

**T.C.
MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

**TELEVİZYON SİSTEMİ
523EO0097**

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. TELEVİZYON YAYIN PRENSİBİ	3
1.1. Televizyon Yayın Kanalları	4
1.1.1. Elektromanyetik Dalga Spektrumu	4
1.1.2. Bant ve Yayın Frekansları	4
1.2. Kablolu Televizyon	5
1.3. Kapalı Devre Televizyon Sistemi	6
1.3.1. Çalışma Prensibi	7
1.4. Televizyon Görüntü Elemanları	7
1.4.1. Kamera Lambaları	7
1.4.2. Resim Tüpü	10
1.4.3. Elektron Tabancası	11
1.4.4. Floresan Ekran	12
1.4.5. Saptırma Bobinleri	13
1.5. Tarama ve Senkronizasyon	14
1.5.1. Tarama İşlemi	14
1.5.2. Geçmeli Tarama	16
1.5.3. Resim Sinyali	18
1.5.4. Birleşik Resim Sinyali	19
1.6. Üç Renk Kamera Sistemi	24
1.6.1. Gözün Renklere Duyarlılığı	25
1.6.2. Parlaklık Yoğunluğu İşaretinin Elde Edilmesi	25
1.7. Teleteks Sistemi	26
1.7.1. Teleteksin Çalışması	26
1.7.2. Teleteksin Yapısı	27
1.8. Televizyonun Blok Yapısı	29
1.8.1. Televizyon Alıcısının Blok Yapısı ve Çalışması	29
1.8.2. Televizyon Alıcı Sistemleri	33
UYGULAMA FAALİYETİ	36
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	39
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	42
2. HARİCİ BAĞLANTILAR	42
2.1. Scart Bağlantı Noktası	42
2.2. Audio / Video Bağlantı Noktası	44
2.3. S-Video Bağlantı Noktası	44
UYGULAMA FAALİYETİ	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	46
MODÜL DEĞERLENDİRME	47
CEVAP ANAHTARTARLARI	48
KAYNAKÇA	50

AÇIKLAMALAR

KOD	523EO0097
ALAN	Elektrik Elektronik Teknolojisi
DAL/MESLEK	Görüntü ve Ses Sistemleri
MODÜLÜN ADI	Televizyon Sistemi
MODÜLÜN TANIMI	Televizyonun çalışma sistemi ve blok yapısı ile ilgili bilgilerin anlatıldığı, televizyonda arıza bulma ve giriş çıkış bağlantıları yapma ile ilgili becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Alan ortak derslerini almış olmak.
YETERLİK	Televizyonun blok yapısını tanıyarak, arızanın meydana geldiği katı tespit etmek.
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Televizyon sistemi ve blok yapısını tanıyarak, televizyon arızalarının bulunduğu katı tespit edebileceksiniz. Amaçlar 1. Televizyonun yapısını tanıyarak, arızanın kaynaklandığı katın tespitini yapabileceksiniz. 2. Televizyonun giriş-çıkış bağlantılarını yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam Televizyon atölyesi-laboratuvarı, televizyon tamirini yapan yetkili servis. Donanım Ölçü aletleri, osilaskop, el aletleri, analog devre elemanları, cihazın elektronik şeması, analog malzeme katalogları, tepegöz, projeksiyon cihazı.
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	<ul style="list-style-type: none">➤ Her faaliyet sonunda kazanılan beceriler ölçülecektir.➤ Her modülün sonunda kazanılan yeterlikler ölçülecektir.➤ Dersin sonunda sınıf geçme yönetmeliğine göre ölçme ve değerlendirme yapılacaktır.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Elektronik alanındaki gelişmeler her geçen gün hayatımızda daha çok etkili olmaya başlamıştır. Elektronikğin bir kolu olan iletişim de her geçen gün daha fazla gelişmekte ve önem kazanmaktadır. İletişimin en önemli kavramlarından biri de normal görüntülerin, sesli ve hareketli görüntülerin bir yerden başka bir yere çok kısa sürelerde aktarılması ve ihtiyaca göre saklanmasıdır.

Bu prensipten yola çıkılarak üretilen televizyonlar, önceleri siyah beyaz üretilmiş, teknoloji ilerledikçe renkli televizyonlar üretilmeye başlanmıştır. Günümüzde ise bu alanda çok fazla yol katedilmiş ve çok ince boyutlarda çok büyük ekranlı plazma, LCD televizyonlar geliştirilmiştir.

Sesli ve hareketli görüntü iletiminden yararlanılarak, çeşitli televizyon sistemleri geliştirilmiştir. Örneğin, sinyal iletiminin kablolarla yapıldığı kablolu televizyon ve televizyonun insan gözünün yerine kullanılması düşüncesinden yola çıkılarak oluşturulan kapalı devre televizyon sistemi gibi...

Bu iletişim sistemlerinin kurulması, bakım ve onarımı eğitimli teknik elemanlar tarafından yapılmaktadır. Bu modülde televizyon sistemleri hakkında yeterli bilgiye sahip olunması için gerekli olan bütün bilgiler anlatılmıştır.

Bu modül eğitimi tamamladığınızda, televizyon sistemleri hakkında bütün bilgilere sahip olacaksınız. Ayrıca televizyonun blok yapısını öğrenerek, her türlü arızayı tespit edebilecek ve onarımını yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Televizyonun blok yapısını tanıyarak, arızanın kaynaklandığı katın tespitini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Televizyon kelimesinin ne anlama geldiğini araştırınız.
- Kapalı devre ve kablolu televizyon sistemlerini araştırınız.
- Günümüzde kullanılan herhangi bir televizyonun devre şemasını inceleyerek hangi katlardan meydana geldiğini araştırınız.

1. TELEVİZYON YAYIN PRENSİBİ

Çağımızda teknolojinin gelişmesine paralel olarak birçok buluş gerçekleştirilmiştir. Elektronik teknolojinin bir alanı olan televizyon, diğerleriyle karşılaştırıldığında insan hayatını direkt olarak etkileyen en önemli buluşlardan biridir.

TELE uzak, VİZYON görüntü anlamına gelen iki kelimenin birleşmesinden oluşan televizyon, gerçek veya kaydedilmiş sahnelerin geçici görünür görüntüsünü elektromanyetik dalgalar hâlinde uzaklara iletme tekniğidir.

Hareketli resimlerin iletimi için yapılan çalışmaların başlangıcı 1870 yıllarına kadar uzanır. 1884 yılında Paul Nipkow'un gerçekleştirdiği döner çarklı tarama sistemi, 1930'lu yıllara kadar birçok mekanik sisteme temel olmuştur. Ancak bu yolla elde edilen görüntünün kalitesi çok düşük olduğundan resim kalitesini artırmak yolunda istenileni verememiştir.

1930'lu yılların sonuna doğru katot ışınli lambaların keşfi ile görüntü, kolayca elektriksel sinyale çevrilip yükseltilerek tekrar görüntüye çevrilmiştir. Böylece elde edilen görüntünün kalitesi de çok artmıştır.

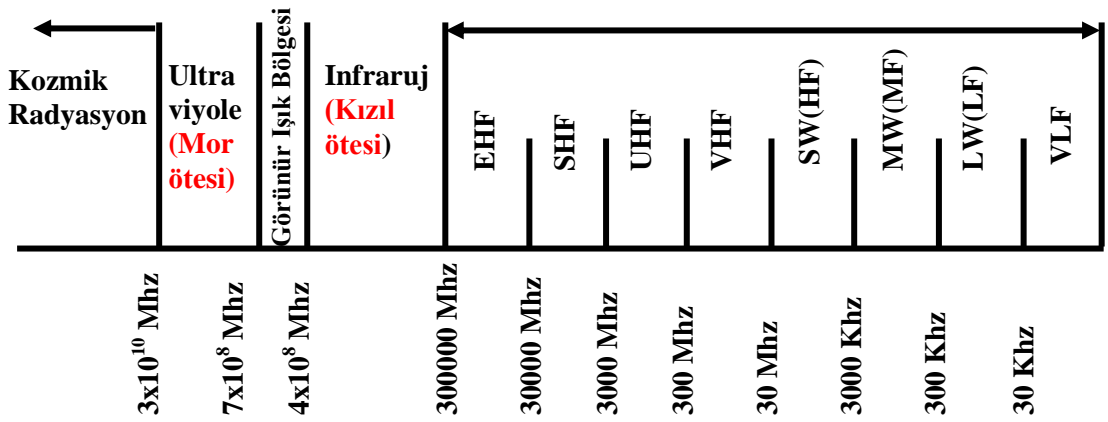
Televizyon yayın prensibinde görüntü ve ses birlikte gönderilmektedir. Resim bilgisi iletimi genlik modülasyonu ile ses bilgisi iletimi ise genellikle frekans modülasyonu ile gerçekleştirilir. Bir resim, elektriğe çevrilirken satır satır taranır. Taranan bu resim, ışığa hassas bir yüzeye düşürülerek elektriksel sinyale (resim sinyaline) dönüştürülür. Ses sinyali de ses yükselteçlerinde yükseltilerek elektrik sinyaline dönüştürülür. Bu resim ve ses sinyali, vericiden elektromanyetik dalgalar hâlinde uzaya yayılır. Alıcı antenine gelen elektromanyetik dalgalar yükseltilerek alıcıda tekrar resim ve ses hâline çevrilir.

1.1. Televizyon Yayın Kanalları

Vericiden gönderilen resmin evimizdeki televizyonun ekranında çok net bir şekilde elde edilebilmesi zordur. Bir resmin elektriğe çevrilirken satır satır tarandığını daha önce belirtmiştik. Resimler noktacıklardan meydana gelir. Bu noktacıklara **resim elemanı** veya **piksel** adı verilir. Satır üzerinde sıra ile noktalar, ışık ile orantılı olarak elektriğe çevrilir. Daha sonra alıcı ekranında aynı elektriksel işaretler yine tarama yöntemi ile görüntüye çevrilir. Tarama hem alıcıda hem de vericide aynı anda olmalıdır. Bu olaya **senkronizasyon** denir.

1.1.1. Elektromanyetik Dalga Spektrumu

Resmin televizyon ekranında çok net olarak oluşabilmesi için üzerinde görülen her noktanın nakledilmesi gerekir. Bu yüzden geniş bir frekans bandına ihtiyaç vardır. Avrupa sisteminde (CCIR) her bir kanal için ayrılan frekans bandı 7 Mhz'dir. Tüm kanallar için ise çok büyük bir frekans bandı gerekmektedir. Elektromanyetik dalga spektrumunda VHF ve UHF bantları televizyon yayını için ayrılmıştır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: TV Elektromanyetik dalga spektrumu

1.1.2. Bant ve Yayın Frekansları

Resim ve ses işaretlerinin iletimi için kullanılan frekans bandına **KANAL** adı verilir. Televizyon yayınlarında her bir noktanın taşınması için 7 Mhz'lik bir bant genişliğine ihtiyaç vardır. Bunun için VHF ve UHF bandı kullanılır.

Aşağıdaki tabloyu inceleyerek her bir kanal için 7 Mhz'lik bant ayrıldığını tekrar gözlemleyelim.

Kanal numarası	Frekans bandı MHz	Özellikleri	
1	Kullanılmıyor.		
2 3 4	47-54 54-61 61-68	VHF kanallarının alçak bantları	
	88-108		FM bandı
5 12	174-81 223-890		VHF kanallarının yüksek bantları
21 83	470-477 883-890	UHF kanalları	

Tablo1.1: Televizyon yayın frekansları

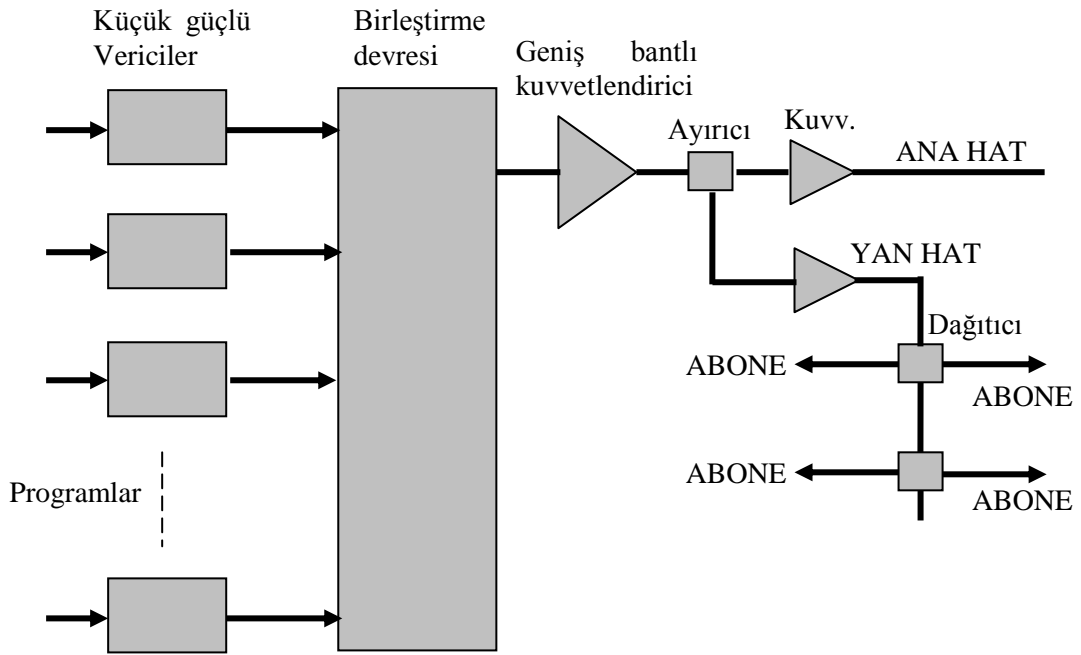
Yayın kelimesi, tüm istikametlere göndermek anlamına gelir. Verici anteninden yayılan elektromanyetik dalgalar, alıcı anten tarafından alınmaktadır. Televizyon vericisinin görevi, genlik modülesi (GM) resim sinyalleri ile frekans modülesi (FM) ses sinyallerini yaymaktır. Antenden çıkan elektromanyetik dalgaların her doğrultuda gidebileceği maksimum mesafe yaklaşık 121 km'dir. Daha uzak mesafeler için aktarma istasyonları gerekir.

1.2. Kablolu Televizyon

Televizyon yayınlarının kablo vasıtasıyla izlenebilmesi için abonelere ulaştırılan yayın sistemidir. Stüdyolarda üretilen veya başka vericilerin veya uyduların gönderdiği yayınlar, kablo vasıtasıyla abonelere ulaştırılır. Kablonun evlerdeki ucu, alıcıya bağlanarak programlar aynen antenden alıyormuş gibi alınabilir. Her bir programa ait vericiler, belirli kameralardan

yüksek frekanslı işaretler üretirler. Bunlar bir birleştirme devresinde birleştirilerek geniş bantlı bir kuvvetlendirici ile kuvvetlendirilir ve koaksiyel kabloya verilir.

Antenden alınan işaretlerin kuvvetli olmaması ve yansımalarından ötürü havadan alınan sinyallerin çoğu zaman gölgeli olması, dolayısıyla yayın kalitesinin düşük olması yüzünden kablolu televizyon tercih edilmektedir. Ayrıca kablo üzerinden daha çok sayıda kanal gönderilmesi de bir üstünlüktür. Ayrıca binalarda televizyon yayınlarına ilave olarak uzun, orta, kısa dalga, FM radyo yayınları için de anten ve kuvvetlendirici konularak radyo yayınları da kablo üzerinden iletilebilir.

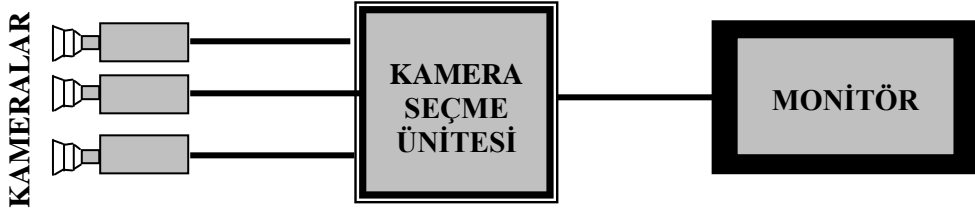


Şekil 1.2: Kablolu televizyon sistemi blok diyagramı

1.3. Kapalı Devre Televizyon Sistemi

Televizyonun insan gözünün yerine kullanılabilceği düşüncesi sonucunda oluşturulan kapalı devre televizyon sistemi, günümüzde inanılmaz ölçüde kullanım sahası bulmuştur. Kapalı devre televizyon sisteminde alıcı ile kamera arasındaki bağlantı bir kablo ile yapılmaktadır. Kamera ile alıcı arasındaki mesafe yaklaşık 500 m'dir.

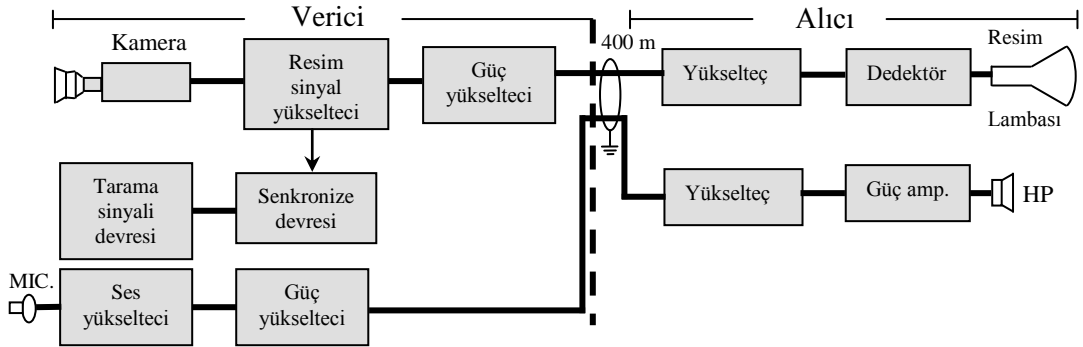
Televizyon yayını dışında eğitim-öğretim, güvenlik ve turizm gibi belirli amaçlar için bir bina dahilinde veya birbirleri ile ilişkili binalar grubunda kullanılır. Gözlenmesi gereken yerlere konulmuş kameralar, birer kablo aracılığı ile bir merkezdeki monitörlere bağlanır ve kameraların bulunduğu yerler böylece gözlenmiş olur. Bu şekilde trafik kontrolü, büyük binalarda hırsızlık kontrolü, süpermarketlerin güvenlik kontrolü gibi işler yapılabilir. Eğitim ve öğretimde ise bir öğretmenin verdiği dersler birkaç sınıfa konmuş alıcılardan öğrencilere gösterilir.



Şekil 1.3: Kapalı devre televizyon sistemi

1.3.1. Çalışma Prensibi

Kapalı devre televizyon sisteminde görüntü kamera tarafından alınır. Elde edilen resim taranır ve resim elemanlarından her biri, üzerindeki ışık şiddeti ile orantılı bir elektriksel işarete çevrilir. Bu aşamada senkronizasyon palsleri ilave edilir. Güç katında yükseltilecek sinyal, koaksiyel kablo ile alıcı kısmına iletilir. Aynı şekilde mikrofondan alınan ses sinyalleri de yine kablo ile alıcıya gönderilir. Kapalı devre televizyon sistemlerinde modülasyon işlemi uygulanmaz. Yani taşıyıcı sinyal yoktur. Bu sistemde resim siyah beyaz ya da renkli olabilir. Gözlem kameraları sabit veya hareketli olabilir.

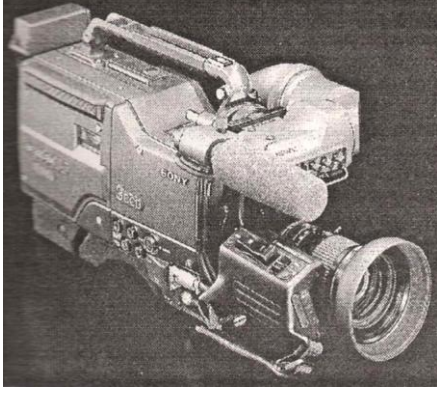


Şekil 1.4: Kapalı devre televizyon sistemi blok diyagramı

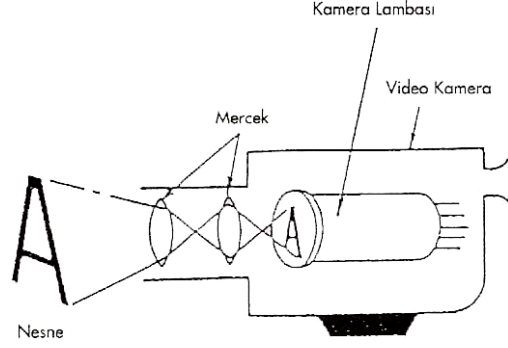
1.4. Televizyon Görüntü Elemanları

1.4.1. Kamera Lambaları

Kamera, televizyon sisteminin ilk parçasıdır ve içindeki kamera lambası ile görüntüyü elektriksel işarete dönüştürür. Resim 1.1'de bir video kamera, şekil 1.5'te ise video kameranın basit bir iç yapısı görülmektedir.



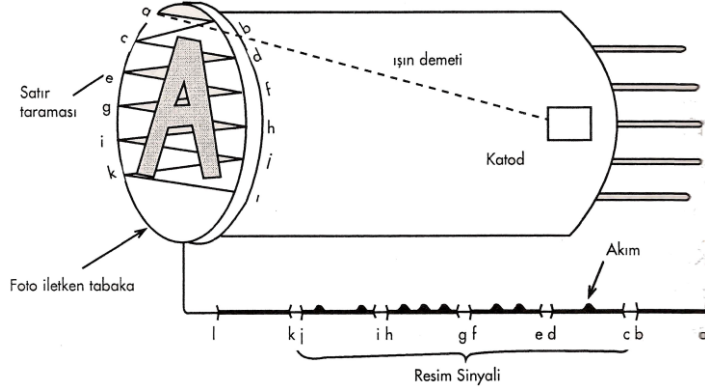
Resim 1.1: Video kamera



Şekil 1.5: Video kameranın iç yapısı

Kamera lambası (tüpü), osilaskop tüpündekine benzer bir elektron demeti sistemine sahiptir. Kamera lambaları fotoelektrik olayına göre çalışır. Ancak ekran yerine burada fotokatot yüzey vardır. Şekil 1.6'da kamera lambasının basit çalışma prensibi gösterilmiştir.

Görüntü, kamera içindeki bir mercekten odaklanarak fotokatot üzerine düşürülür. Her bir noktası farklı ışık gücüne sahip bu hayalî görüntü, fotokatot altındaki ikinci bir plakaya aktarılır. Bu plaka arkadan bir elektron huzmesi ile satır satır taranır. Hayali görüntü her bir noktasındaki farklı ışık gücüne bağlı olarak resim 1.3'te görüldüğü gibi elektriksel sinyale (resim sinyaline) dönüştürülür.

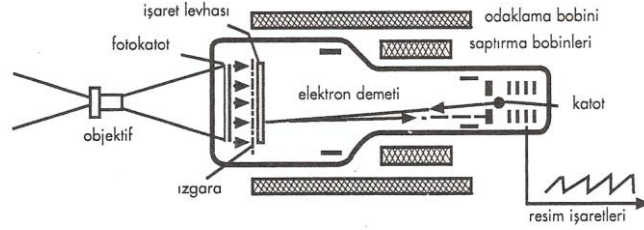


Şekil 1.6: Video kameranın çalışma prensibi

Şekli incelediğimizde fotokatot üzerine düşürülen "A" harfinin katottan çıkan elektron demeti tarafından ab-cd-ef-gh-ij-kl satırları şeklinde tarandığı görülmektedir. Bu tarama sonucu elde edilen satırların her birinde "A" harfini oluşturan değişik miktarda siyah noktacı vardır. Siyah noktacılara sahip bu satırlar, fotokatotun altından bir bağlantı ile arka arkaya resim sinyali olarak alınır. Bu satırlar üst üste konduğunda tekrar "A" harfi elde edilir.

1.4.1.1. Ortikon Kamera Lambaları

Şekil 1.7’de ortikon kamera lambasının prensip şeması görülmektedir. Kamera lambasının sol tarafında fotokatot ve resmin elde edildiği levha (target) vardır. Ortikon lambaların bu tipinde, fotokatot ile resmin elde edildiği levha arasına parazit etkisi yapacak elektron fazlalığını önleyen ince bir ızgara yerleştirilmiştir. Lambanın sol tarafında ise osilaskoptaki sisteme benzer ısıtılan bir katotla elektron demeti yayma sistemi yer almaktadır.



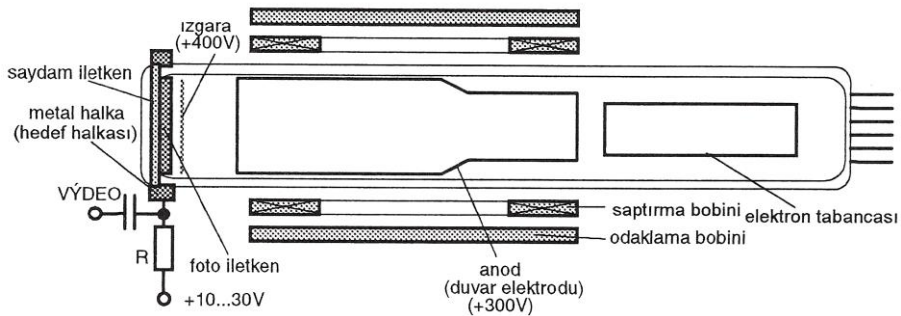
Şekil 1.7: Ortikon lambanın prensip şeması

Flamanla ısıtılan elektronlar, katottan çıkarak ince bir demet hâlinde ilerler. Bu demet, testere dişi biçimli saptırma gerilimleri yardımıyla satır satır resmin elde edildiği levhayı tarar. Televizyon normuna uygun olarak tarama sayısı saniyede 625 defadır. Demet saptırma işlemi, osilaskoptan farklı olarak lambanın dışına yerleştirilen saptırma bobinleriyle manyetik yoldan yapılmaktadır.

1.4.1.2. Vidikon Kamera Lambaları

Vidikon kamera lambaları şekillerinden de anlaşılacağı gibi çok küçük bir kamera lambasıdır. Bu kamera lambaları diğer lambalara göre daha gelişmiş, daha ucuz olması günümüzde halen yaygın olarak kullanılmasını sağlamıştır. Kapalı devre televizyon ve transistörlü portatif televizyon kameralarında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Vidikon lambanın ayrıntılı iç yapısı şekil 1.8’de gösterilmiştir. Vidikon ön yüzü ışığı bozmadan geçirilmesi için düz olarak yapılmış, havası boşaltılmış uzun bir cam tüpten ibarettir. Ön yüzünün arka tarafında hedef levhası veya görüntü levhası yerine geçen ışığa duyarlı madde bulunmaktadır.



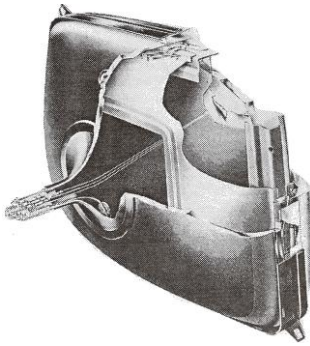
Şekil 1.8: Vidikon kamera lambasının iç yapısı

Bu levha iki tabakadan yapılmıştır. Işığa bakan ön tarafında ışığı geçiren, elektriği ileten ince bir tabaka vardır. Bu tabaka, kalay oksidinden (SnO) yapılmıştır. Bu tabaka ile elektriksel bağlantı, tüpü çevreleyen ve hedef halkası denilen madensel bir metal tarafından sağlanır. Bu halka işaret çıkış ucudur.

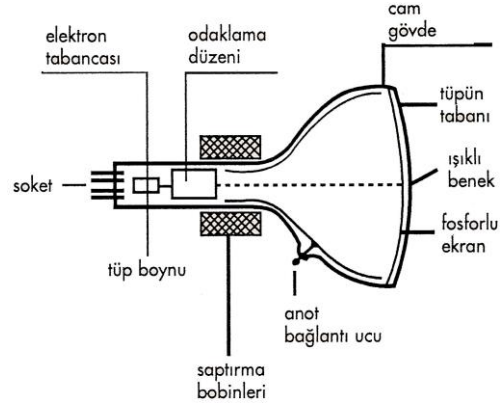
Hedef levhasının arka yüzünde elektron tabancasına bakan tarafta ışığa duyarlı madde vardır. Bu tabaka fotoiletkenidir. Tüpün arka kısmında elektron tabancası bulunur. Odaklama ve saptırma tüp boydan boya içine alan bobinler vasıtasıyla manyetik olarak yapılır.

1.4.2. Resim Tüpü

Resim tüpü, resim sinyalini resme çeviren katot ışınli bir tüptür. Televizyonun ilk üretilmeye başlandığı zamanlarda, osilaskoplarda kullanılan katot ışınli tüp, resim tüpü olarak kullanılıyordu. Teknolojinin gelişmesine paralel olarak resim tüpü, şekil ve yapı değişikliğine uğrayarak günümüzdeki resim 1.2’de görülen şeklini almıştır.



Resim 1.2: Resim tüpü



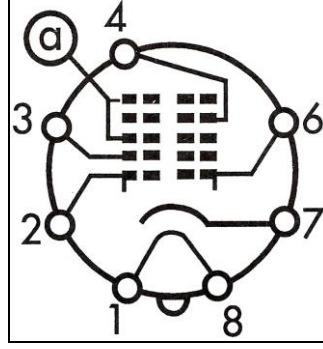
Şekil 1.9: Resim tüpünün iç yapısı

Bir resim tüpü şekil 1.9’da görüldüğü gibi 4 ana bölümden oluşmuştur.

- **Elektron tabancası:** Silindirik bir boyut içerisinde yer alır ve sürekli olarak elektron yayar.
- **Odaklama düzeni:** Bu düzen, demeti ekran düzleminde tek bir ince nokta olacak şekilde yoğunlaştırır.
- **Saptırma:** Tüp boynunun dış kısmındaki saptırma bobinleri elektron demetini yatay ve düşey olarak saptırırlar.
- **Fosforlu ekran:** Elektron tabancasından gelen elektronlarla taranıp aydınlanarak resmin oluşmasını sağlayan iç yüzeyi fosforla kaplı cam yüzeydir.

1.4.3. Elektron Tabancası

Elektron tabancasının görevi, ekrana çarptığında parlak bir benek oluşturacak ince bir elektron demeti medyana getirmektir. Ekran üzerinde oluşan dairesel beneğin çapı $d=h/n$ 'dir. Bu formülde h , resmin yüksekliği; n ise satır sayısıdır.

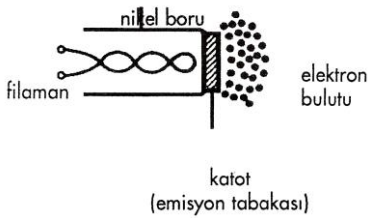


Şekil 1.10: Tüpün soket bağlantısı

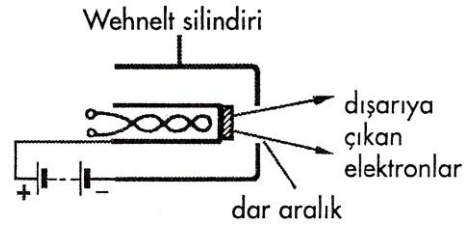
Elektron tabancası, silindir bir boru şeklindedir. Bu silindirin en arkasında resim 1.8'de görüldüğü gibi soketin takılacağı metal lamba ayakları (pin) bulunmaktadır. Bu metal ayaklar tüpün içindeki elektrotlara bağlantılıdır. Şekil 1.10'da tüpün soket bağlantı uçları verilmiştir.

Elektron tabancası içerisindeki alüminyum oksitten yapılmış flamana 6.3 V gerilim uygulanır. Uygulanan bu gerilim ile flaman ısınır. Flamanın ısı, hemen karşısındaki tungsten-nikel karışımı katodu ısıtır. Katot ısıtılınca şekil 1.11'de görüldüğü gibi elektron yayılmaya başlar. Katodun elektron yayan yüzü düz olup üzerine yine silindir şeklinde birinci gri (G_1) geçirilmiştir. Birinci gri, bulan kişinin adıyla anılmaktadır (Wehnelt silindiri).

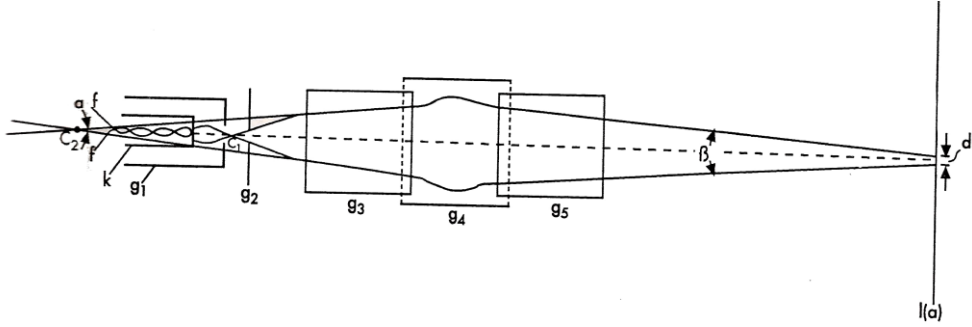
G_1 'in, katodun elektron yayan kısmına bakan yüzeyinde elektronların geçmesi için bir delik vardır (bk şekil 1.12). G_1 , katoda göre daha negatif potansiyelde tutulur. Bu griye, ekrana giden elektron sayısını kontrol ettiğinden **kontrol gri** de denir. Bu grinin gerilimini ayarlayan potansiyometre ekrana giden elektron sayısını ayarlayarak, aynı zamanda ekranın parlaklığını da ayarlamış olur. Katottan çıkıp G_1 'in içinden geçen elektronlar +300V potansiyele sahip G_2 tarafından çekilerek hızlandırılır. Burada elektronların çok az bir kısmı kalır; fakat diğer büyük kısmı, yüksek gerilime sahip ekran tarafından çekilir (şekil 1.13).



Şekil 1.11: Flamanla ısıtılan katodun elektron yayması



Şekil 1.12: Wehnelt silindiri



Şekil 1.13: Elektron tabancasının iç yapısı

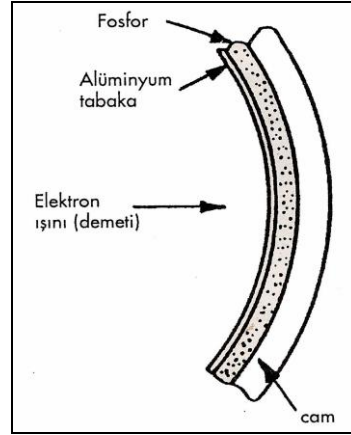
Negatif yüklü elektron demeti, ekrana doğru ilerlerken elektronların birbirini itmesi nedeniyle yayılma eğilimindedir. G_2 grisinin önünde ortaları delik üç silindirik elektrot (G_3 , G_4 , G_5) bulunmaktadır. Bu elektrotlar, elektronları bir araya toplayarak ince bir nokta oluşturacak şekilde ekrana odaklar. Bir araya gelen elektronlar, yüksek gerilimin de etkisi ile büyük bir hızla ekrana vururlar. G_3 , G_4 , G_5 grileri oksitlenmeyen çelikten imal edilmiştir. G_3 ve G_5 grileri bir iletkenle birbirine ve ekran irtibatlıdır. Bu iki griye uygulanan gerilim 18-20 KV arasındadır. G_4 grisine 0 ile +400V arasında gerilim uygulanmaktadır. G_4 gerilimini ayarlayan potansiyometre aynı zamanda odaklama (focus) potansiyometresidir.

1.4.4. Floresan Ekran

Floresan ekran resim tüpünde görüntünün meydana geldiği kısımdır. Resim tüpünün ön yüzeyinin iç kısmı, Zn. Sn. Ag veya Zn.C.Sd. floresan (flouresant) madde ile kaplanmıştır. Bu fosforlu yüzeye çarpan elektronlar, görünen beyaz ışık frekansına yakın bir renkte ışımaya yaparlar.

Yüksek gerilim trafosundan (EHT) elde edilen 18 KV'luk gerilimin etkisiyle elektron demeti fosfor ekrana çekilir. Daha sonra yüksek gerilim diyodu ile doğrultulan bu gerilimin filtresi de tüp tarafından yapılır. Tüpün iç kısmı, boyuna kadar ince bir alüminyum tabaka ile kaplıdır. Dış kısmı ise grafit bir madde ile kaplanmıştır.

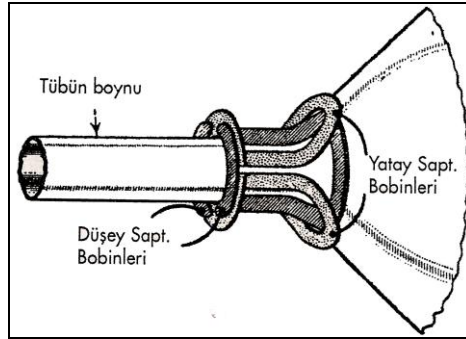
İç ve dış yüzeyler arasındaki yalıtkan cam, bir kondansatör oluşturarak çok küçük değerlikli istenmeyen akımları şase eder. Tüpün dış yüzeyindeki grafit madde, üzerine sıkı bir şekilde temaslandırılmış örgü tel ile şaselendirilmiştir. Resim tüpleri sert camdan imal edilir. Cam kalınlığı ön kısımda 11 mm iken boyun kısmında 2 mm civarındadır. Bundan dolayı tamir esnasında veya taşınırken boyun kısmına dikkat edilmesi gerekir.



Şekil 1.14: Fosfor ekran

1.4.5. Saptırma Bobinleri

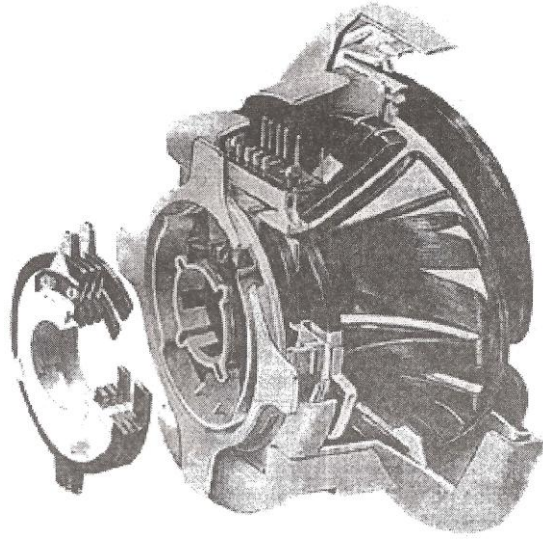
Televizyonlarda görüntünün oluşabilmesi için elektron demetlerine ihtiyaç vardır. Televizyon ekranında resmin oluşabilmesi için de ekrana çarptırılan elektron demetinin satır satır taratılması gerekir. Bu işlemi yapabilmek için manyetik alanlar vasıtasıyla yatay ve düşey doğrultuda saptırılması gerekir.



Şekil 1.15: Saptırma bobinleri

Şekil 1.15'te görüldüğü gibi tüpün boynuna yatay ve düşey doğrultularda karşılıklı olarak yerleştirilmiş dört adet bobinle ekranın yatay ve düşey olarak taranması sağlanmıştır. Düşey ve yatay çıkış katlarından gelen testere dişi dalgalarla elektron demetinin yatay ve düşey saptırılması birlikte yapılır. Resim 1.3'te saptırma bobinleri ve düzeltme mıknatısları görülmektedir.

Yatay saptırma bobinleri, semer şeklinde sarılmış olup paralele bağlanır. İki parçalı düşey saptırma bobinleri ise bir ferit halka üzerine troid bezi şeklinde sarılmış olup seri bağlanırlar. Yatay ve düşey saptırma bobinlerinin yarattıkları manyetik alanlar birbirine diktir. Manyetik saptırmada, elektron demetinin eksenden sapma açısı bobinlerin içinden geçen akımla doğru orantılıdır. Televizyonun ilk zamanlarında resim tüplerinin boyu uzundu. Teknolojinin ilerlemesine paralel olarak tüp boyları kısalmış ve tüp derinliği az, tarama açıları büyük olan televizyon alıcıları üretilmiştir.



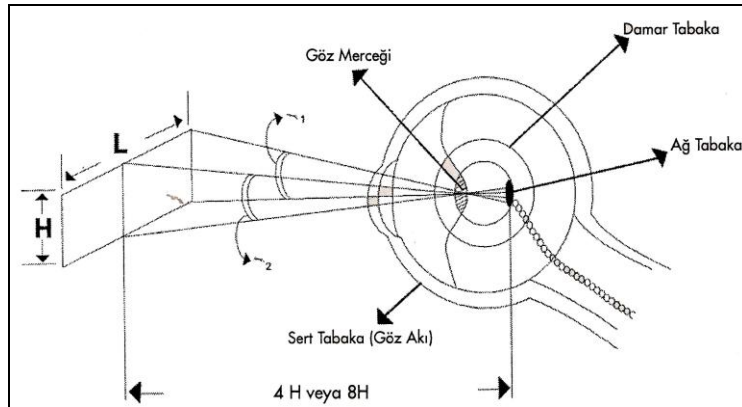
Resim 1.3: Saptırma bobinleri ve düzeltme mıknatısları

Günümüzde sıvı kristal ekran veya diğer yeni teknolojilerle hazırlanmış 10 cm genişliğinde duvara monte edilebilen televizyonlar üretilmektedir.

1.5. Tarama ve Senkronizasyon

1.5.1. Tarama İşlemi

Görme olayı, retina üzerine düşen ışık ışınları ile ilgilidir. Retina üzerine düşen ışınların dalga boyu ve şiddetine bağlı olarak beyin uyarılır. Gözdeki retina tabakası üzerindeki her nokta, sinirlerle beyne bağlıdır. Retina üzerine düşen hayal görüntüsünün her bir noktasındaki ışığın dalga boyu ve şiddeti farklı olduğuna göre beyin her bir noktasındaki parlaklığı farklı algılar. Gözün görüntüyü iyi algılaması için seyredilen resmin genişliği ve yüksekliğiyle seyretme mesafesi arasında $L/H=4/3$ şeklinde bir bağıntı vardır. Normalde gözün seyretme mesafesi $4H$ ile $8H$ arasındadır.

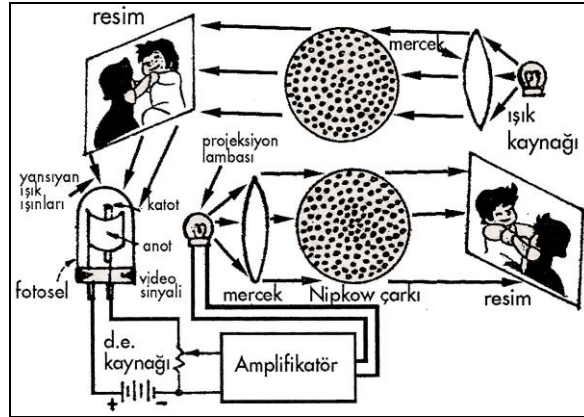


Şekil 1.16: Görme olayı

Televizyon sistemi ile göz sistemini karşılaştırsak farkın sadece sinyalin gönderilmesinde olduğu anlaşılır. Göz sisteminde retina ile beyin arasındaki bağlantı, milyonlarca sinir telleri ile yapılmaktadır. TV sistemin de bunu sağlayacak milyonlarca kablo kullanmak mümkün olmadığı için resim taranarak, resim sinyali şeklinde gönderilmektedir. Görüntünün bir yerden başka bir yere gönderilmesinin en kolay yolu tarama sistemidir.

Bir resmin benek veya piksel denen parçacıklara ayrılması ve benek bilgilerinin art arda iletilmesi işlemine **tarama** adı verilir. Televizyonda kullanılan cihazların birbiri ile uyumlu olarak çalışabilmesi için taramanın belli standartlar içinde yapılması gerekir. Bütün mevcut standartlarda tarama işlemi, sol üst köşeden başlar ve soldan-sağa yukarıdan-aşağıya olmak üzere devam eder. Sol kenardan başlayıp sağ kenara kadar ulaşan bir taramaya **bir satır** adı verilir. Bir resimdeki satır sayısı, insan gözünün ayırıcılığı ile ve istenen detay ile belirlenir. Türkiye'deki satır tarama sayısı 625'tir. Bu sayı, istenen değer de üstündedir.

Tarama ile resim iletimi üzerine yapılan çalışmalar 1870 yılına kadar uzanmaktadır. Şekil 1.17'de görülen Nipkow çarkı, gerek tarama yolu ile resmin iletilmesi bakımından gerekse gönderilen resmin gözle izlenilebilmesi bakımından ilk örnektir. Bu nedenle televizyon tarihinde önemli bir yere sahiptir.



Şekil 1.17: Nipkow Çarkı

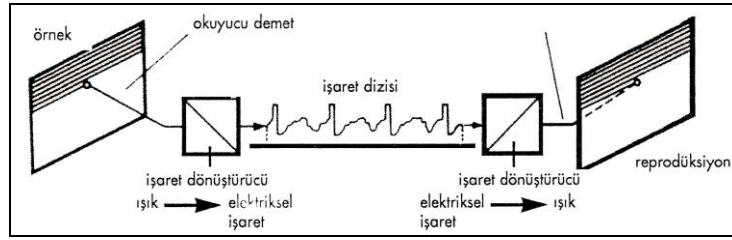
Nipkow çarkında tarama büyük iki disk ile sağlanır. Diskler üzerindeki küçük delikler, içten dışa doğru spiral şeklinde açılmışlardır. Senkronizasyonun sağlanması için diskler üst üste konulmuş ve delikler bu şekilde açılmıştır. İki diskde birbirinin aynısıdır ve ikisi de aynı mil üzerine yerleştirilmiştir. Bir motora bağlı olan mil döndüğünde diskler eşit hızla döner.

Birinci disk, ışık kaynağı ile resim arasına yerleştirilmiştir. Işık kaynağından çıkan ışık ışınları, bir mercek ile disk üzerine odaklanır. Bu ışınlar, dönen diskin deliklerinden geçerek resmi tarar. Taranan resim üzerindeki açıklık ve koyuluğa göre her bir resim noktacığında farklı bir yansıma olur. Bu yansımalar fotodel üzerine düşer. Fotodel, üzerine düşen ışık şiddetine göre üzerinden farklı akım geçirir. Fotodel, bir batarya ve seri ayarlı bir direnç (potansiyometre) ile kapalı bir devre oluşturmuştur. Fotodel üzerine düşen ışık ile orantılı olarak devreden bir akım geçer. Böylece resim, elektriksel işarete dönüştürülmüş olur.

Potansiyometreden alınan resim sinyali projeksiyon lambasına uygulanır. Projeksiyon lambası da çok küçük akım değişiklikleri algılayabilecek hassasiyete sahiptir. Üzerinden geçen akım şiddetine göre ışık verir. Bu akım karanlık noktalarda küçük, aydınlık noktalarda ise büyüktür. Projeksiyon lambasından çıkan farklı ışıklar, mercek ile odaklanarak ikinci disk üzerine aktarılır. Dönen diskten yansıyan ışıklar beyaz perdeyi tarar. Perde üzerine düşen ışık şiddetine bağlı olarak resim oluşur.

Bu sistemde görüntünün net olabilmesi için çarkın hızlı dönmesi gerekir. Fakat fotosel lamba bu hızlı değişimi algılayamaz. Bu yüzden bu sistemde elde edilen görüntü çok net olmamasına karşın nipkow çarkı televizyon sisteminin temelini oluşturmuştur.

Aşağıdaki şekilde günümüzde kullanılan tarama sisteminin temel şekli görülmektedir:



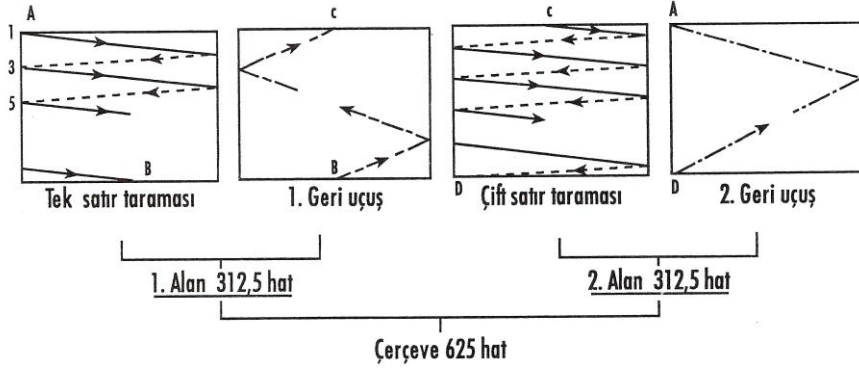
Şekil 1.18: Resmin tarama yoluyla iletilmesi

Bu yöntemle resim iletimi aşağıdaki sıraya göre yapılır:

- İletilecek görüntü satır satır taranır. Televizyonda da tarama işlemini, kamera lambasındaki gibi elektron demeti yapar.
- Her bir noktaya ait parlaklık değerleri elektriksel sinyale çevrilir.
- Bu işaretler arka arkaya alıcı tarafına iletilir.
- Elektriksel sinyaller yeniden parlaklık değerlerine çevrilir. Televizyonda bu işlem resim tüpünde gerçekleşir.
- Parlaklık değerleri satır satır ekran üzerine düşürülür.
- Her bir noktadaki farklı parlaklık, fosfor ekranda görüntüyü oluşturur.

1.5.2. Geçmeli Tarama

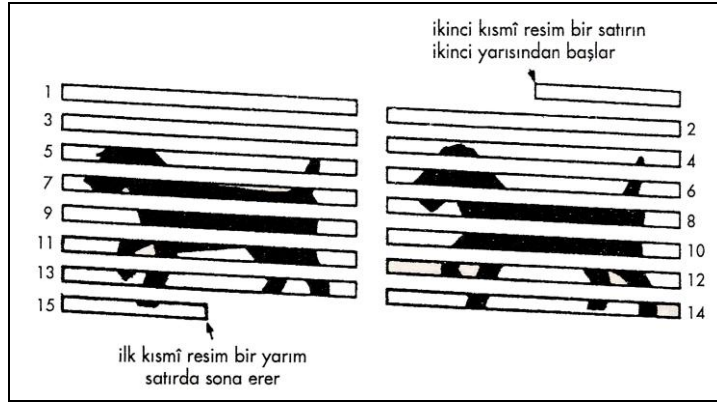
Televizyon sistemlerinde resim tekrarlar frekansı, saniyede 25 veya 30 resim olmak üzere ayarlanır. Ancak bu frekans, kırışmanın önlenmesi için yeterince yüksek değildir. Bu yüzden sinemadakine benzer bir hileye başvurulur. Aynı resim iki defa taranarak karşıya iletilir. Böylece tekrarlar frekansı iki katına, yani 50 veya 60Hz'e çıkarılmış olur. Karşı tarafa mümkün olduğu kadar fazla bilgi göndermek sonuç olarak, resmin ayrıcalığını artırmak için bu iki tarama aynı noktalardan geçmeyecek şekilde ayarlanır. Bu tür taramaya **geçmeli tarama** denir. Türkiye'deki televizyon sisteminde tarama sayısı 625'tir. Bu sistemde önce tek satırlar (1, 3, 5, .. 625) sonra çift satırlar (2, 4, 6, ...624) taranır.



Şekil 1.19: Geçmeli tarama

Şekil 1.19’da görüldüğü gibi tek ve çift satırların sayısı 312,5’tir. Tek satır taraması, sol üst köşeden (A noktasından) başlar. Birinci tarama, resmin en alt satırının ortasında (B noktasında) sona erer.

Büyük bir geri uçuş ile ekranın üst ortasındaki “C” noktasından çift satır taraması başlar ve sağ alt köşede “D” noktasında biter. İkinci büyük uçuşla yeni bir resmin taranmasına başlanır. Şekil 1.20’de geçmeli tarama şekil üzerinde gösterilmiştir.



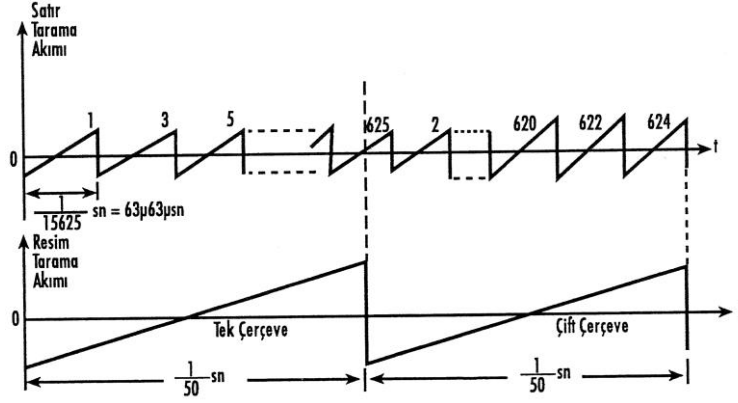
Şekil 1.20: Geçmeli taramada tek ve çift satırların resim üzerinde gösterilmesi

Tarama yapan elektron demetinin eşit zamanda eşit yol alması için yatay ve düşey taramada testere dişi sinyal kullanılır.

Saniyede gösterilen 25 resim sıra ile tek ve çift satırlarla tarandığından (geçmeli tarama)

- Düşey (resim) osilatör frekansı $2 \times 25 = 50$ Hz’dir. Bir resmin elde edilmesi için iki kere testere dişi sinyal gerekir (resim 1.20). Saniyede gösterilen 25 resim 625 satırla taranır.
- Yatay (satır) osilatör frekansı $625 \times 25 = 15625$ Hz’dir.

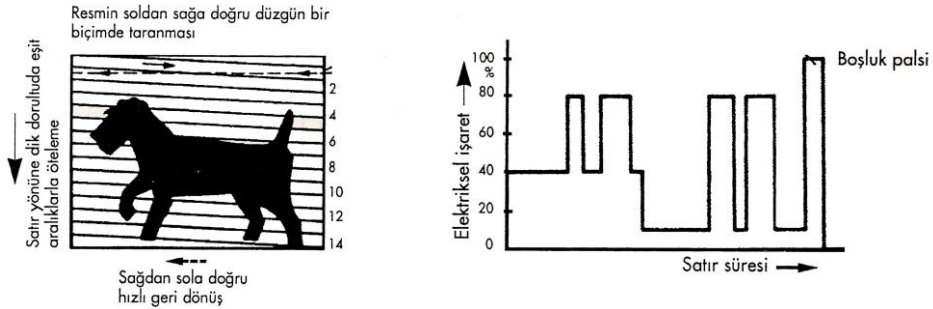
- Bir satırın taranması için geçen süre $T = 1/f = 1/15625 = 64\mu s$ 'dir.
- $64\mu s$ 'nin $54\mu s$ 'lik kısmı tarama, $64 \times 1/10 = 6,4\mu s$ 'lik kısmı da geri uçuş için kullanılır.



Şekil 1.21: Yatay ve düşey tarama

1.5.3. Resim Sinyali

Görüntü, kamera içerisindeki kamera lambasında elektriksel işarete dönüştürülür. Elde edilen bu resim sinyallerine boşluk pulsü ve senkron pulsü ilave edilir. Bu ilaveler sonucunda elde edilen sinyale **birleşik resim sinyali** denir. Alıcı ve vericiyi senkronize etmek, geri uçuş zamanlarını ayarlamak ve kamera (resim) sinyalini alıcıya olduğu gibi aktarmak için birleşik resim sinyallerine gereksinim vardır.



Şekil 1.22: Birleşik resim sinyali

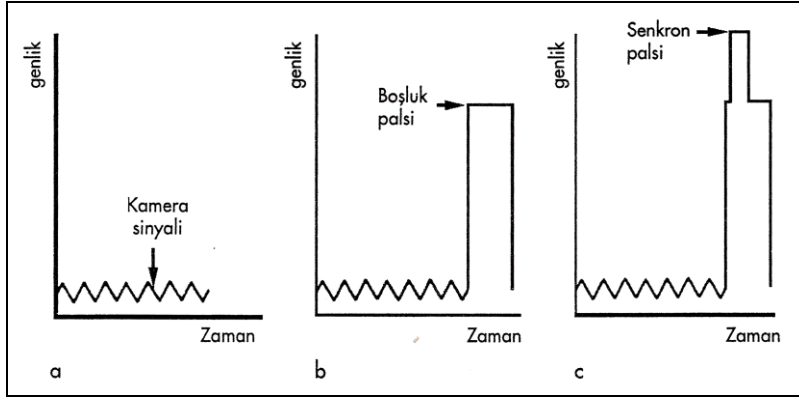
Ekranı resmi elde edebilmek için kısaca elektriksel işareti tekrar görüntüye çevirebilmek için şu aşamalar takip edilir.

- Önce kamerada elde edilen elektriksel işaretle katottan çıkan elektron demetinin parlaklığı modüle edilmelidir.
- Ekran, bu elektron demeti tarafından satır satır taranmalıdır.
- Kamera tüpündeki tarama ile televizyon tüpündeki tarama eş zamanlı olmalıdır (senkronizasyon).

1.5.4. Birleşik Resim Sinyali

Televizyon ekranında görüntünün oluşmasını sağlayan birleşik resim sinyali üç kısımdan oluşur. Bunlar:

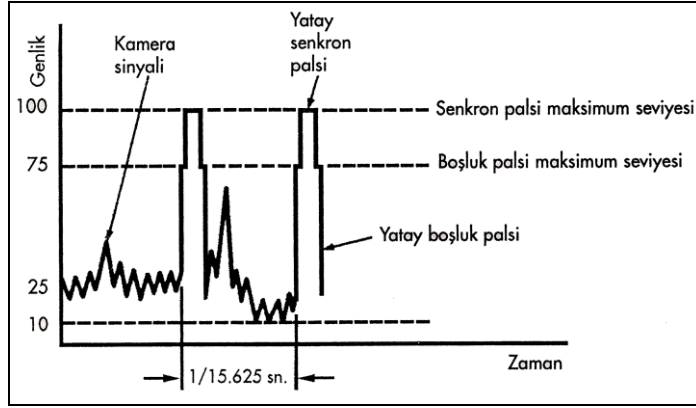
- Resim (kamera) sinyali
- Boşluk palsı
- Senkronizasyon sinyalidir.



Şekil 1.23: Birleşik resim sinyalini oluşturan üç sinyal

Şekil 1.23'te görüldüğü gibi bu sinyallerin birlikte kullanıldığı sinyale **birleşik resim sinyali** denir.

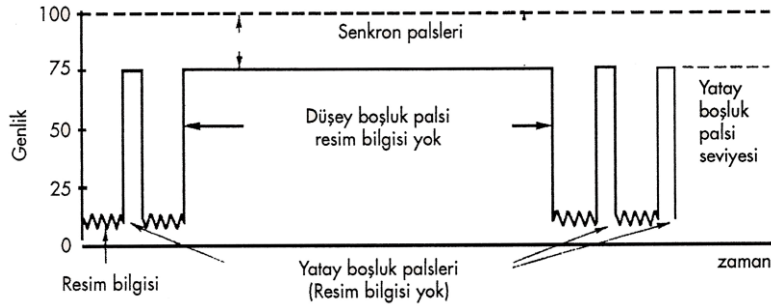
- **Kamera Sinyali:** TV vericisinde kamera lambasında elde edilen sinyaldir. Bu sinyal, resmin parlaklığını tayin eder.
- **Boşluk Palsi:** Yatay ve düşey taramaların sonunda, geri uçuş süresince devam eder. Boşluk palsi geri uçuş sırasında ekranı karartarak geri uçuş sinyallerinin görünmesini önler.
- **Senkronizasyon Sinyali:** Verici ile alıcıda, yatay ve düşey taramaların aynı zamanda yapılmasını sağlar.



Şekil 1.24: İki satırlık yatay birleşik resim sinyali

Şekil 1.24'te iki satırlık birleşik resim sinyalinin gerilim ve akım değerleri görülmektedir. Şekildeki kamera sinyalinde %10 seviye beyazı, %75 seviye siyahı gösterir. Bu ikisi arasında kalan genlikler ise gri tonları verir. Beyazın altta, siyahın üst seviyede olduğu bu tip kamera sinyali, negatif modülasyonlu sistemlerde kullanılır.

Boşluk pulsü, %75 seviyesine çıkarılmıştır. Yeni resmin karanlık seviyesindedir. Bu puls tüpe geldiğinde ekran karartılır. Senkron pulsü ise %75 ile %100 seviyesi arasında kalan %25'lik kısımda bulunur. Resmin en karanlık bölgelerinde bulunan senkronizasyon pulsleri siyahtan daha siyah olarak görülür ve resmin dışında kalır.



Şekil 1.25: Yatay ve düşey boşluk pulsleri

Şekil 1.25'te senkronizasyon pulsleri gösterilmemiş, yatay ve düşey boşluk pulsleri birlikte gösterilmiştir. Tek ve çift satırların taranması sonunda beneğin başa alınması için iki adet büyük düşey boşluk pulsüne gerek vardır. Düşey geri uçuş süresi uzun olduğu için düşey boşluk pulsü süresi de uzundur.

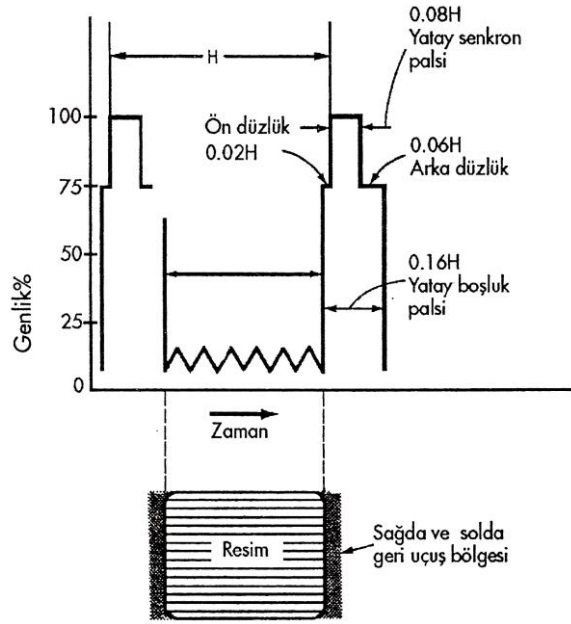
1.5.4.1. Yatay Boşluk Pulsü

Yatay boşluk pulsünün bir periyodu şekil 1.26'da detaylı olarak gösterilmiştir. Yatay taramada (geri uçuş dahil) bir satırlık tarama periyodu H olarak ifade edilmiştir. Bir satırlık tarama zamanı da $H = 1/15625 = 64\mu s$ 'dir. Yatay boşluk pulsleri, bu sürenin 0,15H ile 0,18H arası süresince devam eder. Ortalama olarak bu süre 0,16H alınırsa yatay boşluk pulsü süresi:

$0,16 \times 64 = 10 \mu s$ 'dir. Böylece satır taraması $64 - 10 = 54 \mu s$ 'de ve geri uçuş zamanı $10 \mu s$ 'de yapılır.

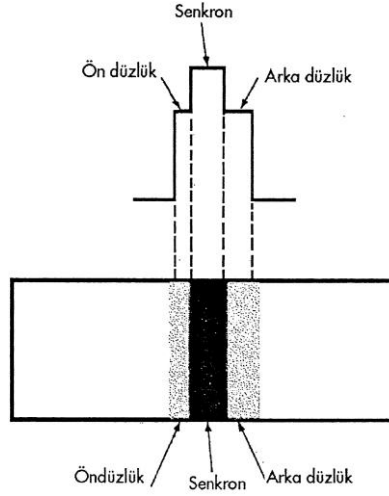
Televizyon yayınında senkronizasyon palslerinin normal görüntüyü etkilememesi gerekir. Bu nedenle boşluk palsleri üzerine bindirilir. Senkron palslerinin süresi $0,08H$ olup, boşluk pals süresinin yarısı bir zaman devam eder. Bu da $10/2 = 5 \mu s$ 'dir.

Boşluk palsleri üzerinde bulunan senkronizasyon palsleri, boşluk palsi başladıktan $0,02H$ sonra gelip $0,06H$ son periyot önce biterler. Bunun sonucunda senkron palslerinin önünde ve arkasında boşluk (düzlük) oluşur. Ön boşluk $0,02 \times 64 = 1,28 \mu s$, arka boşluk $0,06 \times 64 = 3,84 \mu s$ sürelidir. Arka boşluk ön boşluğun 3 katıdır.



Şekil 1.26: Boşluk ve senkron palslerinin detayları

Boşluk palsi zamanı, aslında geri uçuş zamanından çok az bir süre daha uzundur. Alıcıdaki satır osilatörlerinin geri uçuş zamanı yaklaşık $7 \mu s$ 'ye ayarlanır. Boşluk palsinin süresi ise $10 \mu s$ 'dir. Geriye kalan $3 \mu s$ 'lük fark resmin sağ ve sol kenarlarında bekletilerek siyah çizgi oluşması sağlanır (şekil 1.27). Sağ ve soldaki bu siyah çizgiler sayesinde resim daha da belirginleşir. Şekil 1.27'de boşluk ve senkron palslerinin nasıl bir görüntü vereceği gösterilmiş olup, bu görüntü parlaklığın çok fazla açılması ile elde edilebilir.

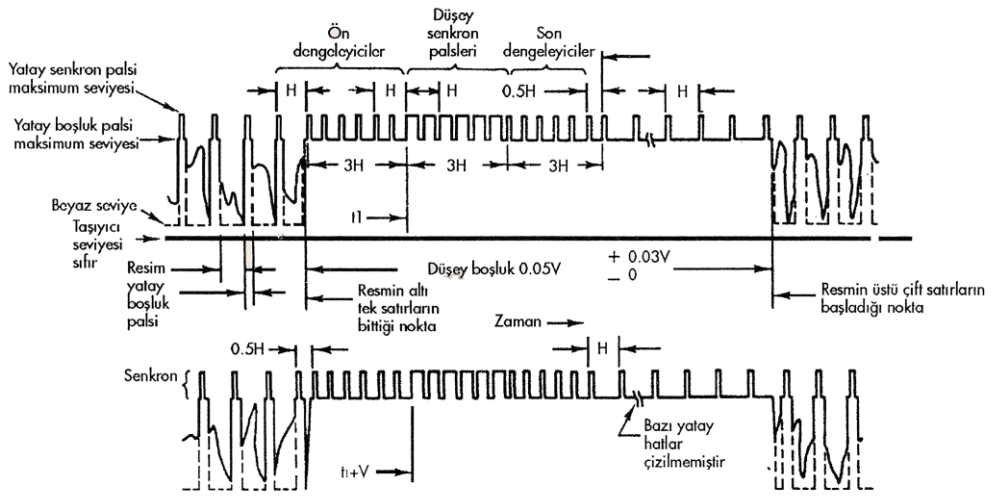


Şekil 1.27: Boşluk ve senkron palsinin ekranda görüntüsü

1.5.4.2. Düşey Boşluk Palsi

Düşey boşluk palsi, düşey geri uçuş boyunca ekranda geri uçuş çizgisinin gözükmemesi için resim sinyal genliğini siyaha sürer. Böylece geri uçuş çizgileri ekranda görülmez. Resim sinyalinde düşey boşluk palsleri tek ve çift satırlar sonunda gelir. Şekil 1.28’de görüldüğü gibi 0,05V olan düşey boşluk palsinin genliği %75 seviyededir. Geri uçuş zamanı, tarama zamanının %2,5’tir. Saniyede 50 düşey tarama yapıldığına göre bir düşey tarama süresi 1/50 saniyedir. Bu durumda bir geri uçuş süresi $0,05 \times 1/50 = 1000 \mu s$ ’dir.

Bir yatay satır tarama süresi $64 \mu s$ idi. Düşey boşluk palsi zamanı da $1000 \mu s$ olduğuna göre bir düşey boşluk palsi süresince harcanan satır sayısı $= 1000/64 = 16$ satırdır. Düşey geri dönüş sırasında tek ve çift satırların 16’şar tanesinin bu şekilde harcandığını düşünürsek toplam $16 \times 2 = 32$ satır harcanır.



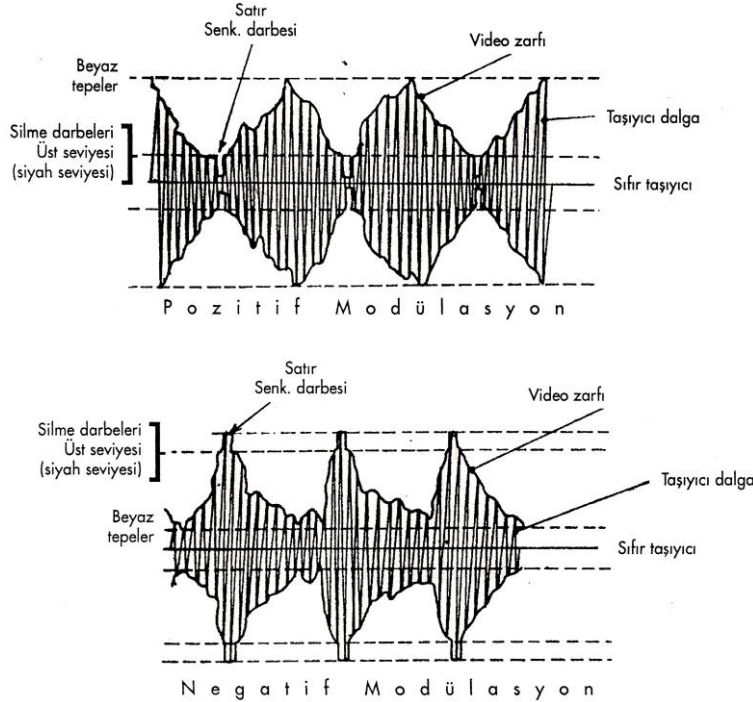
Şekil 1.28: Düşey boşluk ve senkron palslerinin detayları

Şekil 1.28'de tek satırların taramasından sonra gelen düşey boşluk pulsü ve üzerindeki senkron pulsleri görülmektedir. Düşey senkron pulsü üzerinde önce satır senkron pulslerine benzeyen kısa süreli ön dengeleyiciler gelir. Bunları daha uzun süreli peş peşe bir dizi hâline gelen düşey senkron pulsleri takip eder. Düşey senkron pulslerinden sonra yine kısa süreli son dengeleyiciler gelir. Daha sonra da yatay senkron pulsleri vardır. Ön ve arka dengeleyiciler tek ve çift satır taramalarının nereden başlayıp biteceğini belirler ve tek satırların tam ortasına çift satırların gelmesini sağlar. Düşey ve yatay senkron pulsleri, senkron ayırıcı devrede seçilip alınarak türev ve integral devreye uygulanır. İntegral devreleri uzun süreli düşey senkron pulsleri ile düşey kilitlemeyi, türev devre ise yatay senkron pulslerini ayırarak yatay kilitlemeyi sağlar.

Düşey geri uçuş gerçekte düşey boşluk pulsü süresince devam etmez. Geri uçuş 7 satır tarama süresinde tamamlanır. Geri kalanlar resmin alt ve üst kısmında çerçeve çizmek için harcanır. Böylece resim daha çok belirginleşir.

1.5.4.3. Negatif - Pozitif Modülasyon

Resim sinyalinin kapladığı frekans bandı 0-6,5 Mhz olarak hesaplanmıştır. Bu kadar geniş bantlı bir sinyali genlik modülasyonu ile distorsiyona uğratmadan uzaklara göndermek zordur ve sinyalin kendisinden 10 kat büyük bir taşıyıcı sinyale gerek vardır. Bu yüzden televizyon yayınlarına ayrılan frekanslar 40 Mhz'in üstündedir.



Resim taşıyıcısı, birleşik video sinyali ile modüle edilirken 2 tip modülasyon kullanılır. Bunlar şekil 1.29'da görüldüğü gibi pozitif ve negatif modülasyondur.

Modülasyon anında senkronizasyon pulsleri, modülasyon zarfının maksimum tepelerinde bulunuyorsa buna **negatif modülasyon** tersi durumda ise **pozitif modülasyon** denir. Avrupa ve Türkiye'deki televizyon sisteminde negatif modülasyon kullanılır.

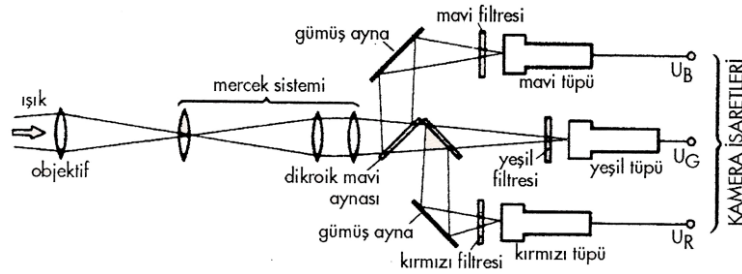
Şekil 1.29: Negatif ve pozitif modülasyon

1.6. Üç Renk Kamera Sistemi

Video işareti, kamera adı verilen cihazdan elde edilir. Optik görüntü, bir objektif vasıtası ile kameradaki ışığa duyarlı hedef üzerine düşürülür. Hedef, daha önceki konularda anlatıldığı şekilde soldan sağa veya yukarıdan aşağıya doğru taranarak her bir resim elemanına karşı düşen elektriksel işaret (gerilim veya akım) elde edilir.

Günümüzdeki renkli televizyon sisteminin temel ilkeleri, 1951 ile 1953 yılları arasında NTSC (National Televizyon System Committee) tarafından ABD’de ortaya konmuştur. Burada ortaya çıkan zorluk, renkli televizyonla siyah-beyaz televizyon sistemlerinin uyuşması olmuştur. Yani siyah beyaz yayın, renkli televizyondan; renkli yayın da siyah beyaz televizyondan renksiz olarak izlenebilmelidir.

Siyah-beyaz televizyonda görüntü, üzerindeki her bir noktanın parlaklık farklılığına göre resim işaretine çevrilebilmesi için bir kamera tüpü yeterliydi. Fakat renkli resim iletişimde öncelikle kırmızı, yeşil ve mavi renklere ait üç renk türü, işaret bileşeni üretilir. Bunu gerçekleştirmek için üç ayrı kamera tüpüne ihtiyaç vardır. Şekil 1.30’da görülen sistemde olduğu gibi her bir kamera, kendi rengine ait resim bilgisini satır satır üretir.



Şekil 1.30: Üç renk kamera sistemi

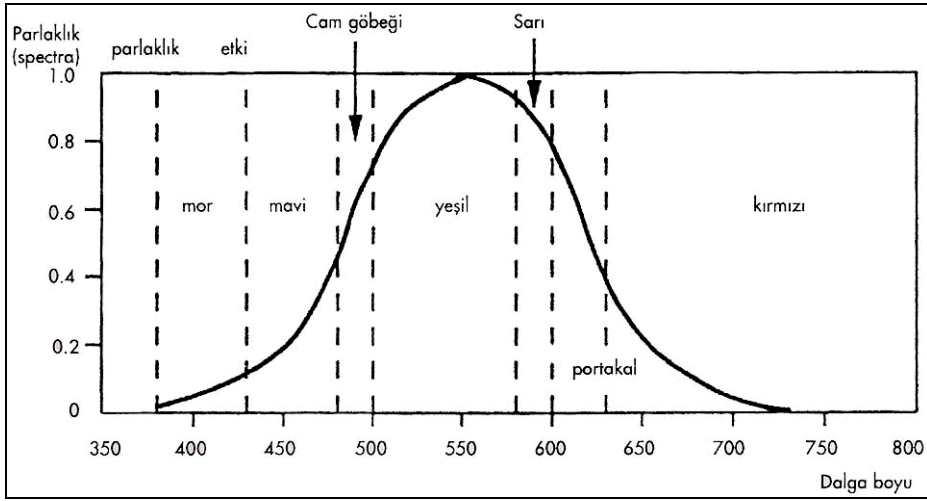
Şekil 1.30’da görüldüğü gibi kameranın çekim yaptığı sahneden gelen ışık, bir mercek sisteminden geçerek aynaların üzerine düşer. İki renk ayırıcı (dikroik) ayna, belli renk bölgelerini yansıtır. Geriye kalan spektrumu ise geçirir. Dikroik ayna, mavi renk ışık bileşenini geçirgen olmayan gümüş aynaya yansıtır. Buradan yansıyan ışık da bir mavi filtresinden geçirilerek kamera tüpü üzerine düşürülür. Aynı şekilde ikinci bir dikroik ayna ve diğer gümüş aynadan yansıyan kırmızı bileşen de kırmızı filtreden geçerek kırmızı kamera tüpü üzerine düşer. Yeşil renkli ışık bileşeni ise dikroik aynalardan ve yeşil filtreden geçerek yeşil kamera üzerine düşürülür.

Mavi kamera tüpü çıkışında U_B yeşil kamera çıkışında U_G ve kırmızı kamera çıkışında U_R işaret gerilimleri elde edilir. Üç renk kamera sisteminde, renk hatalarını ve çeşitli yabancı bozucu etkileri önlemek için üç kamera tüpünün de aynı tip olması ve aynı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Üç tüpte aynı kılıf içine yerleştirilir ve aynı saptırma gerilimleri çalıştırılır. Aydınlık sinyali daha sonra bu üç rengin karışımından elde edilir.

1.6.1. Gözün Renklere Duyarlılığı

Yapılan deneyler sonucunda insan gözünün renkler duyarlılığı incelenerek, gözün renklere göre duyarlılık eğrisi çıkarılmıştır. Bu eğri çıkarılırken beyaz ışığa olan göz duyarlılığı 1(bir) olarak alınmıştır.

Eğri incelendiğinde insan gözünün en iyi yeşil rengi algıladığı görülür. Yeşil renk aynı zamanda görülen ışık bölgesinin orta kısmında yer almaktadır. Yeşil renkten sonra kırmızı, daha sonra da mavi rengi en iyi algılamaktadır.



Şekil 1.31: Gözün renklere duyarlılığı

Gözün yeşil, kırmızı ve maviyi algıladığı noktalardaki genlik değerleri toplamı 1'i, yani beyaz rengi verir.

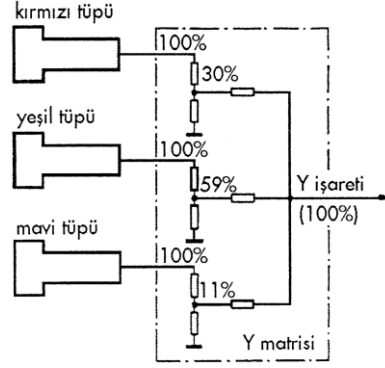
$$0,59 \text{ yeşil}(G) + 0,3 \text{ kırmızı}(R) + 0,11 \text{ mavi}(B) = 1 \text{ beyaz}$$

Bu formülden de anlaşıldığı gibi üç ana rengi belirli oranlarda karıştırırsak beyaz rengi elde ederiz.

1.6.2. Parlaklık Yoğunluğu İşaretinin Elde Edilmesi

Televizyon kamerasındaki dönüştürme işleminde, insan gözünün renklere karşı duyarlılığı göz önüne alınır. İnsan gözü, yeşil ışığı diğer ışıklara nazaran daha iyi algıladığından Şekil 1.32'de görüldüğü gibi üç kamera tüpünün çıkışı da birer direnç üzerinden geçirilerek gözün renkleri algılama seviyesine düşürülür. R= %30, G= %59, B= %11 çıkışları elde edilir. Bu üç çıkışın toplamı da beyazı verir. Elde edilen beyaz parlaklığı, kameranın çektiği görüntü ile aynı parlaklığa sahiptir. Her kamera çıkışında elde edilen sinyal farklı oranlarda birleştirilerek parlaklık yoğunluğu (beyaz) sinyali elde edilir. Parlaklık yoğunluğu sinyali İngilizce karşılığı luminance (lüminans) ile de anılır. "Y" harfi ile gösterilir. Y formülü:

$Y = 0,3 R + 0,59 G + 0,11 B$ olarak yazılır. Beyaz bir yüzey yerine değişik renkler bulunan bir resim iletildiğinde renk gerilimlerinin toplamı daha küçük olur. Bu Y sinyalinin saf beyaz olmadığını, ancak gri bir tona karşılık düştüğünü gösterir.



Şekil 1.32: Kamera çıkışlarının parlaklık seviyesine ayarlanması

1.7. Teleteks Sistemi

Teleteks, bir televizyon alıcısının ekranı üzerinde yazılı bilgiler verilmesi sistemidir. Resim 1.4'te teleteks ekranı görülmektedir.

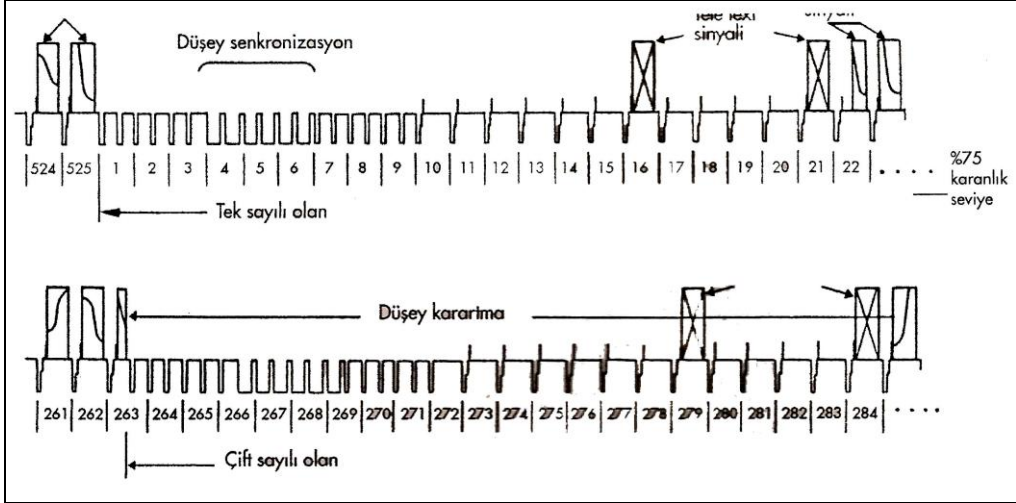
100 TELEGÜN 102 04 Ağu Per 16:44:48			
TRT TELEGÜN			
www.trt.net.tr			
HABER	101	KÜLTÜR-SANAT	360
HAVA-YOL	180	EĞİTİM	400
SPOR	200	EKONOMİ	500
TV-RADYO	300		
YaşamHöyküsü		Ankana	
Bilmece	401	Alış	Satış
Dilimiz	402	ABD	1.3120 1.3200
Yabancı Dil	408	Dolar	
Yarışma	409	Avro	1.6150 1.6250
	410		

Resim 1.4: TV ekranı üzerindeki yazılı metin

1.7.1. Teletexin Çalışması

Bir teletex yayını iki ana bölümde inceleyebiliriz. İlk bölüm, teletex sayfalarının hazırlandığı sunucu bölümü; diğeri de yayının alındığı alıcı bölümüdür. Sunucu bölümünde, yayınlanacak sayfalar hazırlanır ve veri tabanında saklanır. Hazırlanan sayfaların televizyon sinyaline uygun olarak düzenlenmesi, teletex sayfalarını oluşturan veri paketlerinin televizyon sinyali ile birleştirilmesi ve birleştirilen tek sinyalin yayına verilmesi işlemleri de sunucu bölümünde gerçekleştirilen işlerdir. Alıcı bölümünde, teletex kod çözücülü televizyon alıcısı tarafından alınan televizyon sinyali içerisindeki teletex kodunun çözülerek

izleyici istediğinde ekrana yansıtılması işi yapılır. Teleteks sinyalleri, tek ve çift satırların sonunda gelen düşey boşluk palslerinin son kısımlarına yerleştirilir. Bu palsin üzerinde sırayla ön dengeleyiciler, düşey senkron palsleri ve son dengeleyiciler yer almaktadır. Son kısımda ise yatay senkron palsleri bulunmaktadır. Sayısal kodlanmış teleteks sinyalleri bu yatay senkron palslerine eklenirler. Bu sinyaller %75 karanlık seviyede olduğundan resme herhangi bir yan etkisi olmaz (şekil 1.33).



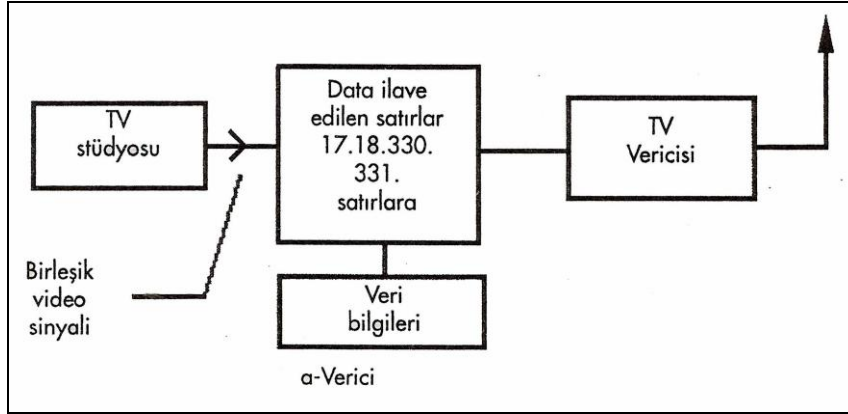
Şekil 1.33: Teleteks bilgilerinin yeri

Bu sistemin gerçekleşebilmesi için televizyon alıcısında ek bir düzen ve uzaktan kumanda sistemi gerekir. Kumandadan ilgili tuşa basıldığında ekranda resim kaybolur. Bunun yerine ekranda bir tür indeks belirir (bk. Resim 1.32). Burada haberler, hava durumu, ekonomi haberleri gibi çeşitli konu başlıkları bulunur. Her konu başlığının yanında, o konuya ulaşmak için gerekli olan sayfa numarası yazılmıştır. İstenilen haber, ekranda belirene kadar bazen 10-15 saniye kadar bir süre geçebilir. Çünkü 800 sayfa vericide peş peşe sonsuz bir bant biçiminde gönderilmektedir. Teleteks sisteminde her sayfa için 12 alana (bilgilerin konulduğu kısım) gereksinim duyulduğundan her teleteks sayfası 240 milisaniyelik zaman kapsar. Buna göre yaklaşık 1 saniyede 4 sayfa iletilir.

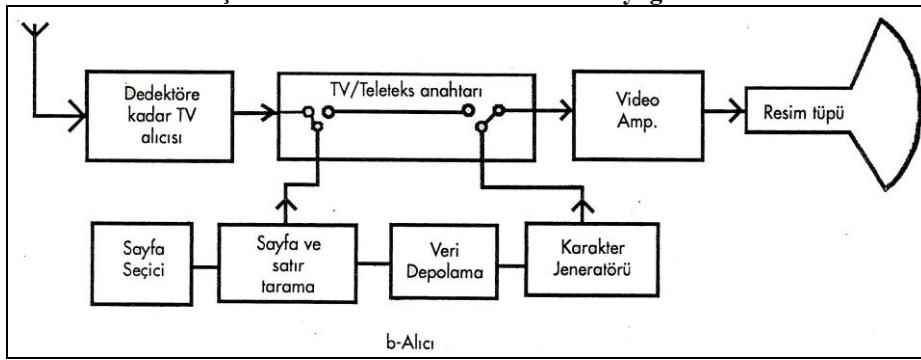
1.7.2. Teleteksin Yapısı

Bu sistemde 17-18, 330 ve 331. satırlar data taşımak için kullanılmaktadır. 800 sayfaya kadar danışma bilgisi alınabilmektedir. Teleteks, siyah/beyaz veya renkli televizyonlarda kullanılabilir. Her sayfa başlık ve 23 satırlık danışma bilgisinden (toplam 24 satır) oluşur. Her satır 40 karakter içermektedir. Sayfaların başında sayfa başlığı, servisin adı, sayfa nu, bilgi ve zaman yer almaktadır.

Normal bir televizyon alıcısına dekoder ilave edilerek teleteks bilgileri alınabilmektedir. Normal televizyon sinyali ile gönderilen sayfalardan istenilen bilgi sayfası seçilmektedir. Şekil 1.34'te teleteks sisteminin verici blok diyagramı, şekil 1.35'te ise alıcı blok diyagramı verilmiştir.



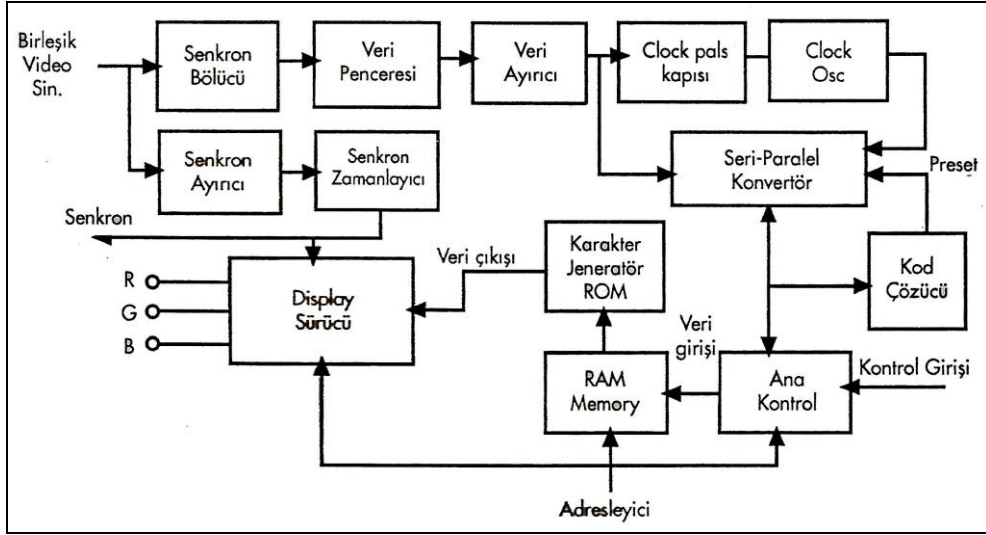
Şekil 1.34: Teleteks vericisi blok diyagramı



Şekil 1.35: Teleteks alıcısı blok diyagramı

Şekil 1.36'da televizyon alıcılarında kullanılan teleteks kod çözücü devrenin blok şeması görülmektedir. Kod çözücüye gelen teleteks bilgileri, RAM devresinde hafızaya alınır. Buradaki kodlara karşılık olan karakterler ROM devresinden alınarak çıkışa verilir. Birleşik resim sinyali, aynı anda senkron bölücü ve senkron alıcı devreye uygulanır. Senkron zamanlayıcı devresi veri penceresini ilettime sokar.

Üzerinde teleteks bilgileri olan palsler veri ayırıcı devreye uygulanır. Veri ayırıcı çıkışında seri olarak gönderilen teleteks sinyalleri görülür. Konvertör devresinde bu bilgiler paralel şekle dönüştürülür. Bu çevirme işlemi clock pals osilatöründen gelen palslerin kontrolünde yapılır.



Şekil 1.36: Teleteks kod çözücünün blok diyagramı

Kod çözücü devre sayfa kodunu çözer. Ana kontrol devresinde sayfa ve konu saat pulsü (clock pulse) ile değiştirilir. Ana kontrol çıkışında teleteks bilgileri paralele dönüştürülmüş olarak alınır. Karakter devresi ana kontrolden gelen bu bilgilerden ilgili karakter seçerek ekrana gönderir. Bu yolla teleteks bilgileri, video sinyalinden ayrılarak ekrana iletilir.

1.8. Televizyonun Blok Yapısı

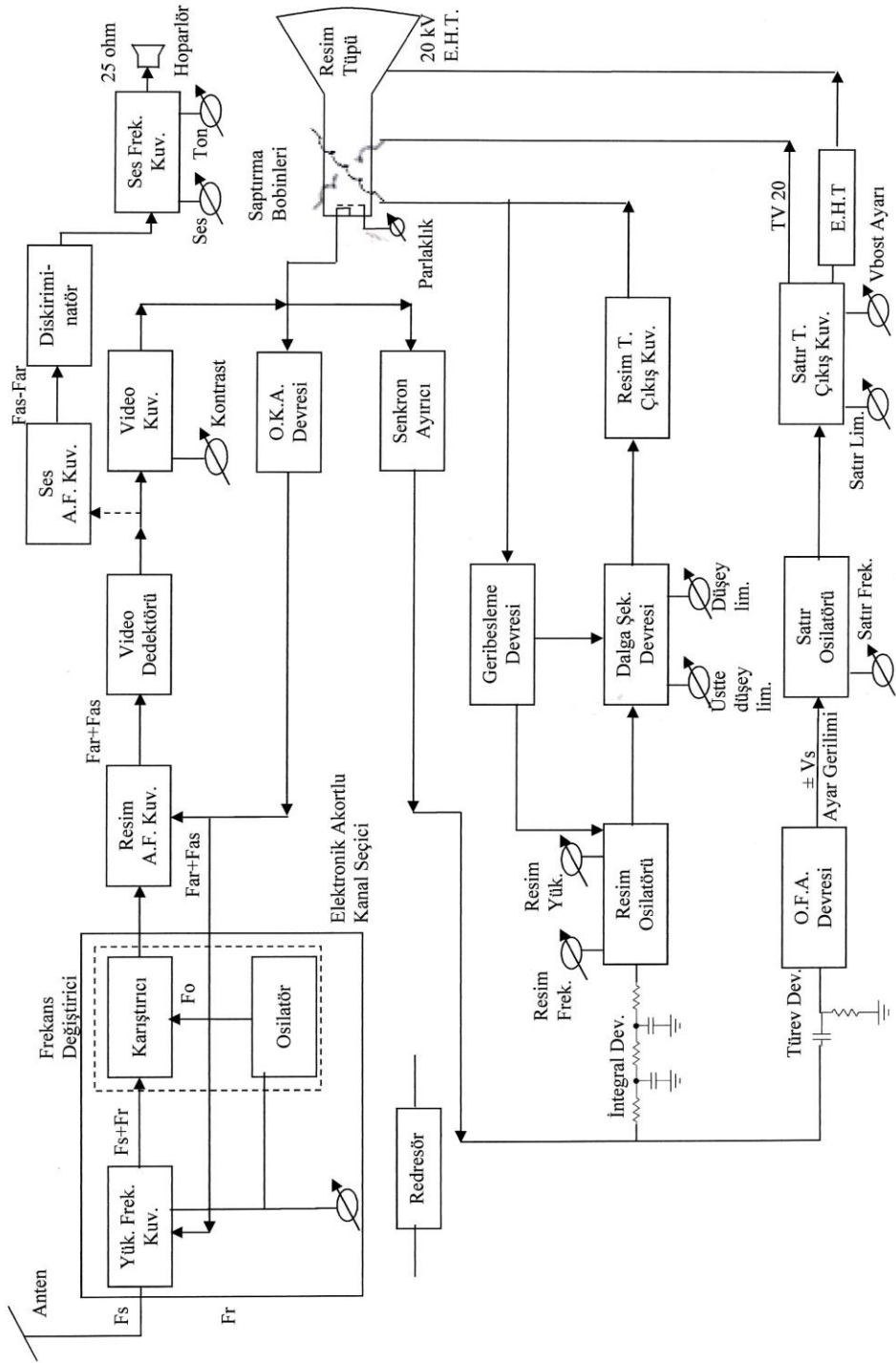
1.8.1. Televizyon Alıcısının Blok Yapısı ve Çalışması

Şekil 1.37'de televizyon alıcısının blok diyagramı devrenin giriş ve çıkışındaki sinyal şekilleri görülmektedir. Blok diyagramda bulunan katları kısaca inceleyelim:

- **Tuner Katı:** Antenden gelen çok küçük genlikli resim sinyali, kanal seçicinin ilk katı olan yüksek frekans yükseltici katında yükseltilir. Tuner katı, antenden gelen sinyalle lokal osilatörün ürettiği sinyalleri karıştırarak mikser çıkışında (far-fas) resim ve ses ara frekans sinyalleri elde edilir. Bu katta bütün bant ve kanallar için yaklaşık 15-20 dB'lik bir gerilim kazancı sağlanır. Yüksek frekans kuvvetlendiricisinde şiddetlendirilen sinyaller osilatör sinyali ile birlikte mikser katına uygulanır. Osilatör sinyalinde ses taşıyıcı sinyalinin farkı $F_{as} = F_o - F_s = 33,4$ Mhz olarak ses ara frekans elde edilir. Osilatör sinyallerinden, resim taşıyıcı sinyalinin farkı: $F_{ar} = F_o - F_r = 38,9$ Mhz olarak resim ara frekans sinyali elde edilir. far ve fas sinyalleri birlikte resim ara frekans katına uygulanır.

- **Resim Ara Frekans Katı:** Müşterek ara frekans devresinde üç veya dört yükselteç katı vardır. Bu katların çıkışında resim ara frekans sinyali yaklaşık 5 volt oluncaya kadar yükseltilir. Resim ara frekans amplifikatörü 33,15 Mhz ile 40,15 Mhz arası yaklaşık 7 Mhz'lik bant genişliğini geçirecek bant genişliğindedir. Bu katlarda (far) resim ara frekans sinyali %50 seviyede taşınır. Resim ara frekans katlarında yeterince şiddetlendirilen birleşik resim sinyali video dedektör katına uygulanır.
- **Video Dedektörü:** Genlik modüleli resim sinyalinin pozitif alternansları dedektör tarafından dedekte edilir. Dedektör çıkışında 0-4,5 Mhz arasındaki resim sinyalleri seçilerek video amplifikatör katına uygulanır. Bu devrede ayrıca ses ara frekansı elde edilir (38,9-33,4=5,5 Mhz).
- **Video Amplifikatör Katı:** 0-45 Mhz'lik bant genişliği olan bir yükselteç katıdır. Bu katta resim sinyali, tüpün katodunda sürülebilecek seviyeye yükseltilir. Bu devrede ayrıca kontrast ayar potansiyometresi bulunur. Senkron ayırıcı ve otomatik kazanç ayarı (OKA) devresine gerekli sinyaller uygulanır.
- **Kapan Devresi ve Ses Çıkış Yükselteci:** 5,5 Mhz'de çalışan ses ara frekans devresi ile bir oran dedektörü ve çıkış katından oluşan bir devredir. 5,5 Mhz'lik ses sinyali, ses ara frekans katlarında yükseltilir. Diskriminatör devresinde ses frekans işaretine çevrilir. Ses seviyesini (volume) ayarlayan ses potansiyometresi üzerinden ses çıkış katına uygulanır.
- **Otomatik Kazanç Ayar Devresi (OKA):** Televizyon alıcısının kazancını otomatik olarak ayarlar. Antenden gelen ses sinyal kuvveti, otomatik olarak devrenin kazancını düşürür. Bu devre, resim dedektörü çıkışına veya resim yükselteci katına bağlanır. OKA devresi, ayrıca ara frekans katı ile tunerdeki yüksek frekans yükseltecinin kazancını kontrol eder.
- **Senkron Ayırıcı Devre:** Bir tepe dedektörü gibi çalışır. Resim sinyalinin üst kısmında bulunan yatay ve düşey senkron palslerini seçerek türev ve integral devrelerine uygulanır. İntegral devre, düşey senkron palslerini (vertikal) seçerek düşey osilatör katına uygular. Türev devre, yatay senkron palslerini seçerek otomatik frekans ayar (OFA) katına uygular.

-
- **Otomatik Frekans Ayar (OFA) Devresi:** Bu devreye **faz değiştirici devre** de denir. Satır çıkış katından aldığı örnek pals ile vericiden gelen senkron palsini karşılaştırır. Aralarındaki fark ile orantılı bir gerilim elde eder ve yatay osilatör (15625 Hz) frekansını kontrol eder.



Şekil 1.37: Televizyon alıcısı blok diyagramı

- **Yatay Osilatör:** Yatay saptırıcı osilatör ayar devresine **satır osilatörü** denir. 15625 Hz'e testere dişi sinyal üreten bir jeneratördür. Bu devreyi OFA devresi kumanda eder. Satır osilatör çıkışında elde edilen bu sinyal, çıkış kuvvetlendiricisi tarafından kuvvetlendirilir ve yatay saptırma bobinlerin gerekli sinyal gücünü sağlar. Hat çıkış transformatörü 15625 Hz'de çalıştığından Ferit kömür nüveli trafodur. Yatay saptırma bobinlerine çıkış bu transformatör üzerinden alınır. Resim tüpüne gerekli 18-20 KV'luk yüksek gerilim yine hat trafosundan elde edilir. Kısaca EHT (Extra High Tension) diye adlandırılan hat çıkış trafosunun sekonderinden yüksek gerilim elde edilir. Daha sonra bu gerilim doğrultucu elemanlar yardımı ile doğrultulur.
- **Resim Osilatörü:** 50 Hz'lik testere dişi sinyal üreten kattır. Frekansı senkron sinyali ile kontrol edilir. Bilindiği üzere alıcı ve vericideki senkronizasyon senkron palsleri yardımıyla sağlanır. Osilatörde elde edilen testere dişi dalganın şekli, dalga şekillendirici devre ile sinyal istenilen şekle getirilir. Düşey çıkış katı 50 Hz'de çalışan bir yükselteçtir. 50 Hz'lik sinyal düşey saptırma bobinlerine resim çıkış transformatörü tarafından uygulanır.
- **Doğrultmaç Devresi:** Televizyon alıcısı içinde bulunan elektron lambaları, yarı iletken gerilimlerini sağlamak amacıyla bir doğrultmaç kullanılır. Transistörlü televizyonlarda transistörlerin alçak gerilimle çalışması için şebeke geriliminin bir transformatör ile düşürülmesi gerekir. Bu devrelerin belsime gerilimlerinin düşük ve akımının yüksek olması için tam dalga redresör kullanılması gerekir.

1.8.2. Televizyon Alıcı Sistemleri

Televizyon alıcısının karıştırıcı (mikser) katında elde edilen Far (resim ara frekans) ve Fas (ses ara frekans) sinyallerinin takip ettikleri yol bakımından alıcıları iki grupta toplayabiliriz.

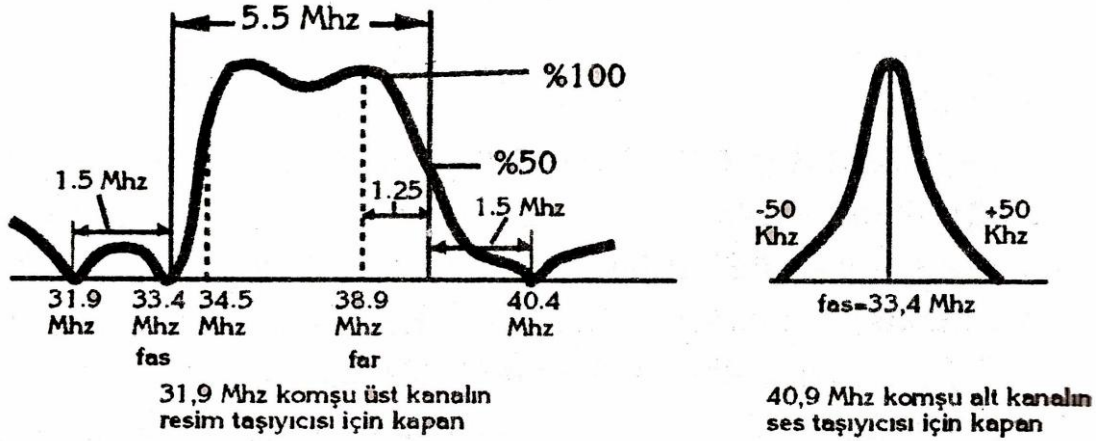
1.8.2.1. Ayrık Sesli (Split Sound) Alıcı Sistemleri

Paralel ses metotlu çok kaliteli alıcılardır. Bu tip alıcılar, Amerika ve Doğu Blok'u ülkelerde daha yaygın olarak kullanılırlar. Karıştırıcı çıkışında elde edilen Fas (ses ara frekans sinyali) sinyali Far (resim ara frekans) sinyalinden hemen ayrılır ve ses katlarına gider. Bu sistem diğer sistemlerden daha pahalı bir sistemdir.

Bu sistem özel bir sistem olmasına karşın bazı dezavantajları da vardır. Mikser çıkışında elde edilen ses ara frekans sinyalinin seviyesi çok küçüktür ve bu sebepten dolayı ses ara frekans katı kullanmak gerekir. Yüksek frekans devrelerinin akort edilmesi daha

güçtür ve frekansın yüksek olması kazancın düşmesine ve devrenin osilasyon yapmasına neden olur.

Televizyon alıcılarında kaliteli bir resim elde edilirken ara frekans katlarında şekil 1.38'deki gibi standart bir ara frekans eğrisi elde edilir. 34,5 Mhz ile 38,9 Mhz noktaları %50 seviyesindedir. Bu iki frekans arasında devre belli bir kazanç sağlar. $38,9-34,5=4,4$ Mhz resmin taşındığı bant genişliğini verir.



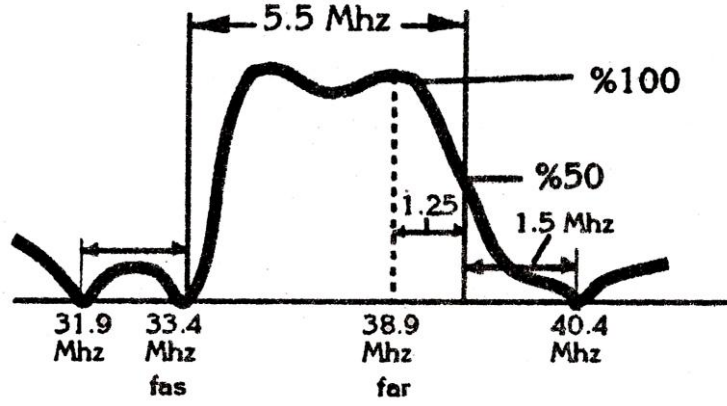
Şekil 1.38: Ayrık sesli (split sound) alıcının ara frekans eğrisi

Ayrık sesli sisteme sahip alıcılarda 33,4 Mhz olan ses taşıyıcısı, karıştırıcı çıkışında kullanılan bir rezonans devresi ile seçilerek ses ara frekans katına uygulanır. Fas sinyalinin bant genişliği ± 50 KHz'dir. Bu durum şekil 1.38'de görülmektedir.

1.8.2.2. Ara Taşıyıcılı (Inter Carrier) Alıcı Sistemleri

Avrupa ve Türkiye'de yaygın olarak kullanılan bir alıcı sistemidir. Bu metotla resim ara frekans ve ses ara frekans sinyalleri aynı frekans katında birlikte taşınır. Bu tip alıcılarda ses ara frekans sinyali 5,5Mhz'dir. Bu sinyal ara frekans katı ile video dedektörü arasındaki devrede elde edilir.

Bu tip alıcılarda ses ara frekans sinyali, resme etki etmeyecek şekilde %5 seviyesinde taşınır. Buna rağmen ses ara frekans sinyalinin seviyesi yüksektir. Bu yüzden az yükselteç katı kullanılır. Şekil 1.39'da inter carrier alıcı tipinin ara frekans eğrisi görülmektedir. 40,4 Mhz komşu alt kanalın ses kapanı ve 31,9 Mhz komşu üst kanalın resim kapanı sıfır seviyeye çöktürülmüştür. Splid sound alıcıdan önemli tek farkı, ses taşıyıcısının %5 seviyede olmasıdır.



Şekil 1.39: Inter carrier alıcının ara frekans eğrisi

UYGULAMA FAALİYETİ

TV yayın kanallarını spektrum analizörü ile aşağıda verilen işlem basamaklarını takip ederek görüntüleyiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ TV yayın kanallarının testi için dummy anten kullanınız.➤ Spektrum analizörünü çalıştırarak ölçüme başlamadan önce gerekli olan kalibrasyon ayarlarını yapınız.➤ Düzgün ölçüm yapabilmek için ölçü aletini bir transformatör üzerinden bağlayınız.➤ Cihazınızı ölçüm yapacağınız ilgili konumlara ayarlayınız.➤ Gerekli bağlantıları yaptıktan sonra ölçüme başlayınız.➤ TV yayınlarının alt ve üst yan bantlarını gözlemleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Ölçüme başlamadan önce gerekli çalışma ortamını hazırlayınız.➤ Ölçüm sırasında gerekli olan malzemeleri düzgün bir şekilde masanıza yerleştiriniz.➤ Ölçüm esnasında dikkatinizi yaptığınız işe veriniz.➤ Ölçüme başlamadan önce kullanacağınız cihazların sağlamlık kontrolünü yapınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kapalı devre televizyon tesisatı montajını aşağıdaki işlem basamaklarını takip ederek yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kapalı devre televizyon tesisatı için gerekli olan malzemeleri (kameralar, monitör, kablo vb.) temin ediniz.➤ Kameraları monte edeceğiniz yerleri belirleyiniz.➤ Gerekli olan malzemeleri kullanarak kameraları gözlem yapılacak yerlere monte ediniz.➤ Daha sonra kameralardaki görüntülerin takip edileceği monitör ve kamera seçme ünitesinin yerini tespit ederek montajını yapınız.➤ Son olarak kamera ile monitör arasında bağlantıyı sağlayacak kabloları bağlayınız (500 metre ile sınırlı).	<ul style="list-style-type: none">➤ Tesisata başlamadan önce gerekli olan malzemeleri temin ediniz.➤ Montaj işlerine geçmeden önce iş güvenliğini sağlayınız.➤ Kameraların montajını yaparken kullanacağınız malzemelere dikkat ediniz.

UYGULAMA FAALİYETİ

Arızalı bir televizyonu aşağıda verilen işlem basamaklarını takip ederek arızalı olan katları tamir ediniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Arızalı televizyonun arak kapağını açarak öncelikle tozlu ise temizleyiniz.➤ Cihazın sigortalarını ve enerji kablosunu ölçü aleti ile kontrol ediniz.➤ Devre üzerinde arızalı olduğu fiziksel olarak belli olan elemanları kontrol ediniz.➤ Gerekli önlemleri aldıktan sonra cihaza enerji vererek arızaları tespit ediniz ve bir yere not ediniz.➤ Cihazın enerjisini kesiniz ve televizyon tüpündeki elektrostatik gerilimi bir kablo ile toprağa boşaltınız.➤ Tespit ettiğiniz arızalar doğrultusunda ilgili katları cihazın devre şemasından da faydalanarak kontrol ediniz.➤ Arızalı katı bulduktan sonra o kat üzerinde bozulan elemanı ölçü aletiyle ölçmek suretiyle tespit ediniz.➤ Arızalı elemanı bulduktan sonra yenisi ile değiştiriniz.➤ Arıza tamir edildikten sonra cihaza enerji veriniz ve çalışmasını kontrol ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Onaracağınız cihazın devre şemasını ve tamir için gerekli olan alet ve takımları düzenli bir şekilde masanızda bulundurunuz.➤ İş güvenliği açısından masanızdaki elektrik tesisatını kontrol ediniz.➤ Tamire başlamadan önce ayağınıza kauçuk tabanlı ayakkabı giyiniz.➤ Çalışma masasının ön kısmına televizyon ekranını görebilmek için gerekli olan hareketli ayna yerleştiriniz.➤ Masanızda istenilen bölgelerin aydınlatılması için hareketli bir lamba bulundurunuz.➤ Tamir yaparken dikkatinizi tamamen işe veriniz.➤ Tamir sırasında kullanacağınız aletleri amacına uygun şekilde kullanınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda çoktan seçmeli sorular verilmiştir. Bu soruların doğru şıklarını işaretleyerek cevaplayınız.

A. OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

- Aşağıdakilerden hangisi televizyon yayın kanallarından biridir?
A) VHF B) MW C) SW D) VLF
- Aşağıdakilerden hangisi yatay osilatör frekansdır?
A) 16525 Hz B) 50 Hz C) 625 Hz D) 15625 Hz
- Aşağıdakilerden hangisi düşey osilatör frekansdır?
A) 16525 Hz B) 50 Hz C) 625 Hz D) 15625 Hz
- Üç renk kamera sisteminde aşağıdaki filtrelerden hangisi **kullanılmaz**?
A) Yeşil filtre B) Sarı filtre C) Kırmızı filtre D) Mavi filtre
- Kablolu televizyon sisteminde resim sinyali iletimi nasıl yapılır?
A) Uydu ile B) Anten ile C) Kablo ile D) Atmosfer ile
- Aşağıdakilerden hangisi televizyon görüntü elemanlarından biri **değildir**?
A) Kamera lambası B) Resim tüpü C) Saptırma bobini D) TV anteni
- Aşağıdakilerden hangisi resim tüpünü oluşturan bölümlerden biri **değildir**?
A)Elektron tabancası B) Saptırma C) Odaklama düzeni D) Renk kanalı
- Ekrana giden elektron sayısını kontrol eden gri aşağıdakilerden hangisidir?
A) G₁ gri B) G₂ gri C) G₃ gri D) G₄ gri
- Aşağıdaki grilerin hangisine 18-20 KV arası gerilim uygulanır?
A) G₁ gri B) G₂ gri C) G₃ gri D) G₄ gri
- Birleşik resim işaretinde aşağıdaki bileşenlerden hangisi **bulunmaz**?
A) RGB B) Boşluk palsi C) Senkroniz palsi D) Kamera sinyali
- Aşağıdakilerden hangisi resim tüpünü oluşturan bölümlerden biri **değildir**?
A)Elektron tabancası B) Saptırma C) Odaklama düzeni D) Renk kanalı
- Aşağıdakilerden hangisinde televizyon ekranındaki bir resmin kaç satırda tarandığı doğru olarak verilmiştir?
A) 15625 B) 625 C) 50 D) 25

13. Televizyon ekranında saniyede ortalama gösterilen resim sayısı aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?
A) 15625 B) 625 C) 25 D) 50
14. Televizyon ekranındaki bir resmin taranma yönü aşağıdakilerden hangisidir?
A) Soldan sağa B) Yukarıya doğru C) Sağdan sola D) Aşağıya doğru
15. Televizyon alıcısı ve vericisinde taramanın eş zamanlı yapılmasını sağlayan sinyal aşağıdakilerden hangisidir?
A) Boşluk sinyali B) Senkron sinyali C) Resim sinyali D) Kamera sinyali
16. Televizyon alıcısında ses ve resim sinyali hangi kattan sonra ayrılır?
A) Tuner B) Diskriminatör C) Yatay osilatör D) Video dedektör
17. 15625 Hz'lik testere dişi sinyal hangi katta üretilir?
A) Tuner B) Diskriminatör C) Yatay osilatör D) Video dedektör
18. İntegral devre aşağıdaki katların hangisine senkron palsy sağlar?
A) Video dedektör B) Düşey osilatör C) Yatay osilatör D) Senkron ayırıcı
19. Türev devre aşağıdaki katların hangisine senkron palsy sağlar?
A) Video dedektör B) Düşey osilatör C) Yatay osilatör D) Senkron ayırıcı
20. Avrupa sisteminde (CCIR) her bir kanal için ayrılan frekans bandı kaç Mhz'dir?
A) 7 Mhz B) 6 Mhz C) 5 Mhz D) 4 Mhz
21. Aşağıdakilerden hangisi tuner katının görevidir?
A) Antenden gelen çok küçük genlikli sinyalleri yükseltir.
B) Televizyon alıcısının kazancını otomatik olarak ayarlar.
C) 5,5 Mhz'lik ses sinyalini ayırır.
D) 50 Hz'lik testere dişi sinyal üreten kattır.
22. Aşağıdakilerden hangisi resim osilatör katının görevidir?
A) Antenden gelen çok küçük genlikli sinyalleri yükseltir.
B) Televizyon alıcısının kazancını otomatik olarak ayarlar.
C) 5,5 Mhz'lik ses sinyalini ayırır.
D) 50 Hz'lik testere dişi sinyal üreten kattır.
23. Ses ara frekans devresinin çalışma frekansı aşağıdakilerden hangisidir?
A) 7 Mhz B) 5 Mhz C) 5,5 Mhz D) 4 Mhz

24. Aşağıdakilerden hangisi EHT'nin görevidir?
- A) Resim tüpüne gerekli yüksek gerilimi üretir.
 - B) Televizyon alıcısının kazancını otomatik olarak ayarlar.
 - C) 5,5 Mhz'lik ses sinyalini ayırır.
 - D) 50 Hz'lik testere dişi sinyal üretir.
25. AŞağıdakilerden hangisi yatay osilatör katının görevidir?
- A) Resim tüpüne gerekli yüksek gerilimi üretir.
 - B) Televizyon alıcısının kazancını otomatik olarak ayarlar.
 - C) 5,5 Mhz'lik ses sinyalini ayırır.
 - D) 15625 Hz'lik kare dalga sinyal üretir.

DEĞERLENDİRME

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

Cevaplarınızın hepsi doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine gecebilirsiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Televizyonlara farklı cihazlardan giriş yapmak için kullanılan harici bağlantıları tanıyarak, televizyonun giriş çıkış bağlantısının yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Herhangi bir uydu cihazı, VCD veya DVD cihazının arka panelinde bulunan bağlantı uçlarını inceleyerek, televizyona nasıl bağlantı yapıldığını araştırınız.

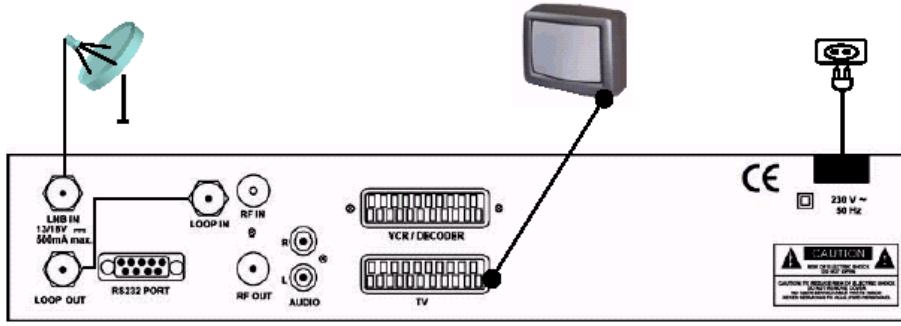
2. HARİCİ BAĞLANTILAR

2.1. Scart Bağlantı Noktası

Scart bağlantısı, RF bağlantısına göre çok daha iyi kalitede bir bağlantı sağlar. Bu şekilde bir bağlantı için iki ucu scart olan tam bağlantılı bir scart kabloya ihtiyaç vardır. Televizyonunuz scart bağlantısını destekliyorsa cihazınız ve televizyon arasında scart bağlantısını tercih ediniz. Scart kablunun bir ucunu televizyona, diğer ucunu da cihazınızın TV scart çıkışına bağlayınız. Resim 2.1'de scart kablosu ve yuvası, resim 2.2'de ise bir cihazın TV'ye scart üzerinden bağlantısı görülmektedir. Tablo 2.1'de scartın pin yapısı verilmiştir.



Resim 2.1: Scart kablosu ve scart yuvası



Resim 2.2: Bir cihazın scart üzerinden TV'ye bağlantısı



Şekil 2.1: (a) Video / TV üzerinde 21 pin dişi, (b) Kablo üzerinde 21 pin erkek scart soketi

Pin	İsim	Açıklama	Sinyal Seviyesi	Empedansı
1	AOR	Audio Out Right	0.5 V rms	<1k ohm
2	AIR	Audio In Right	0.5 V rms	>10k ohm
3	AOL	Audio Out Left + Mono	0.5 V rms	<1k ohm
4	AGND	Audio Ground		
5	B GND	RGB Blue Ground		
6	AIL	Audio In Left + Mono	0.5 V rms	>10k ohm
7	B	RGB Blue In	0.7 V	75 ohm
8	SWTCH	Audio/RGB switch / 16:9		
9	G GND	RGB Green Ground		
10	CLKOUT	Data 2: Clockpulse Out (Unavailable ??)		
11	G	RGB Green In	0.7 V	75 ohm
12	DATA	Data 1: Data Out (Unavailable ??)		
13	R GND	RGB Red Ground		
14	DATAGND	Data Ground		
15	R	RGB Red In / Chrominance	0.7 V (Chrom.: 0.3 V burst)	75 ohm
16	BLNK	Blanking Signal	1-3 V=RGB, 0-0.4 V=Composite	75 ohm
17	VGND	Composite Video Ground		
18	BLNKGND	Blanking Signal Ground		
19	VOUT	Composite Video Out	1 V	75 ohm
20	VIN	Composite Video In / Luminance	1 V	75 ohm
21	SHIELD	Ground/Shield (Chassis)		

Tablo 2.1: Scartın Pin yapısı

2.2. Audio / Video Bağlantı Noktası

A/V bağlantısında ses ve resim bilgisi aynı anda iletilir. Bu bağlantı şeklinde genelde sarı renkli olan bağlantı ucu video bağlantısını, beyaz ve kırmızı renkli olan bağlantı ucu ise ses bağlantısını gösterir. Resim 2.3'te buna bağlantı görülmektedir. Scart girişi olan, fakat A/V girişi olmayan televizyonlarda bu bağlantı olmadığı zaman bir scart çevirici ile bu bağlantı gerçekleştirilebilir.



Resim 2.3: A/V bağlantı uçları

2.3. S-Video Bağlantı Noktası

S-Video yalnızca video sinyalini aktaran bir bağlantıdır. Beraberinde audio (ses) bağlantısı da gerektirir. S video çıkış bağlantısı, net ve düzgün resimler elde etmek için renk ve ışık sinyalini televizyonunuza ulaşmadan ayırır. İlk başta S-VHS cihazlarıyla kullanılmak için geliştirilmişti, fakat DVD oynatıcılarında da kullanılmaktadır. Aynı zamanda bilgisayar sinyallerini videoya dönüştürürken tarama çevirici (scan converter) ile kullanılır. Bu bağlantı şekli için iki ucu S-Video soket yapısına sahip olan bir bağlantı kablosuna ihtiyaç vardır. Kablonun bir ucunu televizyonun S-Video girişine, diğer ucunu da cihazın S-Video çıkışına bağlanır. Resim S-Video bağlantısındaki 4 pinin 2 tanesi (1 ve 2 nu'lu pin) toprak bağlantısı, diğer 2 tanesi (3 ve 4 nu'lu pin) ise renk ve ışık bilgisini taşır. Resimde S-Video pin yapısı görülmektedir.



Şekil 2.2: S-Video pin yapısı



Resim 2.4: S-Video bağlantı kabloları

UYGULAMA FAALİYETİ

Televizyonun giriş çıkış bağlantı noktalarının kontrolünü ve bağlantısını aşağıda verilen işlem basamaklarına göre yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Giriş çıkış bağlantılarını kontrol etmeden önce televizyonun ve bağlantı yapacağımız cihazın kapalı olduğunu kontrol ediniz.➤ Öncelikle televizyonun anten girişini kontrol ediniz.➤ Daha sonra varsa televizyonun scart girişini kontrol ediniz.➤ Son olarak da varsa televizyonun A/V girişini kontrol ediniz.➤ Bağlantı yapacağımız kabloları ölçü aleti kullanarak sağlam olup olmadığını kontrol ediniz.➤ Sağlamlık kontrolünden televizyonun anten giriş bağlantısını yapınız.➤ Bağlantı yaptığınız cihazı ve televizyona enerji vererek bağlantınızı test ediniz.➤ Test ettikten sonra cihazları kapatınız ve anten giriş kablosunu sökünüz.➤ Daha sonra scart kablosunun bağlantısını yapınız.➤ Cihazlara enerji vererek bağlantınızı test ediniz.➤ Scart bağlantısını da test ettikten sonra cihazları kapatınız ve scart bağlantısını sökünüz.➤ Son olarak A/V kablosunu sarı renk video, kırmızı ve beyaz renk audio olacak şekilde takınız.➤ Cihazlara enerji vererek A/V bağlantınızı test ediniz.➤ Test etme işlemi bittikten sonra cihazlarını kapatınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İşe başlamadan önce kullanacağınız malzemeleri düzgün bir şekilde çalışma masanıza yerleştiriniz.➤ Çalışma masanızdaki elektrik düzeninin sağlam olup olmadığını ölçü aleti ile kontrol ediniz.➤ İş yaparken düzenli bir şekilde çalışınız.➤ İş yaparken dikkatinizi başka noktalara vermeyiniz.➤ İş yaparken zamanı boşa harcamayınız.➤ Bütün bağlantıları test ettikten sonra kullandığınız malzemeleri ve cihazları düzgün bir şekilde yerlerine koyunuz.➤ Çalışma masanızı temiz bir şekilde bırakınız.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

OBJEKTİF TESTLER (ÖLÇME SORULARI)

Aşağıda verilen cümleleri doğru ya da yanlış olarak değerlendiriniz.

1. S-Video yalnızca video sinyalini aktaran bir bağlantıdır.
2. A/V bağlantısında sadece ses sinyali iletilir.
3. Scart bağlantısı, RF bağlantısına göre çok daha iyi kalitede bir bağlantı sağlar.
4. S-Video girişinde 5 pin yuvası bulunur.
5. Scart girişinde 21 adet pin yuvası bulunur.
6. A/V bağlantısı olmayan televizyonlarda dönüştürücü vasıtasıyla S-video girişi kullanılır.
7. S-Video bağlantısında 1 ve 2 numaralı pin toprak bağlantı uçlarıdır.
8. Scart bağlantısında sadece görüntü aktarılır.
9. A/V bağlantıda sarı renk video sinyalini, kırmızı ve beyaz renk audio sinyalini temsil eder.
10. S video çıkış bağlantısı, net ve düzgün resimler elde etmek için renk ve ışık sinyalini televizyona ulaştıktan sonra ayırır.

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.

MODÜL DEĞERLENDİRME

PERFORMAS TESTİ (YETERLİK ÖLÇME)

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		Evet	Hayır
1	Ölçüme başlamadan önce spektrum analizör cihazının kalibrasyon ayarlarını yaptınız mı?		
2	Yayın kanallarına ait alt ve üst yan bant frekanslarını spektrum analizöründe görebildiniz mi?		
3	Kapalı devre televizyon sistemini kurarken kameraların montajını düzgün yaptınız mı?		
4	Monitör ve kamera seçme ünitesinin montajını düzgün yaptınız mı?		
5	Kamera ile monitörler arasında kullandığınız kablo bağlantısının düzgün yaptınız mı?		
6	Kurduğunuz tesisatı düzgün bir şekilde çalıştırdınız mı?		
7	Televizyonun arızalı katının tespitinde öncelikle duyu organları ile arıza kontrolü yaptınız mı?		
8	Cihazda arızayı tespit ettikten sonra cihazın enerjisini kestiniz mi?		
9	TV tüpünde bulunan yüksek gerilimi boşalttınız mı?		
10	Arızalı katı televizyon şemasından da takip ederek arızalı elemanı buldunuz mu?		
11	Arızayı giderdikten sonra cihazı tekrar çalıştırıp test ettiniz mi?		
12	Televizyonun giriş-çıkış bağlantılarını yapmak için gerekli malzemeleri temin ettiniz mi?		
13	Televizyonun giriş bağlantı noktalarını tespit ettiniz mi?		
14	Televizyonun anten girişini doğru bağladınız mı?		
15	Televizyonun scart girişini doğru bağladınız mı?		
16	Televizyonun A/V bağlantısını doğru bağladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Yaptığınız değerlendirme sonucunda eksikleriniz varsa öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız. Modülü tamamladınız, tebrik ederiz. Öğretmeniniz size çeşitli ölçme araçları uygulayacaktır. Öğretmeninizle iletişime geçiniz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1 CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2 CEVAP ANAHTARI

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

ÖNERİLEN KAYNAKLAR

- BAŞOL Birtan, **Renkli Televizyon Tekniđi**, İstanbul 1980.
- MORGÜL Avni, Adnan Ataman, **Televizyon Tekniđi**, İstanbul 1997.
- PASTACI Halit, **Modern Elektronik Sistemler**, İstanbul 1996.
- TAPLAMACIOĐLU M.Lami, Alpgün Çolpan, **Televizyon Tekniđi**, İstanbul 1990.
- TOMASI Wayne, **Elektronik İletişim Teknikleri**, İstanbul 1997.

KAYNAKÇA

- ÇETİN Kadir, Fikret Çalışan, **Renkli Televizyon Tekniđi ve Onarımı**, İstanbul, 1999.
- MORGÜL Avni, Adnan Ataman, **Televizyon Tekniđi**, İstanbul 1997.
- PASTACI Halit, **Modern Elektronik Sistemler**, İstanbul 1996.
- TOMASİ Wayne, **Elektronik İletişim Teknikleri**, İstanbul 1997.
- YARCI Kemal, Orhan Akat, **Görüntü Sistemleri**, İstanbul 2002.