı kontrol eder. SMPS içerisinde veya SMPS katının dışında herhangi bir şekilde aşırı akım çekildiği zaman aşırı akım koruması yine devreye girerek aynı entegrenin 5 nulu çıkışından alınan kare dalgayı keser ve SMPS katını aşırı yüke karşı korumuş olur.

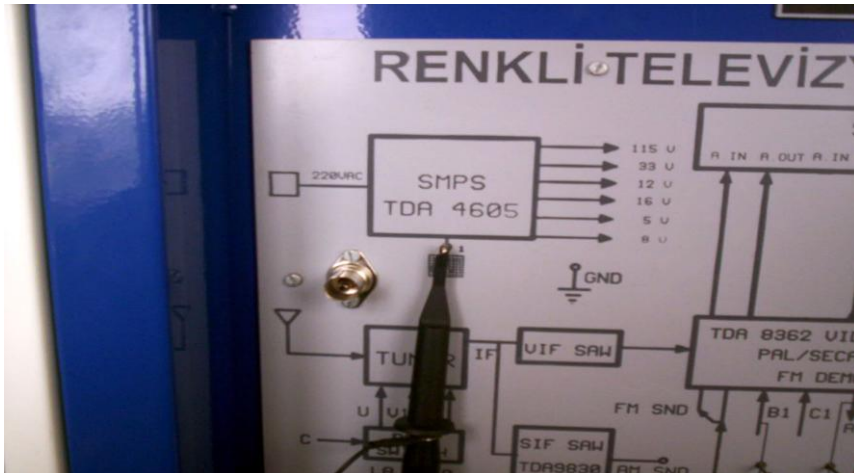
TDA 4605 entegresinin gerilim ve akım korumalı olarak üretmiş olduğu 28KHz'lik kare dalga işareti Q1 mosfet transistörünün devreye girmesini sağlayarak mosfet üzerinde yüksek bir AC akım oluşmasını sağlar.

Q1 mosfet transistörü üzerinde meydana gelen yüksek AC akımda TR1 SMPS trafosunun sekonder kısmına aktarılarak besleme çıkış gerilimleri elde edilmiş olur.

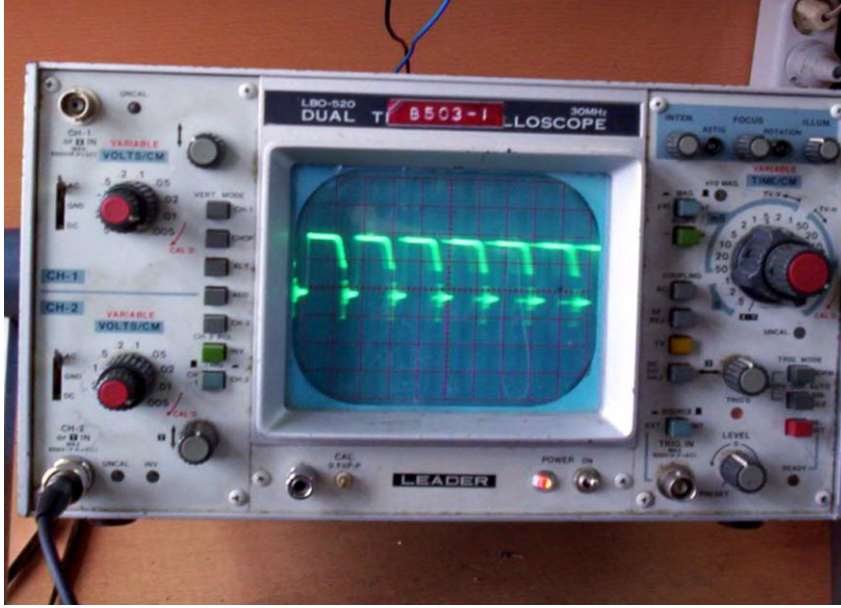


Şekil 1.4: SMPS transformatörü ayak fonksiyonları

Q1 mosfet transistörü üzerinde meydana gelen yüksek AC akımda TR1 SMPS trafosunun sekonder kısmına aktarılarak besleme çıkış gerilimleri elde edilmiş olur.



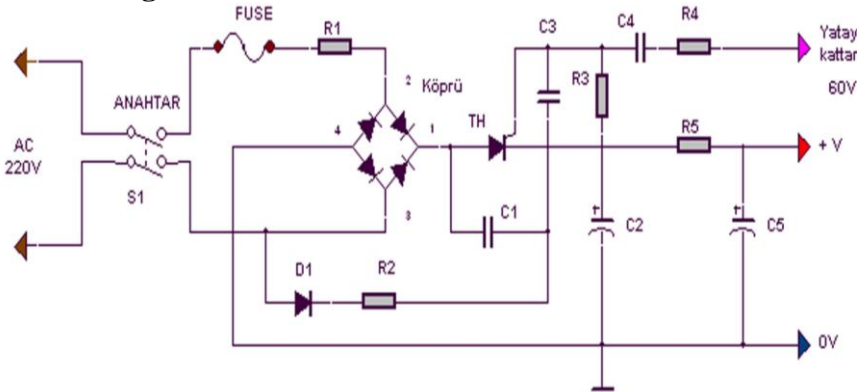
Resim 1.2: Anahtarlamalı mod osilatör sinyalinin ölçüm noktası



**Resim 1.3: Anahtarlamalı mod osilatör sinyalinin osilaskop görüntüsü**

Yukarıda osilaskopla besleme katı osilatörünün test işlemi yapılmaktadır. Mosfet çıkışındaki; yani 1 nolu ölçüm noktasında osilatörün üretmiş olduğu 28KHz'lik kare dalga sinyali kontrolü yapılmış ve dalga şekli osilaskop ekranına yansıtılmıştır. Bu sinyali alıyorsa besleme katı osilatörü ve aynı zamanda anahtarlamalı mod besleme katınız çalışıyor demektir.

### 1.2.2. Elektronik Sigortalı Besleme Devresi

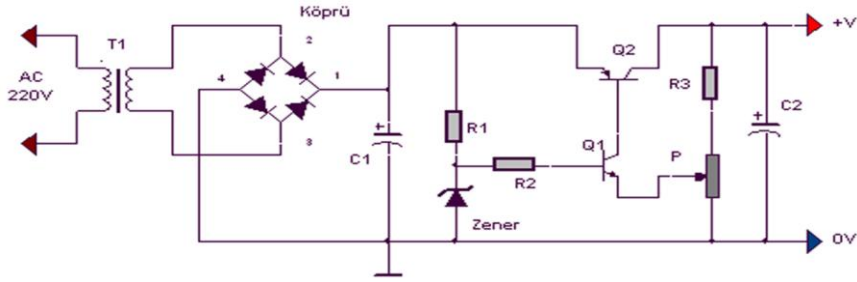


**Şekil 1.5: Elektronik sigortalı besleme devresi**

Bu tip besleme devrelerinde şebeke gerilimi bir köprü diyotla doğrultulur. Elde edilen DC gerilim anahtarlama tristörüne uygulanır. Anahtarlama tristörü yatay saptırma katından elde edilen darbeler ile kumanda edilir. Bir arıza sonucu tristörü kontrol eden darbeler ortadan kalkarsa, tristör kesime gider ve daha fazla zarar olmaması için besleme gerilimini keser. Devredeki  $D_1$  ile  $R_2$  elemanları cihazın ilk açılışında tristörü tetiklemekte kullanılır.

### 1.2.3. Güç Kaynağı Devre Uygulamaları

TV alıcılarının bazı kısımlarında gerilimin kararlılığı çok önemlidir. Örneğin, tuner devresi, akort devreleri ve renk devreleri. Gerilimin regülasyonu için seri ve paralel doğrultma devreleri ve entegre ile yapılmış regülasyon devreleri verilebilir.



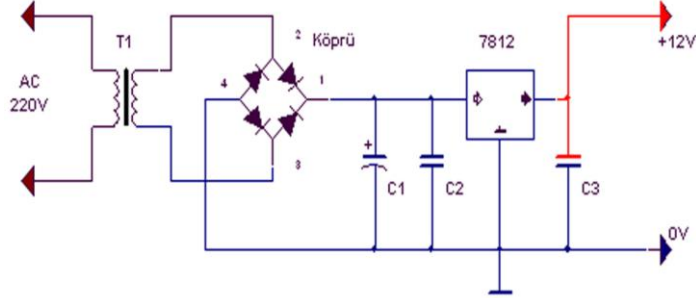
Şekil 1.6: Seri regülasyon devresi

Yukarıdaki seri regülasyon devresinde  $Q_2$  transistörünün emiter kolektör yolu DC gerilim besleme hattı üzerinde yer alır. Transistör DC gerilim hattı üzerine seri bağlıdır.

$Q_2$ 'nin beyz akımı  $Q_1$  tarafından kontrol edilir.  $Q_1$ 'in beyz gerilimi zener diyot ile sabitlenir. Emiter gerilimi ise P potansiyometresi ile ayarlanır. Ayar gerilimi  $Q_2$ 'nin beyzinde aynı çıkışta görülür.

Şebeke gerilimi yükselirse  $R_1$  direncindeki gerilim düşümü de artar. Bu gerilim  $Q_1$  transistörü üzerinden  $Q_2$  transistörünün beyz devresinde bulunmaktadır ve transistörün emiter kolektör yolu büyüyecek, çıkış gerilimi sabit kalacak şekilde sürer.

Fazla yüklenme sonucunda çıkış gerilimi düşecek olursa bununla orantılı olarak emiter gerilimi azalır.  $Q_1$  transistörü beyz emiter devresindeki toplam gerilim bu transistörü ve bununla da  $Q_2$  transistörünü kontrol eder. Böylece yüklenmeyi dengelemek üzere daha büyük bir akım akabilir. Seri regülasyon devresi montajını her öğrenci yapıp çalıştırabilir. Çok kullanılan bir regülasyon devresidir.



**Şekil 1.7: Entegreli sabit gerilim doğrultma devresi**

Uygulamalarda sabit DC çıkış gerilimi verebilen entegre elemanlar kullanılmaktadır. Pozitif ve negatif DC çıkış veren tipleri vardır. Çok kararlıdır. TV alıcı ve monitörlerde sıkça kullanılmaktadır. Yukarıdaki devrede 7812 entegre girişine +15 volt civarında bir DC gerilim köprü çıkışından uygulanır. Entegre çıkışından tam 12 Volt DC gerilim alınır. Bu entegreler soğutucu üzerine monte edilir. 12 Volt sabit gerilim isterseniz yukarıdaki devre montajını yapabilirsiniz.

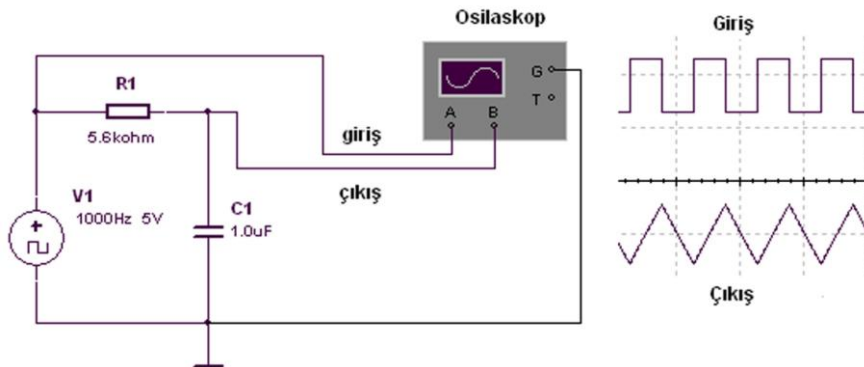
### 1.3. Pals ve Osilatör Devreleri

#### 1.3.1. Pals Devreleri

Girişlerine verilen sinyallerden, değişik çıkış sinyalleri (palsleri) alınan devrelerdir. Genellikle R-C elemanları kullanılır. Uygulamalarda çok çeşitli pals devreleri kullanılır. Pals devrelerinin öğrenilmesinde osilaskopdan ve bilgisayardan yararlanmak gerekir.

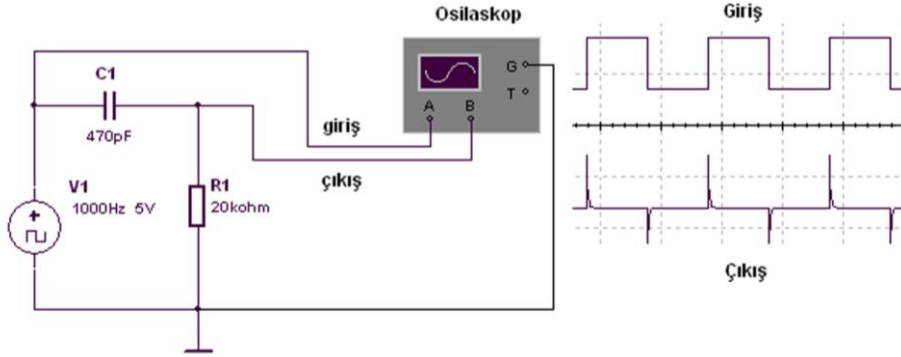
##### 1.3.1.1. İntegral Devreler

İntegral devreleri, girişlerine verilen sinyalin integralini alır, eğer girişine kare dalga sinyali uygulanırsa, bu sinyali üçgen dalgaya çevirir. Giriş sinyali dirençe uygulanır. Giriş çıkış dalga şekilleri aşağıda görülmektedir.



**Şekil 1.8: İntegral alıcı devre ve giriş-çıkış dalga şekilleri**

### 1.3.1.2. Türev Alıcı (Diferansiyel) Devreler

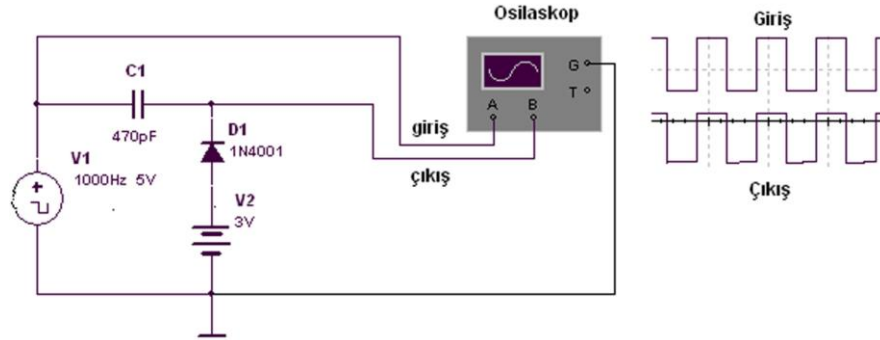


Şekil 1.9: Türev alıcı (diferansiyel) devre ve giriş-çıkış dalga şekilleri

Türev alıcı (diferansiyel) devre, girişine uygulanan sinyalinin türevini alır. Türev alıcı devrede sinyal kondansatör tarafından yapılır.

Yukarıda C ve R elemanlarıyla yapılmış türev alıcı devresine ait giriş çıkış dalga şekilleri osilaskop ekranına aktarılmıştır.

### 1.3.1.3. Kenetleyici Devreleri



Şekil 1.10: Kenetleyici (Clamp) devresi ve giriş-çıkış dalga şekilleri

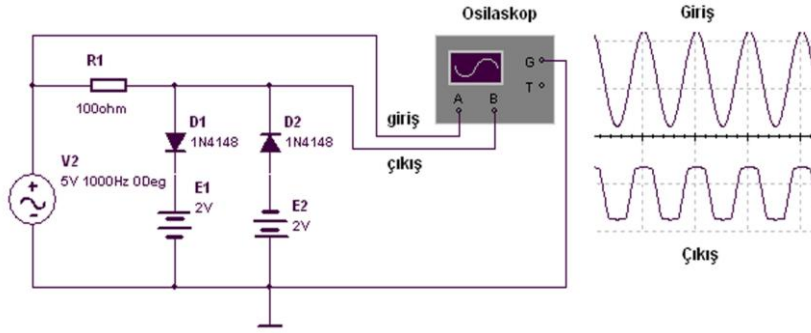
Kenetleyici (clammer) veya kilitleyici devreler kare dalga sinyalinin en üst veya en alt seviyesini sabit bir gerilimde tutar. Pozitif ve negatif kenetleyici olmak üzere iki tipte yapılır. Devrede bir kondansatör, bir direnç ve bir diyet bulunmalıdır. Ancak ek bir kayma elde edilmek isteniyorsa bir DC kaynak kullanılmalıdır.

Yukarıda C ve R elemanları ve 3 Voltluk kaynaktan yapılmış kenetleyici devresi giriş çıkış dalga şekilleri osilaskop ekranına aktarılmıştır.



### 1.3.1.4. Kırpıcı Devreleri

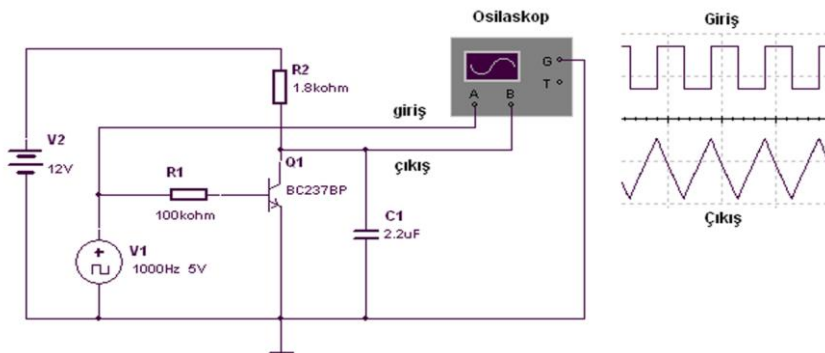
Girişine uygulanan sinyalin bir kısmını kırpın devrelerdir. En basit kırpıcı yarım dalga doğırtmaçtır. Giriş sinyalinin yönüne bağılı olarak pozitif veya negatif alternans kırpılabilir. Diyotun seri veya paralel bağlanışına göre iki tipte yapılır.



Şekil 1.11: Kırpıcı devresi ve giriş-çıkış dalga şekilleri

Devrede D1 ve D2 diyotlarına E1 ve E2 ters polarma gerilimleri uygulanmıştır. Giriş sinyalinin pozitif alternansı D1 diyotunun anoduna gelmiş olsun. Bu gerilim, E1 geriliminden küçükse, D1 diyotu yalıtımda kalır, büyükse iletme geçer. D1 iletme geçtiğinde E1 gerilimi ile D1 diyotunun üzerine düşen gerilim farkı devreye uygulanan sinyalin kırpılan kısmını verir. Negatif alternansta ise D2 diyotu için aynı işlemler gerçekleşir.

### 1.3.1.5. Boot Strobe Devreleri

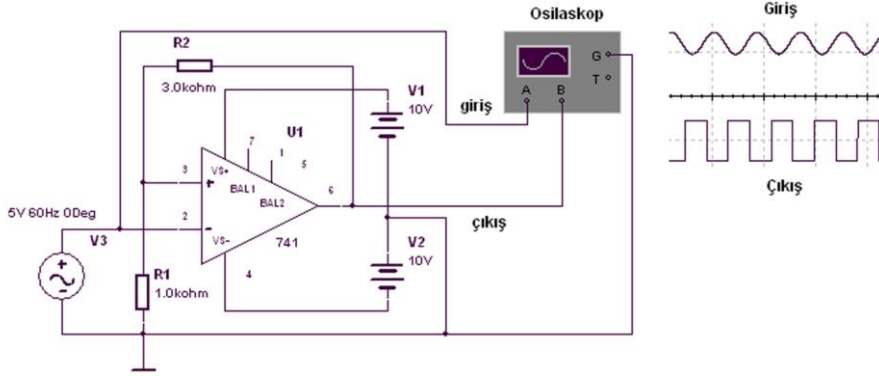


Şekil 1.12: Boot strobe devresi ve giriş-çıkış dalga şekilleri

Girişine verilen kare dalgadan testere dişi dalga üretir. Devrede girişe 1000 Hz'lik kare dalga uygulandığında çıkıştan düğün bir üçgen dalga elde edilmiştir. Devrede Q1 transistörü anahtar gibi çalışır, giriş sinyalinin pozitif alternansın da iletme, negatif alternansın da kesime gider. Transistör kesimde iken C1 kondansatörü R2 direnci üzerinden şarj olur. Transistör iletimde iken C1 kondansatörü Q1 emiter kollektörü üzerinden deşarj

olur. C1'in şarj ve deşarjı çıkışta düzgün bir testere dişi dalga alınmasına neden olur. Boot strobe devresi giriş çıkış dalga şekilleri osilaskop ekranına aktarılmıştır.

### 1.3.1.6. Schmitt Tetikleyici (Trigger) Devreleri



Şekil 1.13: Schmitt tetikleyici devresi ve giriş-çıkış dalga şekilleri

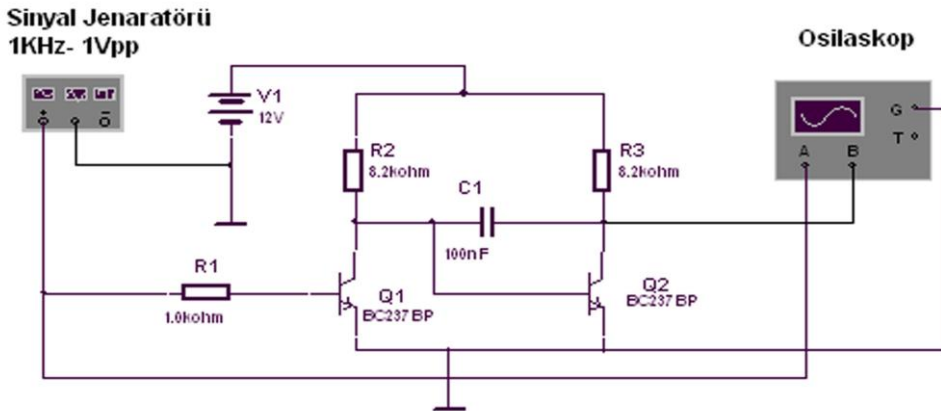
Schmitt tetikleyici (trigger) devresi, sinüs sinyalden kare dalga sinyali üreten devrelerdir. Transistörlü ve entegreli tipleri vardır.

Opamp ile yapılan Schmitt tetikleyici devresi, faz çeviren ve çevirmeyen olmak üzere iki çeşittir. Devrede faz çeviren tip kullanılmıştır.

### 1.3.1.7. Pals Devresi Uygulamaları

Elektronik devre uygulamalarının birçoğunda pals devre kullanılmaktadır. Örneğin, sinyal jeneratörlerinde ve TV alıcılarında bu uygulamalar yer almaktadır. TV alıcı onarımı yaparken osilaskopla bu palsleri görmemiz mümkündür.

Aşağıda Miller (testere dişi dalga üretici) devresinin uygulamasını bilgisayar ortamında veya atölye ortamında yapınız, dalga şekillerini osilaskopta görünüz.



Şekil 1.14: Miller uygulama devresi

## 1.3.2. Osilatörler

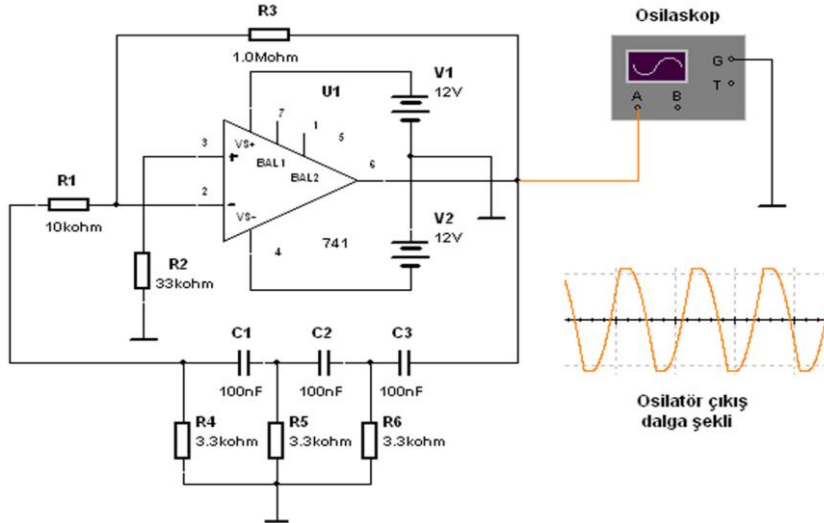
Kendi kendine sinyal (salınım) üreten devrelere osilatör denir. Bu devrelere dışarıdan herhangi bir sinyal uygulanmaz. Çıktılarında sinüsoidal, kare, testere dişi gibi sinyaller meydana getirir. Esasen bir osilatör, kendi giriş sinyalini kendisi temin eden bir yükseltilmiş devresidir. Osilatörlerin oluşturduğu sinyalin devam edebilmesi için devresinde yükseltme, geri besleme ve frekans belirleyici kısımlarına gerek vardır.

### 1.3.2.1. RC Osilatörler

#### ➤ Faz kaymalı Osilatörler

741 gibi OPAMP entegreleri osilatör devre uygulamalarında da kullanılmaktadır. Aşağıdaki devre eviren yükseltilmiş yapıda olup üç adet R - C frekans tespit edici tertipten meydana gelmiştir. R3 (1M) geri besleme direnci ve R1 (10K) giriş direncidir.

Her bir RC'den oluşan frekans tespit ediciler,  $60^\circ$  lik faz kaymasına neden olur. Devrede üç adet RC'den oluşan tertip mevcut olduğuna göre  $3 \times 60 = 180^\circ$  lik faz kaymasına neden olur. Burada önemli olan toplam faz kaymasının  $180^\circ$  olmasıdır. R ve C eleman değerleri frekansı belirler.

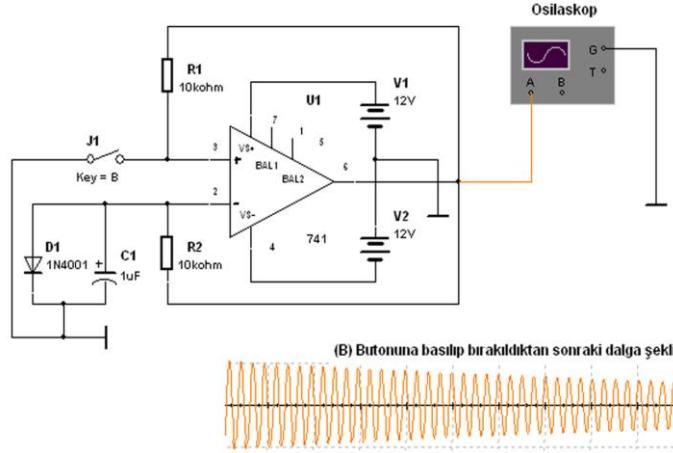


Şekil 1.15: Entegreli faz kaymalı osilatör ve çıkış dalga şekli

## ➤ Multivibratörler

Kare dalga ve dikdörtgen dalga üreten devrelere multivibratör adı verilir. Transistörlü ve entegreli yapılabilir.

- **Tek Kararlı (Monostable) Multivibratörler**



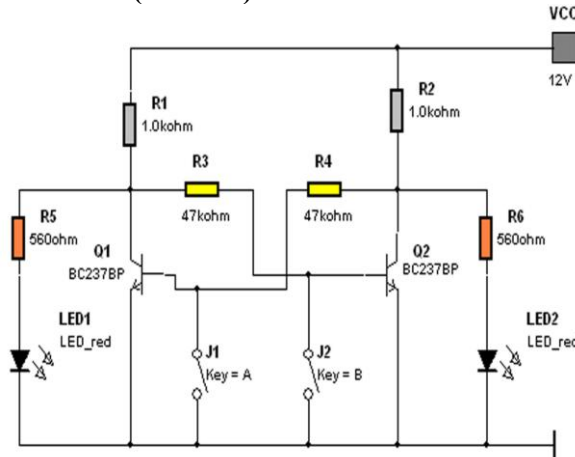
Şekil 1.16: Entegreli tek kararlı multivibratör devresi

Girişlerine tetikleme sinyali uygulandığında konum değiştirip zamanlama elemanlarının belirledikleri sürece bu konumda kalan, süre sonunda tekrar ilk durumlarına dönen devrelerdir.

Devre çalıştırıldıktan sonra, B butonu ile evirmeyen girişe negatif tetikleme yapılırsa sinüsoidal bir sinyal üretmeye başlar.

Çıkış dalga şeklinin bir süre sonra azalarak yok olduğu görülecektir. Tek kararlı multivibratörlerin özelliği zaten budur.

- **Çift Kararlı (Bistable) Multivibratörler**

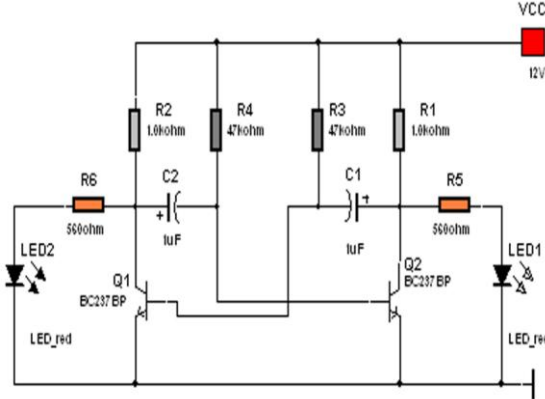


Şekil 1.17: Transistörlü çift kararlı multivibratör devresi

Çift kararlı (bistable) multivibratörler, dengeli iki durumda da çalışabilen bir devredir. Dışarıdan tetikleme yapılmadığı sürece durumunu sürekli korur.

Yandaki devrede A butonuna basılırsa, Led2 ışık verir ve öyle kalır. B butonuna basılırsa Led2 söner, Led1 ışık verir ve öyle kalır. Hafıza devrelerinin temelini oluşturur.

- **Kararsız (Astable) Multivibratörler**



Şekil 1.18: Transistörlü kararsız multivibratör devresi

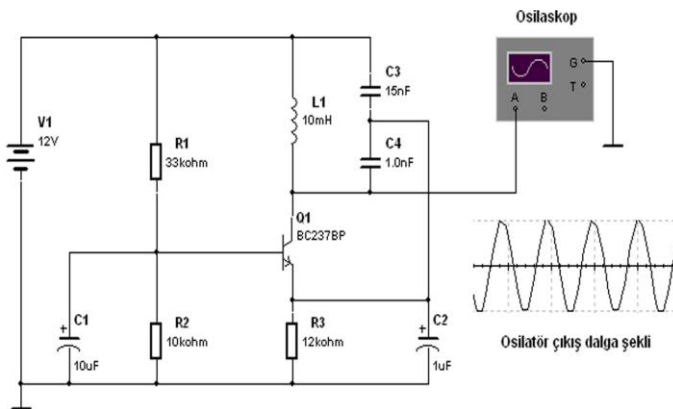
Devreye çalışma gerilimi uygulandığı andan itibaren, dışarıdan herhangi bir tetikleme sinyaline gerek kalmadan zamanlama elemanlarının belirlediği zaman aralıklarında devamlı durum değiştiren devrelerdir. Uygulamalarda transistörlü ve entegreli tipleri kullanılır.

Yukarıdaki devrede R3, R4, C1, C2 elemanlarının belirledikleri zaman dilimlerinde diyotlar dönüşümlü olarak çalışır.

### 1.3.2.2. LC Osilatörler

RC osilatörlerle elde edilemeyen yüksek frekanslı osilasyonlar LC osilatörlerle elde edilir. L ve C elemanlarından oluşan devreye tank devresi adı verilir. Osilasyonlar bu tank devrelerinden meydana gelir. Transistörlü ve entegreli tipleri vardır.

Şekilde transistörle yapılmış bir LC osilatör devresi görülmektedir.

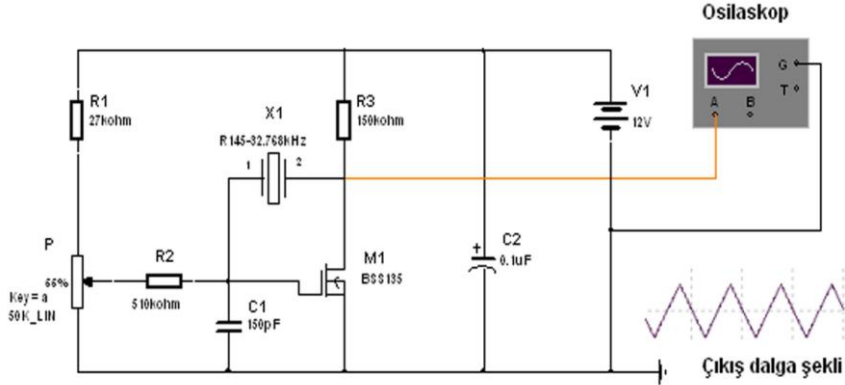


Şekil 1.19: Transistörlü LC osilatör devresi ve çıkış dalga şekli

### 1.3.2.3. Kristal (XTAL) Osilatörler

Osilatörlerde frekans kararlılığı çok önemlidir. Bir osilatörün sabit frekansta kalabilme özelliğine “Frekans kararlılığı” denir. RC ve LC osilatörler de frekans kararlılığı iyi değildir. Bu elemanların yerine frekans kararlılığı çok iyi olan kristal elemanlar kullanılır. Transistörlü ve entegreli tipleri vardır.

Devrede kristal, mosfetin Drain – Gate arasına bağlıdır. Mosfet yükselteç olarak çalışır. Kararlılık istenen yerlerde kristal osilatörler kullanılmalıdır.

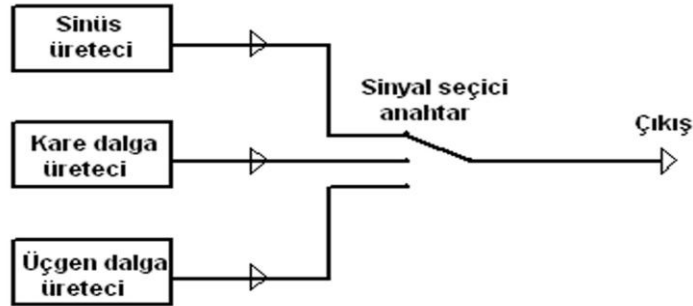


Şekil 1.20: Kristal osilatör devresi ve çıkış dalga şekli

### 1.3.2.4. Osilatör Uygulamaları

Öğrendiğiniz pals ve osilatör devrelerini kullanarak, sinüsoidal, kare ve üçgen dalga sinyallerini üreten basit bir sinyal jeneratörü uygulamasını gerçekleştiriniz.

Sinyal seçimini üç konumlu bir anahtarla gerçekleştiriniz.



Şekil 1.21: Sinyal jeneratörü blok diyagramı

## UYGULAMA FAALİYETİ

### UYGULAMA 1:

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çeşitli tip TV ve monitör devre şemalarını temin ediniz.</li><li>➤ Devre şemaları üzerinde besleme katını bulunuz ve renkli kalemle çerçeve içine alınız.</li><li>➤ Besleme katını blok olarak işaretleyiniz.</li><li>➤ Alıcı devre üzerinde besleme katını inceleyiniz, elemanları not ediniz.</li><li>➤ AC gerilimin izlediği yolu inceleyiniz.</li><li>➤ Besleme katlarını TV ve monitörlerin üzerinde inceleyiniz. İlginç bulduğunuz noktaları rapor ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Devre şemaları için bölüm öğretmenleri, işletmelerde yetkili servis elemanları ile temas kurabilirsiniz.</li><li>➤ Bu konuda tam emin değilseniz yetkili bir kişi ile temas kurabilirsiniz.</li><li>➤ Öğretmeninizle teması kurabilirsiniz.</li><li>➤ Sadece aktif devre elemanları ve aktif görev yapan elemanları belirtiniz.</li><li>➤ Sinyal yollarını renkli kalemle belirleyiniz.</li><li>➤ Kullanılan elemanlar ve montaj şekillerine göre.</li></ul>

## UYGULAMA 2:

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çeşitli tip TV devre şemalarını temin ediniz.</li><li>➤ Devre şemaları üzerinde besleme katını bulunuz ve renkli kalemle çerçeve içine alınız.</li><li>➤ Besleme işleminin nasıl yapıldığını gerilimin izlediği yolları işaretleyerek belirtiniz.</li><li>➤ Besleme devresini oluşturan devre elemanlarını devre ve eleman nu. ile rapor ediniz.</li><li>➤ TV alıcı üzerinde gerekli incelemeleri yapınız.</li><li>➤ Devre şemalarında diğer regüle işlemlerinin nasıl yapıldığını inceleyiniz.</li><li>➤ Cihazlar üzerinde aynı incelemeleri yapınız, gerilimleri ölçünüz.</li><li>➤ Uygulamada kullanılan regüle devre montajlarını yaparak çalıştırınız.</li><li>➤ İlginç bulduğunuz noktaları rapor ediniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Devre şemaları için bölüm öğretmenleri, işletmelerde yetkili servis elemanları ile temas kurabilirsiniz.</li><li>➤ Bu konuda tam emin değilseniz yetkili bir kişi ile temas kurabilirsiniz.</li><li>➤ Öğretmeninizle teması kurabilirsiniz. Gerilim yollarını renkli kalemle belirleyiniz.</li><li>➤ Sadece aktif devre elemanları ve aktif görev yapan elemanları belirtiniz.</li><li>➤ Dikkatli çalışınız, güvenlik kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Kullanılan elemanlar ve montaj şekillerine göre. Dalga şekillerini inceleyiniz. Dalga şekilleri için osilaskop kullanınız.</li><li>➤ Size her zaman gerekli olan bir regüle devresi montajını yapınız.</li></ul>



### UYGULAMA 3:

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Pals üretici ve osilatör devre şemalarını inceleyiniz.</li><li>➤ TV alıcı ve monitör devre şemalarında pals şekillendirici ve osilatör kısımlarını bulunuz ve işaretleyiniz.</li><li>➤ Atölyenizde bu tür uygulamaları araştırınız.</li><li>➤ Devre uygulamalarını bilgisayar ortamında gerçekleştiriniz ve dalga şekillerini görünüz.</li><li>➤ Devre uygulamalarını atölye ortamında gerçekleştiriniz ve dalga şekillerini osilaskopta görünüz.</li><li>➤ Sinyallerin frekans değerlerini frekansmetre ile ölçünüz.</li><li>➤ Frekans ve genlik değişimini yapınız.</li><li>➤ Basit bir sinyal jeneratörü oluşturunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Devre şemaları için bölüm öğretmenleri, işletmelerde yetkili servis elemanları ile temas kurabilirsiniz.</li><li>➤ Bu konuda tam emin değilseniz yetkili bir kişi ile temas kurabilirsiniz.</li><li>➤ Öğretmeninizle teması kurabilirsiniz.</li><li>➤ Bilgisayar ortamında devre kurmak daha kolay ve kesin sonuçlar alabilirsiniz.</li><li>➤ Osilaskop ile kontrol yapınız</li><li>➤ Bilgisayar, osilaskop ve frekansmetre kullanabilirsiniz</li><li>➤ Gerekirse çıkışa bir yükselteç bağlayarak test işlemini gerçekleştiriniz.</li><li>➤ Devreleri birleştiriniz.</li><li>➤ İş güvenliği kurallarına uyunuz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### OBJEKTİF TESTLER 1

Aşağıdaki cümleleri doğru veya yanlış olarak değerlendiriniz.

1. ( ) Besleme katı radyo alıcılarında da kullanılır.
2. ( ) Besleme katlarında AC gerilime gerek yoktur.
3. ( ) Köprü diyot AC gerilim üzerine bağlıdır.
4. ( ) Besleme devrelerinde filtre kondansatörü kullanılmaz.
5. ( ) Anahtarlamalı mod besleme devreleri renkli TV alıcılarında kullanılmaktadır.
6. ( ) Monitörlerde besleme kullanılmaz.
7. ( ) Beslemede mosfet transistör osc ile sürülür.
8. ( ) Beslemede mosfet transistörün Drain gerilimi anahtarlamalı mod trafo primer sargısı üzerinden sağlanır.
9. ( ) Köprü diyot çıkışındaki gerilim +300Volta kadar yükselir.
10. ( ) Yatay çıkış transistörü kollektör gerilimi beslemeden sağlanmaz.
11. ( ) Pals devreleri, verilen bir sinyali başka bir sinyale çevirir.
12. ( ) Osilatörler, sinyal üreten devreler değildir.
13. ( ) İntegral devreler, kare dalga sinyalini testere dişi sinyale çevirir.
14. ( ) Schmit tetikleyici (trigger) devresi, sinüs sinyalinden kare dalga sinyali üretmez.
15. ( ) Osilatör devrelerinde mutlaka geri besleme sistemi kullanılır.
16. ( ) Osilatörlerde frekansı ayarlamak mümkün değildir.
17. ( ) Osilatör sinyal genliğini ayarlamak mümkündür.
18. ( ) Kararsız multivibratörler gerilim aldığında çalışır.
19. ( ) Kristal osilatörler kararlı değildir.
20. ( ) Dalga şekillerini osilaskopta görmek mümkündür.
21. ( ) LC osilatörler, sinüsoydal sinyal üretir.
22. ( ) Çift kararlı multivibratörlerde iki kontrol girişi vardır.
23. ( ) Tek kararlı multivibratörler, tek kararlı değildir.
24. ( ) RC osilatörler de, R ve C elemanları frekansı belirler.

Doğru seçeneği işaretleyiniz.

25. TV alıcılarında genelde hangi besleme düzeni kullanılmıştır?  
A) Seri regüle                      B) Paralel regüle  
C) Ayarlı regüle                    D) Anahtarlamalı mod
26. Anahtarlamalı mod osilatör entegresi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) 7805                              B) TDA 4605    C) LM 317                      D) TDA 2003
27. Anahtarlamalı mod besleme trafosu nerede kullanılmıştır?  
A) Yatay osilatörde              B) Yatay çıkışta  
C) Dikey çıkışta                    D) Besleme katında

28. Anahtarlmalı mod besleme devresinde kullanılan mosfet transistör nasıl bir sinyal ile kontrol edilir?  
A) Kare dalga sinyali ile      B) Burst sinyali ile  
C) Dikey senkron palsi ile      D) Karartma palsi ile
29. Yatay çıkıştan aşırı akım çekilirse aşağıdaki olaylardan hangisi gerçekleşir?  
A) Besleme devam eder.      B) Burst sinyali gelmez.  
C) Besleme korumaya geçer.      D) Karartma palsi gelir.
30. Besleme katındaki çeşitli besleme gerilimleri nerede elde edilir?  
A) Trafo girişinde      B)Trafo çıkışında  
C) Entegre girişinde      D) Sigorta girişinde
31. Anahtarlmalı mod besleme katında üretilen gerilim hangi katın gerilimidir?  
A) RGB katının      B) Ses katının  
C)Tuner katının      D)Yatay çıkış katının

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Tüm sorulara doğru cevap verdiyseniz diğer faaliyete geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

TV alıcı ve monitörlerin besleme katlarında meydana gelen arızaların tespitini ve nasıl giderileceğini öğreneceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Çeşitli TV alıcılarında besleme katında oluşan arızaların ve bu arızaların nasıl giderildiğini araştırınız.

- İşletmelerde, sanal ortamlarda, kataloglarda, okullarda ve bilgi toplayacağınız her yerde araştırma yapabilirsiniz.
- Topladığınız bilgileri rapor haline getiriniz.
- Hazırladığınız raporu sınıf ortamında sununuz.

## 2. BESLEME KATINDAN KAYNAKLANAN ARIZALAR

TV alıcısı göze ve kulağa hitap eden bir cihazdır. TV’de bulunan dört çıkış devresinden, ses çıkış devresi hariç diğerleri yatay saptırma çıkışı, dikey saptırma çıkışı ve RGB çıkışları görüntü ile ilgilidir.



Resim 2.1: TV onarımı

Bu nedenle TV alıcısında meydana gelen birçok arıza, ekranda görülen değişik şekillere göre belirlenir. Örneğin, Raster var dendiği zaman, besleme katının çalıştığı, ekranın aydınlandığı, yatay ve dikey taramanın normal yapıldığı, resim tüpü anoduna yüksek gerilimin gittiği anlaşılmaktadır.

TV arızalarının rastere, resim, renk ve sese göre hangi devreden geldiği kolaylıkla tayin edilebilir. Dolayısıyla teknik eleman vakit kaybetmeden doğrudan arızalı olan kata gider ve gerekli ölçmeler yaparak arızayı tespit edebilir.

## 2.1. Arızanın Teşhis Edilmesi

TV alıcısının besleme katı çalışmadığında TV alıcısının çalışması tamamen durur, ekran kararır, ses kesilir (ölü alıcı). Besleme katları çok sık arıza yapan katlardan biridir, %87 gibi yüksek bir orana sahiptir. AC hat üzerindeki sigorta atık olabilir, alıcı tamamen susar. Demanyetize bobini için kullanılan PTC arızalı olabilir, sigortayı attırabilir.



**Resim 2.2: TV’de arıza arama**

Köprü diyot kısa devre olabilir, sigortayı attırır, alıcının susmasına neden olur. Filtre kondansatörü kısa devre veya açık devre olabilir, besleme devresinin çalışmasına engel teşkil eder.

Besleme katında bazı dirençlerde olabilecek değer büyümeleri katın tamamen susmasına neden olabilir. Anahtarlamalı mod osilatör entegresinin arızalanması besleme katının çalışmamasına neden olur.

Genellikle besleme katı transistörü mosfet tipindedir. Sıkça arızalanan bir elemandır. Değiştirirken dikkat etmek gerekir.

Yatay çıkış katının arızalı olması, arızanın durumuna göre eğer bu kısımda bir kısa devre olması durumunda, özellikle anahtarlama güç transistörü kollektör emiter arası kısa devre oluyor ve sadece çıkış katı susmakla kalmıyor ise, besleme katı korumaya geçer ve tüm katların çalışmasını önler. Alıcıda daha büyük hasarın oluşması önlenmiş olur.

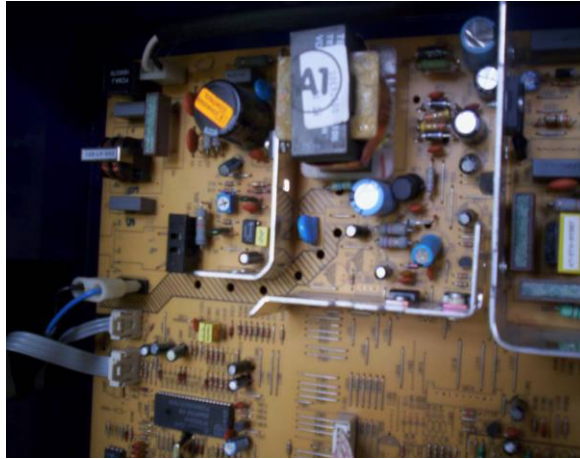
SMPS besleme transformatöründe olabilecek arızalarda aynı yukarıdaki durum ortaya çıkar. Trafo arızalarında genellikle ölçme tam netice veremediği için, trafuyu yenisi ile değiştirmek doğru olacaktır. Trafo sekonderindeki elemanların arızalanması besleme katını etkilemektedir.

Besleme katları cihazların güç tüketimini karşılar. Aynı zamanda bir arıza anında koruma yapar. Özellikle SMPS osilatörü entegresini değiştirmeden önce filtre kondansatörünü boşaltmak (deşarj etmek) gerekir.

Kısaca besleme katı arızaları TV alıcısı ve monitörlerde en fazla rastlanan arızalardandır. Besleme arızası alıcıyı ölü duruma sokabilir. Ölü alıcıyı canlandırmak mümkündür.

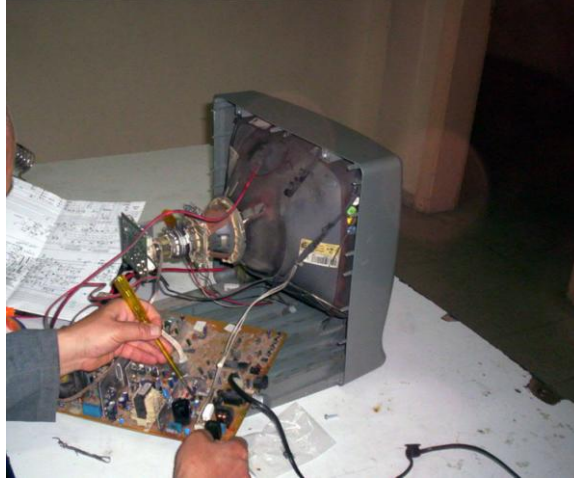
## 2.2. Arızanın Giderilmesi

TV alıcılarının yapıları ve çalışma sistemleri temelde birbirlerine benzer. Alıcılarda oluşacak arızalarda benzerlik gösterir. Monitörlerde de durum farklı değildir. Bu modül de verilen örnek ile TV alıcısı için arızalara yer verilmiş ve giderilme yöntemleri anlatılmıştır.



**Resim 2.3: TV'de besleme katı**

TV alıcısı veya monitörlerde arıza arama, ölçme ve onarım işlemlerinde mutlaka devre şeması kullanılmalıdır. Analog ve dijital avometreler, ısı ayarlı havayalar, lehim emici, çift ışınli osilaskop sinyal jeneratörü, pattern jeneratörü ve kaliteli lehim kullanılmalıdır.



**Resim 2.4: TV 'de arıza giderme**

Modüldeki bu bilgiler, size diğer TV alıcıların tamir ve ayar işlemlerinde kolaylık sağlayacaktır.

**Örnek:** TV alıcısında rastlanan önemli besleme katı arızalarını ve giderilme yöntemlerini görelim:

- **Arızanın şekli:** TV alıcı cihazı hiç çalışmıyor, stand by yok. Arıza tespitinde F01 sigortasının atık olduğu görüldü. Sigorta yenilenince tekrar atıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** Q1 STH5N80 mosfet transistörünün Drain ucu sökülür, cihaz tekrar çalıştırılır. Sigorta yine atarsa, köprü diyot ve PTC elemanlarından biri arızalıdır, değiştirmek gerekir.
- **Arızanın şekli:** Cihaz hiç çalışmıyor, arıza tespitinde R1- 5,6R- 5W direncin açık devre olduğu görüldü. Direnç değiştirildiği halde yine yandı.
  - **Arızanın giderilmesi:** C5- 100 $\mu$ F- 400 Volt filtre kondansatörü ölçümde sağlam olsa dahi değiştirilmelidir.
- **Arızanın şekli:** Cihaz çalışmıyor, stand by da yok. Arıza tespitinde F01 sigortası veya R1 5,6R – 5W direncin açık devre olduğu ölçüm sonucu görüldü. Elemanlar yenilendiğinde tekrar arıza veriyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** Q1 STH5N80 veya BUZ 90 mosfet transistörü arızalıdır. Ölçülmeli ve değiştirilmelidir.

- **Arızanın şekli:** Cihaz hiç çalışmıyor, arıza tespitinde Q1 mosfet transistörünün Drain – Kaynak (Source) arasının kısa devre olduğu görüldü. Transistör yenilenince cihaz çalışıyor, bir müddet sonra tekrar arıza yapıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** R4 – 330K ve R5 – 220K dirençleri değer büyütmüş olabilir, değiştirilmelidir.
- **Arızanın şekli:** Cihaz hiç çalışmıyor, arıza tespitinde Q1 mosfet transistörünün Drain – Kaynak arasının kısa devre olduğu görüldü. Transistör yenilenince tekrar kısa devre oluyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** IC1- TDA 4605 entegresi arızalı, osilatör çalışmıyor, mosfet sürekli iletimde kalıyor ve bozuluyor.

**Not: TDA 4605 entegresi şu arızaları yaptırabilir:**

- Cihazda ölçüm voltajları geliyor, cihaz çalışmıyor.
- Cihaz normal çalışıyor, ekran kenarlardan testere dişi yaptırıyor.

Q1 transistörü bozulduğu zaman, TDA 4605 entegresi de kesin olarak bozuktur, değiştirilmelidir. Q1 transistörü kapı (gate) ucunu boşa alarak cihazı çalıştırmayınız, bunu önlemek için kapı ucu ile şase arasına 10K’luk bir direnç takılmalıdır.

- **Arızanın şekli:** Cihaz hiç çalışmıyor, Q1 transistörü ve IC1 entegresi yenilediği halde tekrar yanıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** R4 – 330K ve R5 – 220K dirençleri değer büyütmüş olabilir, değiştirilmelidir.
- **Arızanın şekli:** Cihazı açınca stand by da kalıyor, cihazı çalıştırmak için program tuşuna basınca stand by lambası yanıp sönüyor, cihaz çalışmıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** R4 – 330K ve R5 – 220K dirençleri değer büyütmüş olabilir, değiştirilmelidir.
- **Arızanın şekli:** Cihaz hiç çalışmıyor, arıza tespitinde Q1 transistörünün yanık olduğu görüldü. Transistör yenilediği halde tekrar yanıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** R20 – 0.22R direnci D20 – BYV95C diyotu ve C25- 47µF -160 Volt kondansatör kontrol edilmeli, arızalı olan değiştirilmelidir.



- **Arızanın şekli:** Cihazı açınca hiç çalışmıyor stand by lambası yanmıyor, devredeki ölçüm voltajları geliyor.
  - Arızanın giderilmesi: C11 - 47  $\mu$ F - 16 Volt ve C12 - 1 $\mu$ F - 16 Volt kondansatörler yenilenmelidir.
- **Arızanın şekli:** Cihaz bazen çalışıyor, bazen de hiç çalışmıyor, stand by lambası da yanmıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** R4 - 330K ve R5 - 220K dirençleri değer büyümüş olabilir, değiştirilmelidir.

**Not:** Cihazı açınca hiç çalışmıyor, öncelikle besleme gerilimleri ölçülmelidir. IC1 TDA 4605 entegresinin 6 numaralı ayağına 10 volt civarında gerilim geliyorsa, Q1 - BUZ 90 transistörü kollektör gerilimi 300V olup olmadığı da kontrol edilmelidir. Bu gerilimde geliyorsa TR 601 yüksek gerilim trafosunun 4 numaralı ayağı boşa alınır. Cihazı tekrar açınca stand by lambası yanarsa arızanın yüksek gerilim katında olduğu anlaşılır.

Yüksek gerilim trafosu boşa alındığı halde cihazı açınca stand by lambası yine yanmıyorsa, arızanın besleme katında olduğu anlaşılır. Arızayı buna göre arayınız.

- **Arızanın şekli:** Cihazı açınca stand by da kalıyor, program tuşu ile açıldığı zaman tıp bir an yükleniyor ve tekrar stand by' a geçiyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** Yüksek gerilim katını kontrol ediniz. Her hangi bir arıza yok ise tüpe giden kabloları boşa alarak tekrar cihazı çalıştırınız. Şase normal çalışır ise tıp arızalıdır.
- **Arızanın şekli:** Cihaz hiç çalışmıyor, stand by da yok. Arıza tespitinde Q1 transistörünün arızalı olduğu görüldü. Transistör yenilenince tekrar arıza yapıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** C24- 470 pF - 1000 volt kondansatör arızalı, yenilenmelidir.
- **Arızanın şekli:** Cihaz hiç çalışmıyor, stand by da yok. Arıza tespitinde Q1 transistörünün arızalı olduğu görüldü. Transistör yenilenince tekrar arıza yapıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** SMPS trafosu arızalı, yenilenmelidir.

**NOT:** Ayrıca SMPS trafosunun sebep olduğu diğer arızalar şunlardır:

- Cihazda ölçüm voltajları normal geliyor, besleme çıkışı yok, cihaz çalışmıyor.
- Cihaz hiç çalışmıyor, arızalı olduğu tespit edilen F01 sigortası veya 5,6R – 5W elemanlardan birisi yenilenince aynı elemanı tekrar yakıyor (SMPS trafosu kısa devre).
  
- **Arızanın şekli:** Cihaz çalışmıyor, stand by lambası yanıyor. Besleme çıkış voltajı var, stand by 12 Volt çıkmıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** Yatay sürücü transistörü besleme gerilimini veren R603 direnci açık devre, yenilenmelidir. Stand **by**'in çıkış vermesi için gereklidir.
  
- **Arızanın şekli:** Cihaz çalışmıyor, arıza tespitinde Q1 transistörünün arızalı olduğu tespit edildi, transistör yenilenince tekrar arızalanıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** R8 – 47R direnç açık devre, yenilenmelidir.
  
- **Arızanın şekli:** Cihazı açınca şaseden kesik kesik ses geliyor, cihaz çalışmıyor. Besleme çıkış gerilimleri de yok.
  - **Arızanın giderilmesi:** C5- 100 µF- 400 Volt kondansatör ile C11- 47 µF – 16 Volt kondansatörler yenilenmelidir.
  
- **Arızanın şekli:** Cihaz hiç çalışmıyor, arızalı olduğu tespit edilen IC1 – TDA 4605 entegresi yenilenince cihaz çalışıyor, besleme gerilimi düşük geliyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** ZD1 – 6,2 Volt zener diyot kısa devre, değiştirilmelidir.
  
- **Arızanın şekli:** Cihaz stand by da kalıyor, çalışmıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** IC3 – LM 317 entegresi arızalı, yenilenmelidir.
  
- **Arızanın şekli:** Cihaz stand by da kalıyor, çalışmıyor.
  - **Arızanın giderilmesi:** IC2– 7805 entegresi arızalı, yenilenmelidir.

**Not:** Yukarıda sözü edilen arızalar dışında başka arızalarda oluşabilir. Monitör arızalarının birçoğu TV alıcısı ile benzer arızaları yapar.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Çeşitli tip TV ve monitör devre şemalarını temin ediniz.</li><li>➤ TV alıcısına veya monitöre gerilim uygulayın, ekran görüntüsünü inceleyiniz</li><li>➤ Cihazın 220V volt fişini prizden çekiniz ve arka kapağı açınız.</li><li>➤ Şase üzerini eleman ve baskı devre tarafından gözden geçiriniz, yanık ve çatlak eleman olup olmadığına bakınız.</li><li>➤ Devrede gerilim ölçmeleri yapmadan eleman sökmezsiniz.</li><li>➤ PTC'yi kontrol ediniz, bozuk ise değiştiriniz.</li><li>➤ Dirençleri ölçünüz, gerekirse değiştiriniz.</li><li>➤ Filtre kondansatörünü kontrol ediniz ve bozuk ise yenileyiniz.</li><li>➤ Switch mode transistörünü ölçünüz, bozuk ise değiştiriniz.</li><li>➤ Köprü diyot ve diğer diyotları ölçünüz, bozuk ise değiştiriniz.</li><li>➤ Osilatör entegresini bozuk ise değiştiriniz.</li><li>➤ SMPS trafosunu kontrol ediniz, bozuk ise değiştiriniz.</li><li>➤ Arıza ararken çemberi daraltarak arayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Devre şemaları için bölüm öğretmenleri, işletmelerde yetkili servis elemanları ile temas kurabilirsiniz.</li><li>➤ Görüntüye göre arızalı katı daha kolay belirlersiniz.</li><li>➤ Güvenlik açısından önemlidir. Çalışırken sakın olunuz.</li><li>➤ Yanık eleman varsa değişik koku alabilirsiniz, size önemli ipucu verir.</li><li>➤ Gerilimleri şaseye göre ölçünüz. Çalışma güvenliğine önem veriniz.</li><li>➤ Devreye ve başka elemanlara zarar vermeyiniz.</li><li>➤ Kondansatörü deşarj ederek yenileyiniz.</li><li>➤ Mosfet transistörlerinin ölçümüne dikkat ediniz.</li><li>➤ Diyotları ölçerken en az birer ayağını sökünüz.</li><li>➤ Entegre ayaklarını lehim emici ile iyice temizleyiniz.</li><li>➤ Devre şemasından yararlanarak bobin uçlarını ölçünüz.</li><li>➤ Arızayı giderdiğinizde, cihazı uzun bir süre çalıştırarak durumu kontrol ediniz.</li></ul>

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Bu faaliyette kazanmış olduğunuz bilgileri aşağıda verilen cümleleri doğru veya yanlış cevap olarak değerlendirerek belirleyiniz.

1. ( ) TV alıcısında 1 nulu, noktada anahtarlamalı mod osilatör sinyal dalga şekli osilaskopla test edilir.
2. ( ) Anahtarlamalı mod transistörü kollektör gerilimi ölçü aletiyle 0 Volt ölçülüyorsa, transistör emiter-kollektör arası kısa devre olmuş olabilir.
3. ( ) R4 ve R5 dirençleri, açık devre olmuş ise besleme katının çalışmasına etkisi olmaz.
4. ( ) R1=5,6 $\Omega$  değerindeki direnç açık devre gösteriyorsa, Q1 transistörü kolektöründe normal gerilim ölçülebilir.
5. ( ) Q1 transistörü kısa devre olduğunda besleme katı susar.
6. ( ) Q1 transistörünün drain ayağı boşa alınarak SMPS trafosunun 1 nulu, ayağında DC gerilim normal ölçülüyorsa, köprü diyot sağlamdır.
7. ( ) R2 direnci açık devre olursa besleme katın çalışmasını etkilemez.
8. ( ) SMPS trafosu sekonderindeki bir kısa devre besleme katını susturur.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarı ile karşılaştırınız. Doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt yaşadığınız sorularla ilgili konuları faaliyete dönerek tekrar inceleyiniz.

Cevaplarınızın hepsi doğruysa modül değerlendirmeye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

## PERFORMANS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

Modül ile kazandığınız yeterliği aşağıdaki ölçütlere göre değerlendiriniz.

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Evet	Hayır
<b>Öğrenim faaliyeti – 1</b>		
TV ve monitörler için servis araştırması yaptınız mı?		
Yeterli devre şeması buldunuz mu?		
Devre şemaları üzerinde ilgili katı buldunuz mu?		
Aynı çalışmalarını cihazlar üzerinde yaptınız mı?		
Besleme katında kullanılan devre elemanlarını tanıdınız mı?		
Devre şemaları üzerinde ilgili kat için DC gerilim noktalarını belirlediniz mi?		
Cihazlar üzerinde DC gerilim ölçmeleri yaptınız mı?		
Osilatör sinyalini osilaskopta incelediniz mi?		
Osilatör ayak gerilimlerini ölçtünüz mü?		
Devre şemaları üzerinde pals ve osilatör devrelerini buldunuz mu?		
Cihazlar üzerinde ilgili katları buldunuz mu?		
Pals devrelerini öğrendiniz mi?		
Osilatör devrelerini öğrendiniz mi?		
Osilatör devre uygulaması yaptınız mı?		
<b>Öğrenim faaliyeti – 2</b>		
PTC'yi kontrol edip değiştirdiniz mi?		
Gerilim değerlerini ölçtünüz mü?		
Dirençleri ölçtünüz mü?		
Besleme transistörünü kontrol ettiniz mi?		
Filtre kondansatörünü kontrol ettiniz mi?		
Osilatör entegresini kontrol ettiniz mi?		
SMPS trafosunu kontrol ettiniz mi?		

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI DOĞRU – YANLIŞ TESTİ

1	D
2	Y
3	D
4	Y
5	D
6	Y
7	D
8	D
9	D
10	Y
11	D
12	Y
13	D
14	Y
15	D
16	Y
17	D
18	D
19	Y
20	D
21	D
22	D
23	Y
24	D

## ÇOKTAN SEÇMELİ TEST

25	D
26	B
27	E
28	A
29	C
30	B
31	E

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

1	D
2	D
3	Y
4	Y
5	D
6	D
7	Y
8	D

## ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- TV Alıcı ve Monitör Servis Dokümanları
- İnternette Görüntü Sistemleri ve Teknik Eğitim Siteleri. Renkli Televizyon ve Monitör Arızaları Siteleri
- Renkli TV Devre Şemaları Seti
- Eleman Katalog Kitapları
- TV Alıcı Arıza Notları Kitapları

## KAYNAKÇA

- AKBAY Sönmez, **Renkli Televizyon**, İzmir, 1986.
- TAPLAMACIOĞLU Mustafa Lami, Alpgün ÇOLPAN, **Televizyon Tekniđi**, Ankara, 1982.
- ÇETİN Kadir, Fikret ÇALIŞAN, **Renkli TV Tekniđi ve Onarımı**, İzmir
- OTTO Liman, Pelka HORST, Çeviren Dr.Y.Müh. Hakan KUTMAN, **TV Tekniđinin Temelleri**, İstanbul, 1984.
- KAVUN Abdurrahman, **Görüntü Sistemleri**, İstanbul, 2000.
- BERND Rodekurth, Çeviren Yük. Müh. Münip ÖNİZ, **Pratik Renkli TV Tamir Kılavuzu**, İstanbul
- CİNİSLİOĞLU Osman, **Renkli TV Arıza Notları**
- YAĞIMLI Mustafa, Fevzi AKAR, **Elektronik**