

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Cctv Sistemleri ve Uygulamaları

Yüksek Lisans Tezi

Tayyip Ekinolan

1988

152
89

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CCTV SİSTEMLERİ ve UYGULAMALARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Elk.Müh TAYYİP EKİNALAN

İSTANBUL - 1988

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

R 152

Kot

89

Alındığı Yer

Fen Bilimleri Binst.

Tarih

09/05/1991

Fatura

Fiati

7500 TL

Ayniyat No

1/3

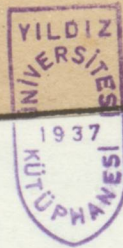
Kayıt No

47633

UDC

621.3 378:242

Ek

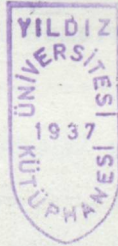


YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

CCTV SİSTEMLERİ VE UYGULAMALARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Elk. Müh. TAYYİP EKİNALAN

TEZİ YÖNETEN
Yrd. Doç. Dr. HALİT PASTACI



İSTANBUL - 1988

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|---|-----|
| TÜRKÇE ÖZET..... | I |
| İNGİLİZCE ÖZET..... | II |
| ALMANCA ÖZET..... | III |
| FRANSIZCA ÖZET..... | IV |
| GİRİŞ..... | 1 |
| I - Foto elektrik olay..... | 1 |
| II - Resmin elektriksel sistemle taranması..... | 2 |
| BÖLÜM . 1 - CCTV sistemleri..... | 5 |
| 1.1 - CCTV sistemlerinin bölümleri..... | 5 |
| 1.2 - CCTV sistemlerin kullanım alanları..... | 6 |
| BÖLÜM . 2 - Kamera ve yayın sistemleri..... | 8 |
| 2.1 - Kameraların sınıflandırılması..... | 8 |
| 2.2 - Kameraların bölümleri..... | 9 |
| 2.3 - Kameraların ışık kırıcı elemanları..... | 10 |
| 2.4 - Kamera tüpleri..... | 13 |
| 2.5 - Siyah-beyaz kamera sistemi..... | 29 |
| 2.6 - Renkli kamera sistemleri..... | 30 |
| 2.7 - Tek tüplü renkli kamera sistemi..... | 35 |
| 2.8 - Üç tüplü renkli kameralar ve yayın sistemi standartları..... | 37 |
| BÖLÜM . 3 - Monitörler ve renkli görüntü tüpleri..... | 46 |
| 3.1 - Monitörler..... | 46 |
| 3.2 - Renkli görüntü tüpleri..... | 46 |
| BÖLÜM . 4 - CCTV sistemlerinin uygulamaları..... | 51 |
| 4.1 - Bina içi gözetleme CCTV sistemleri (I)..... | 51 |
| 4.2 - Bina içi gözetleme CCTV sistemleri (II)..... | 51 |
| 4.3 - Bina içi merkezi gözetleme CCTV sistemi (I)..... | 52 |

| | |
|---|----|
| 4.4 - Bina içi merkezi gözetleme CCTV sistemi(II)..... | 53 |
| 4.5 - Mağaza gözetleme CCTV sistemi..... | 54 |
| 4.6 - Banka gözetleme CCTV sistemi(I)..... | 54 |
| 4.7 - Banka gözetleme CCTV sistemi(II)..... | 55 |
| 4.8 - Banka gözetleme CCTV sistemi(III)..... | 56 |
| 4.9 - Banka gözetleme CCTV sistemi(IV)..... | 57 |
| 4.10- Banka gözetleme CCTV sistemi(V)..... | 57 |
| 4.11- Dış gözetleme CCTV sistemi(I)..... | 58 |
| 4.12- Dış gözetleme CCTV sistemi(II)..... | 59 |
| 4.13- Dış gözetleme CCTV sistemi(III)..... | 60 |
| 4.14- Dış gözetleme CCTV sistemi(IV)..... | 60 |
| 4.15- Dış gözetleme CCTV sistemi(V)..... | 61 |
| 4.16- Dış gözetleme CCTV sistemi(VI)..... | 62 |
| 4.17- Dış gözetleme CCTV sistemi(VII)..... | 62 |
| 4.18- Dış gözetleme CCTV sistemi(VIII)..... | 63 |
| 4.19- Uzun mesafe iletim CCTV sistemleri(I)..... | 64 |
| 4.20- Uzun mesafe iletim CCTV sistemleri(II)..... | 65 |
| 4.21- Sayaç izleme CCTV sistemi(I)..... | 66 |
| 4.22- Sayaç izleme CCTV sistemi(II)..... | 67 |
| 4.23- Kazan içi izleme CCTV sistemi(I)..... | 67 |
| 4.24- Kazan içi izleme CCTV sistemi(II)..... | 68 |
| 4.25- İç basınçlı patlama korumalı izleme CCTV sistemi | 69 |
| 4.26- Basınca ve patlamaya dayanıklı izleme CCTV sistemi..... | 69 |
| 4.27- Yüksek seçicilikli CCTV sistemi..... | 70 |
| 4.28- Danışma servisi CCTV sistemi(I)..... | 71 |
| 4.29- Danışma servisi CCTV sistemi(II)..... | 71 |
| 4.30- Mikroskop için CCTV sistemi..... | 72 |

KISALTMALAR..... 74

KAYNAKLAR..... 75

ÖZGEÇMİŞ..... 76

Ö Z E T

Bu çalışmada; CCTV sistemlerinin çalışması, bölümleri, kullanım alanları ve uygulamaları örnekleriyle incelenmiştir.

Giriş bölümünde, görüntü elde etmenin teorisi ve temel prensipleri özetlenmiştir.

Bölüm-1'de, klâsik TV yayıncılığı ile CCTV sistemleri karşılaştırılarak aralarındaki farklar ve genel olarak CCTV sistemlerinin kullanım alanları açıklanmıştır.

Bölüm-2'de, CCTV sistemlerinin en önemli elemanlarından kameraların türleri, bölümleri, optik parçaları ve tüpleri incelenmiştir. Siyah-Beyaz ve Renkli kamera sistemleriyle; bunlarda en yaygın kullanılan yayın sistemi standartları uygulamalarıyla gösterilmiştir.

Bölüm-3'de, CCTV sistemlerinin diğer önemli bir elemanı olan monitörler ve monitörlerde kullanılan renkli görüntü tüpleri incelenmiştir.

Bölüm-4'de, CCTV sistemlerinin değişik kullanım alanlarına uygulanmasına örnekler sıralanmıştır. Örneklerde amaca uygun; yapım, koruma işletme, kumanda vb. durumlara ait karakteristik değerler verilmiştir.

S U M M A R Y

This study includes; running of CCTV systems, sections, application fields and executions are examined with examples.

In the introduction section; the theory of the appearance realization and basic principles are summarized.

In section one; classic TV broadcasting compared with CCTV systems, in general CCTV systems application field and the difference between both systems explained.

In section two; important elements of CCTV system camera types, sections, optical spares and tubes are examined. Black-White and colour camera systems and the common application of these systems broadcasting standards are showed with applications.

In section three; another important elements of CCTV system is monitors and the tubes of colour appearance examined.

In section four; different application field of CCTV systems are put in to order by showing examples. Examples are include according to purposes; production, safety, running, controlling etc. Also characteristic values are giving dealing with these situations.

B E T R E F F

In diesem werden die Ordnungen der CCTV laufend, teilungen die gebrauchplätze und die anwendungen sind durch den Beispielen genauuntergesucht.

In dem Eingangsteile wird Blickfelds teori und die telaarundsatz kurzzusammengefasst.

In der 1. Teilung wird klasische publikations des TV mit den Ordnungen des CCTV vergleicht, und deren unterschieden und die Ordnungen die gebrauchplätze des CCTV klargemacht.

In der 2. Teilung sind die wichtigste Ordnungen deren Arte die Teilungen die Optischestüche und Tube genauuntergesucht worden. Mit Ordnungen des schwarzweis und farbige fotoapparat werden durch verbreitet Ordnungen von publikations standard als praktische durchgeführt.

In der 3. Teilung die moniteure die wichtigste Grundstoffe der CCTV Ordnungen sind beiden moniteure gebraucht werden und sind die farbige Erscheinungs tube genauun tergesucht worden.

In der 4. Teilung deren Ordnungen CCTV verschiedene gebrauchplatze sind mit beispielen erklärt. Als passendezweck protiezirung, Schutzûng, Betrieb, Kommando, u. s. lu und über charakterischen zahlungen Auskunft gegeben.

R E S U M É

Dans ce travail, on a étudié l'activité des systèmes CCTV, les sections, les domaines d'utilisation et les applications avec des exemples.

A l'introduction, on a d'abord résumé les théories de l'obtention des visions et les principes fondamentaux.

Dans la première partie, on compare la publication télévisuelle classique avec les systèmes CCTV tout en expliquant généralement les différences existantes entre les deux et les domaines de l'emploi des systèmes CCTV.

Dans la seconde partie, on a examiné les genres, les sections, les parties optiques et les tubes des caméras qui sont les éléments les plus importants des systèmes CCTV. On vient de montrer les systèmes de caméras noir-blanc et coloré et leurs standards de systèmes de publication le plus répandu avec leurs applications.

Dans la troisième partie, on a étudié les moniteurs étant un autre élément important des systèmes CCTV et les tubes de visions à couleur utilisés en ceux-ci.

Dans la quatrième partie, on récite les exemples pour l'application des systèmes CCTV dans différents domaines de l'emploi. Dans les exemples, on donne les valeurs caractéristiques qui appartiennent aux situations accordant aubut à la production à la préservation, au fonctionnement et au comment.

G İ R İ Ş

I - FOTO ELEKTRİK OLAY

Bir cismin üzerine düşen elektromagnetik ışınlar ile elektron emisyonu meydana getirmesine foto elektrik olay denir. Bu olay çinko gibi madensel yüzeyler üzerine mor ötesi ışın düşürülerek tesbit edilmiştir. Çarpan elektromagnetik ışıandan açığa çıkan enerji; madde içindeki elektronların kopması ve maddeyi terk etmesi için gerekli enerjiyi sağlar.

Bir metal yüzeyinden bir elektron koparmak için gerekli minimum enerji, bu maddenin "çıkış enerjisi" diye bilinir ve elektron - volt (e_v) olarak ifade edilir. Bir elektron - volt, bir elektronu bir voltluk potansiyel farkına karşı hareket ettirmek için gerekli enerjidir.

Herhangi bir maddenin ışıma yapabilmesi için, gelen ışığın frekansının o madde için tespit edilen, minimum foto elektrik ışık (ν_0) frekansını aşması gerekir. Aksi halde ışıma olmaz. Denklemleri A.Einstein tarafından verilen foto elektrik olayının sonuçları aşağıdaki gibi verilebilir.

- 1 - Çıkan elektronların enerjisi, ışımının frekansıyla artar.
- 2 - Çıkan elektronların sayısı ise, ışımının şiddetine bağlıdır.

Foto elektrik olay Kuantum teorisine göre açıklanmıştır. Bu teoriye göre, frekansı (ν) olan bir elektromagnetik ışın birçok bakımdan herbiri $E = h \cdot \nu$ kadar enerji taşıyan taneciklerden (fotonlardan) oluşmuş gibi davranmaktadır. Burada (h) plank sabitidir ve değeri yaklaşık $7 \cdot 10^{-34}$ joule/saniyedir. Mor ötesi civarındaki elektromagnetik ışınları için (dalga boyları $3 \cdot 10^{-7}$ metre dolayında) foton enerjisi yaklaşık olarak 4 elektron - volt'turki bu birçok maddenin çıkış enerjisiyle aynı düzeydedir.

Foto elektrik emisyonun, maddenin bir tek foton ile bombardıman edildiği zaman bir tek elektron vermesi şeklinde meydana geldiği kabul edilir..Bu foton tayfın görünen ışık bölgesinde ise bunun enerjisi birçok maddenin çıkış enerjisinden küçüktür. Bu nedenle

böyle bir fotonla foto emisyon sağlanamaz. Görünen ışın sadece alkali metallere, yada çıkış enerjisi çok küçük olan yüzeylerde foto emisyon meydana getirebilir. Metalden kopan elektronun kinetik enerjisi; metale çarpan foton enerjisi ile elektronu koparmak için gerekli enerji arasındaki farka eşittir.

$$1/2.mv^2 = h (v - v_0)$$

Burada ($1/2.mv^2$) elektronun kinetik enerjisi, (v) gelen ışının frekansıdır. Buna göre elektronun enerjisi, gelen ışının frekansı ile doğru orantılı olarak değişmektedir. Işın şiddeti ise sadece belirli frekanstaki fotonların ve dolayısıyla çıkan elektronların sayısını belirler.

Alkali metallere sezyum, iridyum, kurşun sülfat, sezyumoksit, antimon vb. bir katot üzerine sürülerek foto katot ve karşısına anot yerleştirilerek fototüp elde edilir.

Karanlık bir ortamda dahi foto elektrik olay meydana gelebilir. Normal durumda elde edilecek akım 1-4 mikroamper kadardır. Foto katottan elde edilen bu akımı artırmak için, tüp içine çoğaltıcılar (dynode) yerleştirilir. Çoğaltıcı gerilimleri gittikçe yükseltilecek, 5.10^5 kat fazla elektronun anoda ulaşması sağlanabilir. Yükselme üstel olarak artar. Örneğin çoğaltıcı yükseltme katsayısı onbeş ve çoğaltıcı sayısı sekiz ise; elektron sayısı $15^8 = 2,56.10^9$ olur.

Vidicon kamera tüplerinde yirmidört lüks'lük aydınlatmada 0,3 mikroamper işaret akımı elde edilirken, daha üst aydınlatma seviyelerinde 0,5 mikroampere kadar çıkılabilir. Bu işaret yüksek kazançlı, düşük distorsionlu bir amplifikatörle yükselttilerek ana video işareti elde edilir.

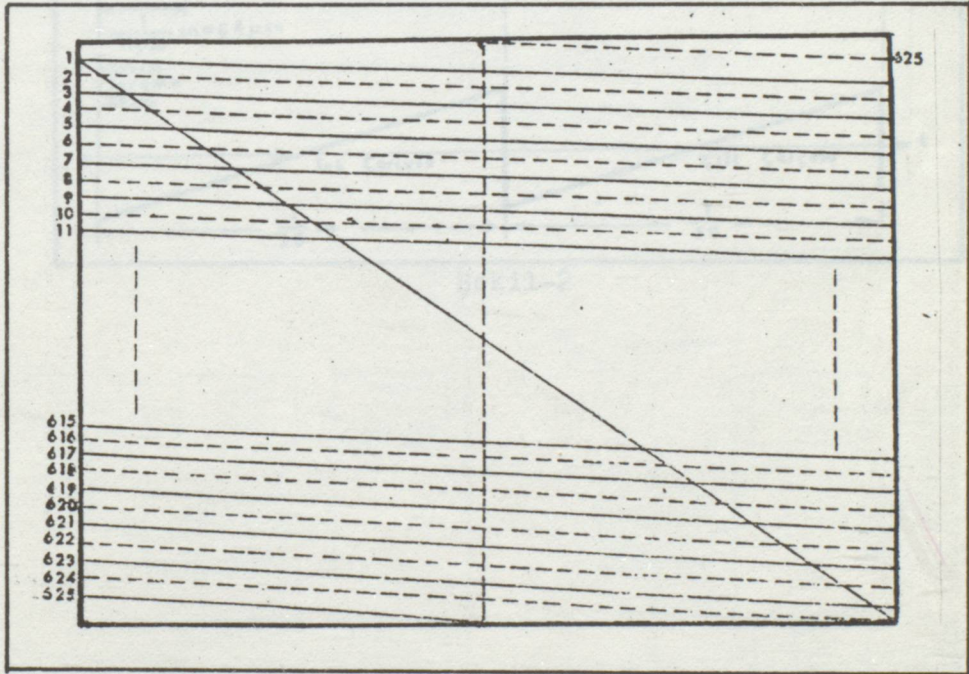
II - RESİM ELEKTRİKSEL SİSTEMLE TARANMASI

Nipkow'un mekanik sisteminden farklı olarak, elektronik sistemde görüntünün elektrikle çevrilmesinde kamera lambaları kullanılır. Bunlar satır, resim taramasıyla çekimi yapılacak resmin görüntüsünü doğrudan doğruya resim sinyaline çevirirler.

Bir resim kamera ile alınırken, resim çok küçük noktalara bölünür ve bunlar resim elemanları olarak adlandırılır. Resim elemanları birlikte yapılan resim (dikey) ve satır (yatay) taramasıyla elde edilir. Her iki taramada testere dişi dalga kullanılır. Böylelikle tarama yapan elektron hüzmesinin eşit zaman aralıklarında eşit yol alması sağlanır.

İnsan gözünün saniyede 16 resmi takip edebildiği deneylerle belirlenmiştir. Görüntünün beyinde bir süre saklanması ve devam etmesi ile 16 nın üzerindeki resimler devamlıymış hissi verir. Sinemada saniyede 24 resim gösterilirken TV de Avrupa ve Türkiyede (CCIR) şebeke frekansı 50 Hz olması nedeniyle saniyede 25 resim gösterilmektedir. Her resim 625 satırla; önce tek 1,3,5,...,625 ve sonrada çift 2,4,6,...,624 satırlarla taranır. Resmin önce tek sonra çift satırla taranmasına geçmeli tarama denir.

Geçmeli taramada tek ve çift satırların sayıları 312,5 dır. Tek satırların taranmasına sol üst köşeden başlanarak ekranın alt ortasında bitirilir. Geri uçuş ile üst ortadan çift satırların taranmasına başlanır ve buda sağ alt köşede biter. Geri uçuş ile sol üst köşeden diğer resmin taranmasına geçilir. Şekil-1 de geçmeli taramada resim elemanlarının ekran üzerindeki hareketi görülmektedir.



Şekil-1

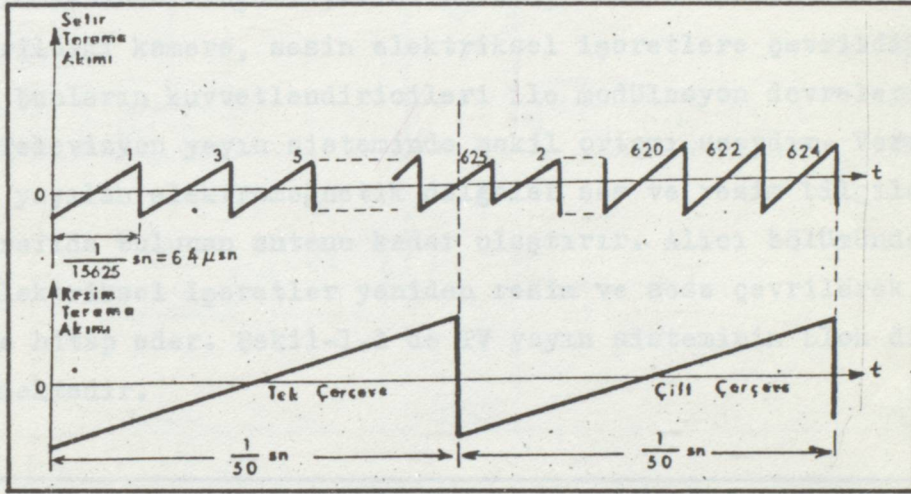
Resim tarama testere dişli dalga osilatörünün frekansı (şebeke frekansı 50 Hz ise) 50 Hz dir. Satır tarama testere dişli osilatörünün frekansı ise 25 resmin 625 satırla taranması nedeniyle $25 \cdot 625 = 15625$ Hz dir. Şekil-2 de bu dalga şekilleri görülmektedir. Pratikte testere dişlerinin inişleri dik olmayıp bir eğime sahiptir ve geri uçuş süresini belirlerler. Yatay saptırmada geri dönüş süresi bir satırın yaklaşık olarak %20 si kadardır. ($64/5 = 12,8$ mikrosaniye)

Düsey saptırmada ise 25 satırlık bir süredir ($25 \cdot 64 = 1,6$ milisaniye).
Sonuç olarak bir resimde 50 satır geri dönüş için harcanır.

CCIR standardı dışında üç ayrı standartta ise değerler;

1. İngiliz standardında; 405 satır, 50 yarı resim/saniye
2. Amerikan standardında; 525 satır, 60 yarı resim/saniye
3. Fransız standardında; 819 satır, 50 yarı resim/saniye dir.

Buradaki satır sayıları basit çarpanlara ayrılabilir. (örneğin $405=5 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$, $525=7 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 3$, $625=5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5$ ve $819=13 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 3$). Bu özel -
likten geçmeli tarama işleminde yararlanılarak satır frekansını veren
bir ana osiletörden frekans bölme yoluyla resim frekansı elde edilir.



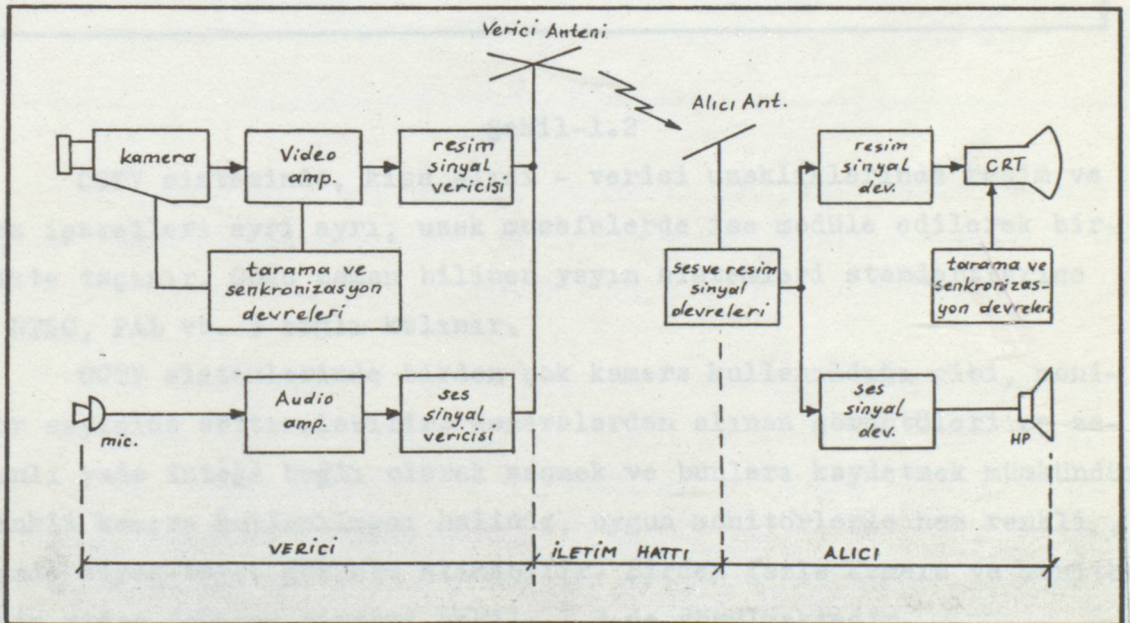
Şekil-2

B Ö L Ü M - 1

CCTV SİSTEMLERİ

1.1 - CCTV SİSTEMLERİNİN BÖLÜMLERİ

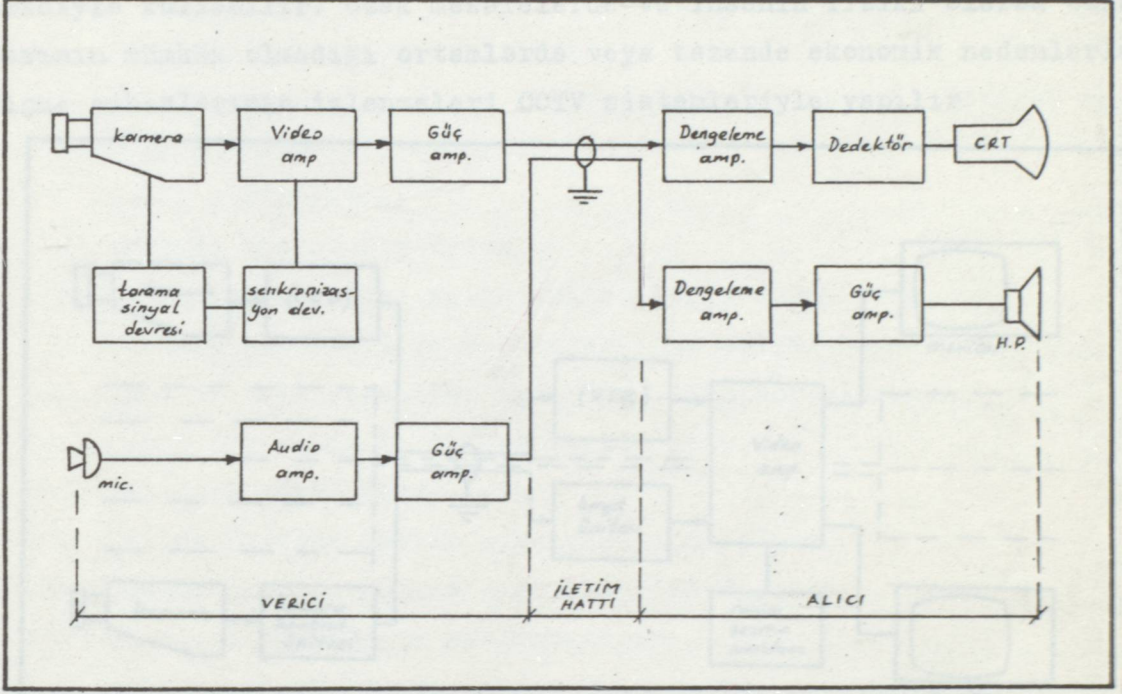
Televizyon yayın sistemi genel olarak verici, nakil hattı ve alıcı bölümlerinde oluşur. Verici bölümü; resmin elektriksel işaretlere çevrildiği kamera, sesin elektriksel işaretlere çevrildiği mikrofön ve bunların kuvvetlendiricileri ile modülasyon devrelerinden oluşur. Televizyon yayın sisteminde nakil ortamı uzaydır. Verici anteninden yayılan elektromagnetik dalgalar ses ve resim bilgilerini alıcı tarafıda bulunan antene kadar ulaştırır. Alıcı bölümünde; gelen bu elektriksel işaretler yeniden resim ve sese çevrilerek, göz ve kulağa hitap eder. Şekil-1.1 de TV yayın sisteminin blok diyagramı görülmektedir.



Şekil-1.1

CCTV (Kapalı Devre Televizyon) sistemlerinde alıcı-verici arasındaki bağlantı koaksiyel kablo ile sağlanır. Koaksiyel kablo, nispe-

ten alçak frekans bandındaki resim ve ses işaretini veya bunlarla modüle edilmiş yüksek frekanslı işareti taşır. Klasik uygulamalarda alıcı - verici arası uzaklık 400 metreyi geçmez. Daha büyük uzaklıklarda kablo dengeleme ünitesi kullanılır. Uygulamada 8-8,5 Km ye kadar uzaklıklara çıkılır. Şekil-1.2 de CCTV sistemi blok diyagramı görülmektedir.



Şekil-1.2

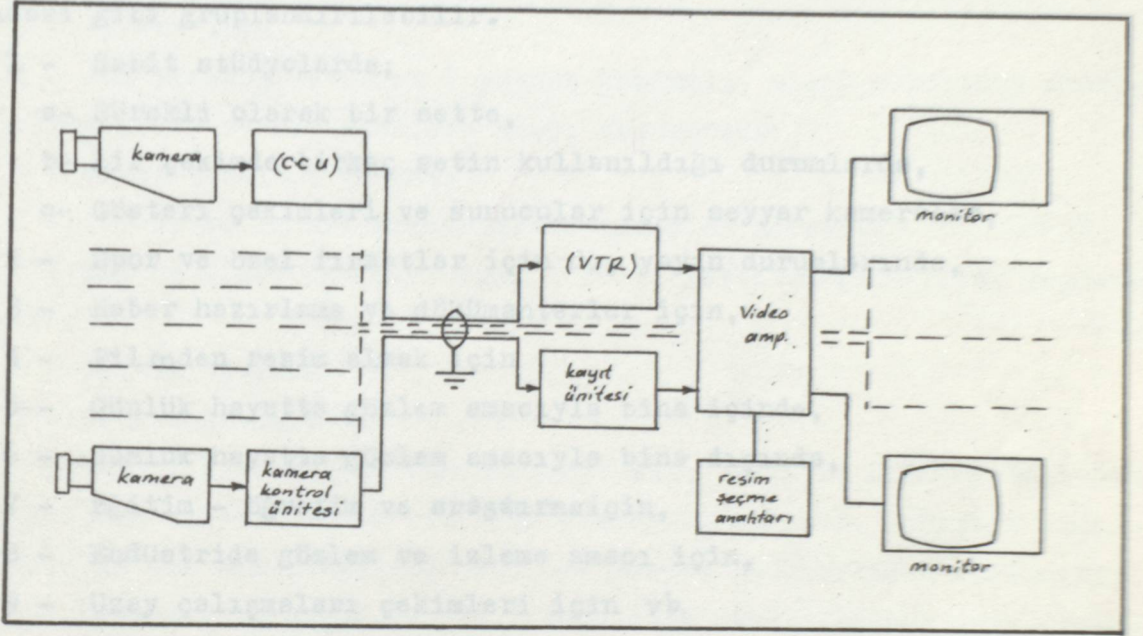
CCTV sisteminde, kısa alıcı - verici uzaklıklarında resim ve ses işaretleri ayrı ayrı, uzak mesafelerde ise modüle edilerek birlikte taşınır. Çoğu zaman bilinen yayın sistemleri standartlarına (NTSC, PAL vb.) bağlı kalınır.

CCTV sistemlerinde birden çok kamera kullanıldığı gibi, monitör sayısında arttırılabilir. Kameralardan alınan görüntüleri eş zamanlı yada isteğe bağlı olarak seçmek ve bunları kaydetmek mümkündür. Renkli kamera kullanılması halinde, uygun monitörlerle hem renkli , hemde siyah-beyaz görüntü alınabilir. Birden fazla kamera ve monitör için video dağıtım sistemi şekil- 1.3 de görülmektedir.

1.2 - CCTV SİSTEMLERİNİN KULLANIM ALANLARI

CCTV sistemleri geniş bir kullanım alanına sahiptir. Stüdyo yayıncılığında, stüdyo-abone arası hatlarla aboneye ulaşılır ve yayınları sadece kablo ile bağlı aboneler alabilir. Eğitimde; araştır-

ma ve ders aracı olarak, tıpta ise eğitim ve gözetleme amaçlarıyla faydalanılır. Trafikte; kara, deniz ve hava trafiğinin düzenlenmesinde ve gözetlenmesinde; evlerde ve ticari hayatta ise denetleme, güvenlik gözetlemesi amaçlarıyla kullanılır. Uygulama alanlarından biriside endüstri dir. Özellikle insanın ulaşamayacağı nükleer reaksiyonların, kazanlarda ve fırınlarda alevin kontrolü ile gözetlenmesi amacıyla kullanılır. Uzak mesafelerde ve insanın fiziki olarak bulunmasının mümkün olmadığı ortamlarda veya bazende ekonomik nedenlerle ölçme cihazlarının izlenmeleri CCTV sistemleriyle yapılır



Şekil-1.3

CCTV sistemlerinin bilinen yararlarından başka birde nesneyi insan gözünün görme sınırları içine taşıması, kaydederek saklama ve gerektiğinde yeniden izleme imkanı sağlaması gibi çok önemli bir avantajı vardır.

CCTV sistemlerinde verici - alıcı lineerliği için, sistem bir bütün olarak düşünülüp amaca uygun kamera ve monitör seçilmelidir. Ancak kalite, ekonomikle sınırlı olduğundan, yüksek maliyet problemi en büyük dezavantajlarıdır.

B Ö L Ü M 2

KAMERA VE YAYIN SİSTEMLERİ

2.1 - KAMERALARIN SINIFLANDIRILMASI

Genel anlamda kameralar kullanım alanlarına bağlı olarak aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.

- 1 - Sabit stüdyolarda;
 - a- Sürekli olarak bir sette,
 - b- Bir çekimde birkaç setin kullanıldığı durumlarda,
 - c- Gösteri çekimleri ve sunucular için seyyar kameralar,
- 2 - Spor ve özel fırsatlar için dış yayın durumlarında,
- 3 - Haber hazırlama ve dökümanterler için,
- 4 - Film den resim almak için
- 5- Günlük hayatta gözlem amacıyla bina içinde,
- 6 - Günlük hayatta gözlem amacıyla bina dışında,
- 7 - Eğitim - öğretim ve araştırma için,
- 8 - Endüstride gözlem ve izleme amacı için,
- 9 - Uzay çalışmalarını çekimleri için vb.

Bütün bu alanlarda kullanılan kameralar renkli veya siyah - beyaz olabilir. Her kullanım alanı kendine özel şartlara sahip olduğundan, prensipte aynı fakat farklı amaçlar için kameralar geliştirilmiştir.

Yayın stüdyolarında, eğitim ve araştırma laboratuvarlarında görüntü kalitesi istenir. Görüntü kalitesi, kameradan başka ışıklandırma sistemi, taşıyıcılar sensörler, profesyonel personel vb. faktörlere bağlıdır. Bunlardan gelen hataları ortadan kaldırmak için kompüter ilaveli, microprocessor kontrollü yarı ve tam otomatik kameralar kullanılmaktadır. Tam otomatik kameralarda istenildiğinde harici kumanda imkanı vardır.

Kameralarda ekonomiklik; fiyat, kalite ve sağlanması gereken performans arasındaki denge ile belirlenir. Değişik kullanım alanlarında bazılarında ekonomiklik, emniyet, duyarlılık, otomatik çalışma ve hassas ölçü vb. özellikler aranır. Ancak endüstride, su altında ve uzayda kullanılanlarında bunların yanında yüksek emniyet, küçük boyut

ve çevredeki olumsuz şartlara uyum kabiliyeti vb. de aranır.

Farklı performansa sahip ve ihtiyaçları karşılayacak basit kameraların ekonomik oluşları nedeniyle oldukça geniş bir alanda kullanılabilirliği vardır. Bu nedenle, kullanım amacını bilmeksizin kamera seçimi anlamsızdır.

2.2 - KAMERALARIN BÖLÜMLERİ

Kameralar genel olarak aşağıdaki bölümlerden oluşur.

- 1 - Ortak optik sistem
- 2 - Renkli kameralarda, temel renklerin ayrıldığı bir ünite
- 3 - Kamera tüpü
- 4 - Ana preamplifikatörler (yüksek kazançlı, alçak gürültülü amplifikatörlerdir ve dış etkilere karşı korunurlar.)
- 5 - Gamma düzeltme devresi
- 6 - Tarama ve renkli kameralarda toplayıcı devreler
- 7 - Tüp ve diğer devreler için gerekli gerilimleri verecek besleme ünitesi

8 - Filtre devresi

9 - Senkronizasyon devreleri

10 - Renkli kameraların bazılarında; PAL, SECAM ve NTSC sistemleri için karma sinyal üreten bir renk kodlayıcı eklenir. Bunların dışındakilerde ise RGB çıkışları ayrı bir harici kodlayıcıdan sağlanır.

Kameralarda düşük kaliteli renklerin düzeltilmesi, ışık otomatik olarak ayarlanarak yapılır. Otomatik ışık ayarı, ışık karanlığı sağlamak için kameranın önüne yerleştirilmiş ayarlanabilen bir nötr yoğunluk filtresiyle sağlanır.

Kameralar ya bir merkezi senkronizasyon pals generatöründen (SPG) alınan palsler yardımıyla harici olarak beslenir veya ana güç kaynağına bağlı bir pals generatöründen bağımsız olarak beslenir. İkinci durum kameraların arasının uzak olduğu veya tek kamera bulunması durumlarında uygulanır.

Kablo uzunluğunun artmasıyla ilgili olarak yüksek frekanlı işaretlerde kayıplar artar. Bu kayıpların kazanılması amacıyla kablo dengeleme devrelerinden (CCC) faydalanılır.

Resim distorsiyonunu yok etmek için ilave devreler; yeşilin dışına taşmasını önleme devreleri (yeşil kanalından görüntülere kenar etkileri), otomatik sıralama devreleri, intercom, sinyal üretici devreler vb. yayın standartlarına göre üretilir ve kameranın kullanımına göre tasarlanır.

Kamera kafası ölçülerini küçültmek için; ana görüntü, gerilim ve dalga şekli üretimi kamera kafasının çok damarlı kablo aracılığıyla bağlı olduğu (CCU) kamera kontrol ünitesinde gerçekleştirilir. Bu tür uygulamalarda kamera kafası; tüp, tarama bobinleri, optik sistem, preamplileri ve interkom'u içerir. Ayrıca bu uygulamada çok kameralı sistemlerde uygun yerleştirilmiş merkezi CCU dan kameralardan alınan görüntülerin karşılaştırılması ve kontrolü olanagında sağlar.

Günümüzde tek tüplü kameralar üretilmektedir. Fakat her bir renk bir şerit model kullanarak aynı tüp tarafından üretildiğinden ,(denkleştirilmiş resim üretmek)için farklı kameraların çıkışlarını dengelemek mümkün olmamaktadır.

2.3 - KAMERALARIN IŞIK KIRICI ELEMANLARI

Video kameralar optik resimleri elektrik sinyallerine çevirirken ışığın toplanmasıyla kamera lambası üzerine ışığın ağırlı ölçüde gelmemesi gerekir. Bu özellikleri doğal olarak sağlamak mümkün olmaz. Bu nedenle kameranın ön yüzeyine ışık kırıcı ve toplayıcı elemanlar eklenmiştir. Bu elemanlar; objektif, diyafram ve filitrelerdir.

2.3.1 - OBJEKTİF

Objektif optik resim üzerinden geçen ışınları toplar, küçülmüş resim olarak kamera lambasına düşürür. Ayrıca netlik bölgesini ayarlar . Odak mesafesini sabit ve değişken olarak iki objektif vardır. Odak mesafesi sabit olan objektifler; normal, geniş açılı objektif, normal objektiften daha büyük görüntü yakalar. Tek objektif ise resmin küçük parçalarını büyüterek verir.

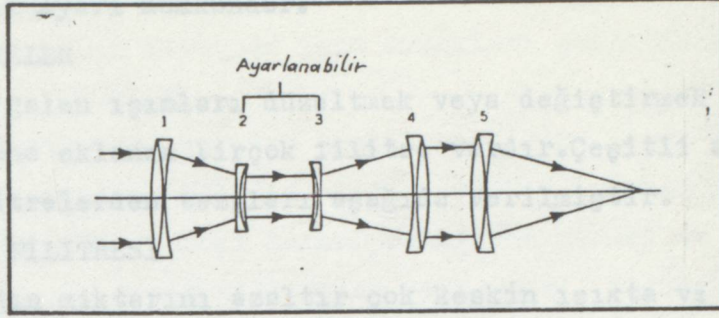
Bir kameranın objektifinin özelliğine göre , kameranın karşısında(örneğin 3 metre) sabit duran bir insanın görüntüsü geniş açılı objektifle tamamen alınabilir. Normal objektifle omuz ve baş, tele objektifle ise sadece kaş ile burun arası alınabilir.

Odak uzaklığı ayarlanabilir objektiflere zoom objektifi denir.

2.3.1.1 ZOOM OBJEKTİFİ (Ayarlı Odaklama Objektifi)

Sabit bir yerde olan bir kamera ile değişik görüntüleri elde etmek bu objektif ile mümkün olur. Objektifteki merceklelerin birbirine doğru kaydırılması ile aynı resim ya detaylı olarak, yada istenilen herhangi bir kısmı alınabilmektedir. Zoom objektifte, usaktakini yakına almasının yanı sıra özgül resim etkisi sağlanır. (ön ve arka cephe optik olarak birbirine yakınlaşmaktadır.) İnsanda yoğunluk hissi verir. Geniş açılı olduğunda ise yakında olan nesnelere gerçekten daha

büyükmiş gibi görünür. Me kan uzaklığı ve boğluk hissi oluşur. Şekil- (2.1) de zoom objektifin yapısı görülmektedir.



Şekil-2.1

2.3.2 - DİYAFRAM

Objektiften geçip kamera lambasına giden ışığın miktarı diyaf- ramla ayarlanır. Diyafram insan gözünün irisine benzetilebilir. Göz irisi ve kamera diyaframı ışığın sadece gerekli olan miktarını geçi- rir. Diyafram açıklığı büyütülüp küçültebilir. Diyafram açıklığı büyüdükçe objektife giren ışık miktarı artarken, açıklık küçüldükçe objektife giren ışık miktarı azalır. Diyafram açıklığı objektifte bu- lunan bir ayar halkası yardımıyla ayarlanır. Bir çok kamerada bu o- tometik olarak ayarlanır.

Video kamera ile çalışırken en iyisi diyafram açıklığının se- çimi (çekilen resmin kontrastı ve aydınlığı) elektronik vizör (ara- yıcı) veya bağlı bulunan bir monitör tarafından kontrol edilir ve a- yarlanır.

2.3.2.1 - BAZI TANIMLAR

NETLİK AYARI

Netlik ayarı, bir ayar halkası yardımıyla yapılmaktadır. Bazı kameralarda netlik ayarı otomatik (autofocus) olarak yapılır. Net- lik ayarı varsa vizörden izlenir.

NETLİK DERİNLİĞİ

Diyafram değişimi çekilen resmin netlik derinliğini etkiler. Netlik derinliği ile, çekilen net resmin önünün ve arkasının dahada netleşmesi anlaşılmaktadır. Diyafram açıklığı ne kadar küçük olursa netlik derinliği sahasında o kadar büyür. Ayrıca netlik derinliği çekilen objenin uzaklığına bağlı olarak da değişmektedir.

RESİM ÖLÇÜSÜ

Kamera lambasının ön yüzeyinden objektif çerçevesinin arka flanşına kadar olan kısma resim ölçüsü denir. Ge nellikle kamera lam-

balarında bu büyüklük 17,52 mm dir. Resim ölçüsü ayar mekanizması bulunan kameralarda, lamba kaydırılarak resim ölçüsü ayarı ve dolaylı olarak netlik ayarı mümkündür.

2.3. 3 - FİLTRELER

Objektife gelen ışınları düzeltmek veya değiştirmek amacıyla kameraların önüne eklenen birçok filitre vardır.Çeşitli amaçlar için kullanılan filitrelerden bazıları aşağıda verilmiştir.

2.3. 3.1 - GRİ FİLTRESİ

Gelen ışığın miktarını azaltır çok keskin ışıpta ve çok büyük netlik derinliğinde kullanılır.

2.3. 3.2 - SKYLIGHT (pembe)

Ultravirole ışınları bastırır. Gökte oluşan mavimsi gölgeleri emer.

2.3. 3.3 - ULTRAVIOLE FİLTRESİ

Ultravirole ışınlarını emer. Tabiat ve deniz manzaralarındaki mavi sisi emer. Ultravirole filitresi renkli yada siyah beyaz-resim kalitesini zararlı bir şekilde etkilemediğinden her zaman objektifin önüne eklenebilirler. Aynen objektifte koruyucu görevi yaparlar.

2.3. 3.4 - POLARİZE FİLTRESİ (Gri)

Yansıyan ışığı emer. Su resmi ve pencere arkası çekimlerde yansımaya önler. Renkli resim çekimlerinde netliği ve kontrastı yükseltir.

2.3. 3.5 - MOR FİLTRESİ

Yeşilimsi ışık ve yeşilimsi renk tonlarını yok eder. Çeşitli renli ışıklar için değişik düzeltme filitreleri bulunur.

2.3. 3.6 - MAVİ FİLTRESİ

Kırmızıyı emer, renk ısısını yükseltir. Suni ışıklı çekimlerde renk ayarını düzeltir.

2.3. 3.7 - AMBER FİLTRESİ

Maviyi emer, renk ısısını yükseltir. Işıklendirmede maviyi yok eder. Kapalı hava ve gölgede kullanılır.

Siyah-beyaz gölgelerde kontrast ve gri çevrede görüntü bu filitre ile düzeltilebilir.

2.3. 3.8 - EFEKT FİLTRELERİ

YUMUŞAK ÇİZİCİ : Çekilen hayali yumuşak olarak gösterir. Küçük derinliklerden ve düzensiz yüzeylerden oluşan bir camdır. Yumuşak çizicinin derecesi bu derinliklere bağlıdır.

Yumuşak çizici; cam yüzeyine vazelin sürülerek elde edilebilir.

YILDIZ FİLTRESİ

Renksiz bir filitredir. Birbirine paralel, dik veya değişik açılı çizgilerle parçalanmıştır. Nokta şeklindeki ışık kaynakları ve ışık yansımaları yıldız formunda ışın saçakları şeklinde görülür.

RENK GEÇİŞ FİLTRESİ

Çeşitli ölçülerde, karışık renkli birbirine giren filtre camlarının kısımlara ayrılmış halidir. Yarısı renkli, yarısı açık filitreler vardır. Bununla ön cepheyi normal renklerde vermek ve rengi değiştirmek mümkündür. Bu çeşit filitreler sarı, mavi, kırmızı, mor, gri, pembe ve yeşilde olabilir. Renk geçiş filitreleri, diğer filitrelerle kullanılabilir.

PRİZMA KESKİNLİĞİ FİLTRESİ

Özel yüzey keskinliği sayesinde bir resim ya bir çok kez yanyana veya altalta getirilerek verilir. Görüntünün değiştirilmesi, filitrenin çevrilmesiyle ve tek tek resim dairelerinin gezinmesiyle mümkündür. Diğer prizma keskinliği filitreleri düşen ışığın birleşenlerini parçalar. Öyleki renkler tabiiyetkilerini kaybeder.

2.4- KAMERA TÜPLERİ

2.4.1-KAMERA TÜPLERİNİN ÇALIŞMA ESASLARI

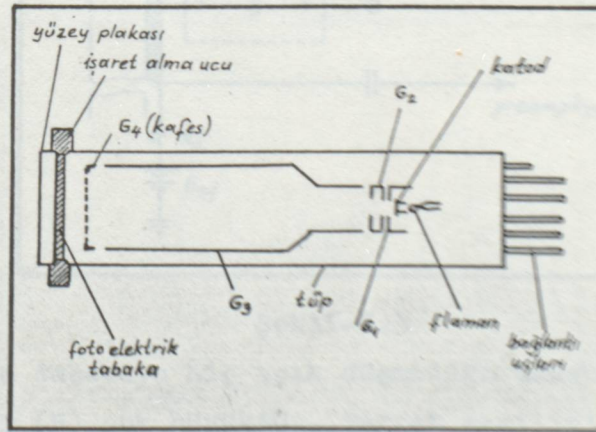
Kamera tüplerinde; görüntüden gelen ışınlar mercek sistemiyle odaklanarak, target (hayal plakası) üzerine düşürülür. Bir elektron hüzmeleri targeti içten satır-satır ve yukardan-aşağıya tarar. Görüntüden gelen ışınların hayal plakası üzerinde yarattığı foto-elektrik etkiyle, plakanın arka yüzeyinden video çıkış sinyali olarak adlandırılan görüntünün elektriksel işaretleri alınır. Targetin foto-elektrik madde olması, ışık şiddetindeki değişimle orantılı değişen elektriksel işaretler elde edilmesini sağlar.

Elektriksel işaretlerin elde edilmesi genel olarak üç ayrı metodla yapılır. Bunlar; foto-emisyon, foto-iletkenlik ve foto-voltaik etkilerdir. Foto-emisyon metodunda, çıkan elektronlar ışık şiddeti ile orantılı olarak artar. Bu yöntem Hayal Orticon tüplerde kullanılır. Foto-iletkenlik metodunda; iletkenlik veya direnç değişir. Işığın artması, devre direncini düşürür. Vidicon ve Plumbicon tüplerde bu metoddan yararlanılır. Foto-voltaik metotta ise; bir yarı iletken birleşme yüzeyine düşen ışık yarı iletken uçlarında potansiyel fark oluşturur. Silicon-Target Vidicon tüpler bu metoda göre yapılırlar.

Hayalin olduğu plekadaki görüntünün, sinyal değişimine çevrilmesi için taramanın mutlaka yapılması gerekir. Satır-satır ve yukarıdan aşağıya tarama ile resim, elemanlarına ayrılır. Target foto-elektrik madde isede, resim elemanları yapı bakımından yalıtılmıştır. Esas sinyal değişimleri küçük bir hava aralığı yardımıyla sağlanır.

Kamera tüplerinde tarama; bir elektron tabancası tarafından çıkarılan, ince ve yoğun bir elektron hüzmesiyle sağlanır. Elektron hüzmesi targeti tarar. Flaman tarafından ısıtılan katodun yaydığı elektronlar kontrol gri tarafından kontrol edilir. Hızlandırıcı gri ile hızlandırılarak, odaklama bobinleri yardımıyla targete odaklanır. Saptırma bobinlerinde saptırmayı gerçekleştirir. Silindirik bir boru şeklindeki kontrol grinin çıkış kısmında küçük bir delik bulunur. Buradan geçen elektronların miktarı, kontrol griye uygulanan negatif polarlamaya ve kontrol sinyaline bağlıdır. Hızlandırıcı gride boru şeklindedir. Uygulanan gerilime bağlı olarak içinden geçen elektronlar hızlandırılır. Odaklama bobinleri, elektromagnetik alanla elektron hüzmesini ince ve yoğun bir elektron demeti haline getirir. Böylece target üzerinde küçük ve parlak bir tarama noktası elde edilir. Bazı tüplerde odaklama elektrostatik alanla yapılır. Bu tip tüplerde iki odaklama anodu farklı gerilimdedir. Saptırma bobinleri ise yatay ve düşey olmak üzere iki çifttir. Düşey saptırıcılar yatay konumda, yatay saptırıcılar düşey konumda yerleştirilir. Dış etkilerden daha az etkilendiğinden, genellikle kamere tüplerinin odaklama ve saptırmaları magnetiktir.

2.4.2-KAMERA TÜPÜNÜN YAPISI



Şekil-2.2

Kamera tüpü optik imajı, yük imajına çeviren foto-elektrik tabaka ve elektron hüzmesini oluşturan bir elektron tabancasından meydana

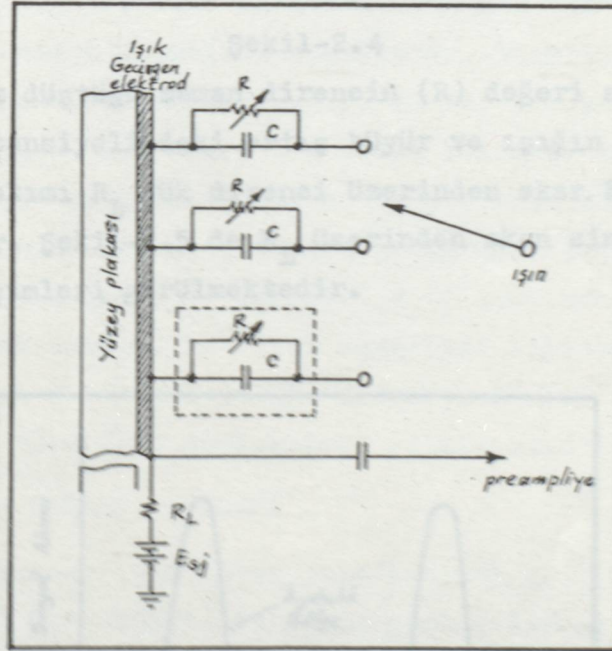
gelir. Kamera tüplerinde en yaygın olarak kullanılan foto-elektrik eleman türü foto-iletken elemanlar olduğundan açıklamalar buna göre yapılacaktır. Şekil-2.2 kamera tüpünün yapısını göstermektedir.

2.4.2.1-TARGET (Foto-iletken Tabaka)

Çok iyi iletkenliğe sahip olan foto-iletken malzeme çok ince film seridi halinde, targetin 2-3 mm kalınlığındaki ön camının iç yüzeyine kaplanır. Sinyal halkasına elektrikî olarak bağlı saydam elektrod sinyali toplama işlemini gerçekleştirir. Foto-iletken malzeme saydam elektrodun içine yerleştirilir.

Targetin Çalışma Prensibi:

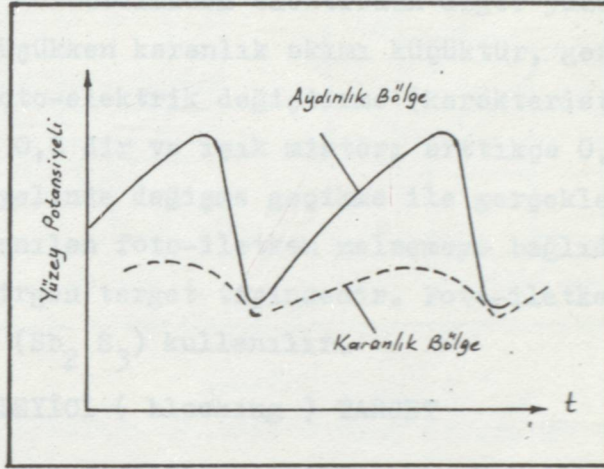
Şekil-2.3 de kamera tüpü targetinin eşdeğer devresi görülmektedir. Bir resim elemanı, üzerine düşen ışığa bağlı bir değişken direnç (R) ve buna paralel bağlı bir kondansatör (C) ile gösterilebilir. Target bu şekilde binlerce resim elemanından meydana gelir. Elektron tabancası tarafından, resim elemanının yüzeyi katottan gönderilen elektron hüzmesi ile taranır.



Şekil-2.3

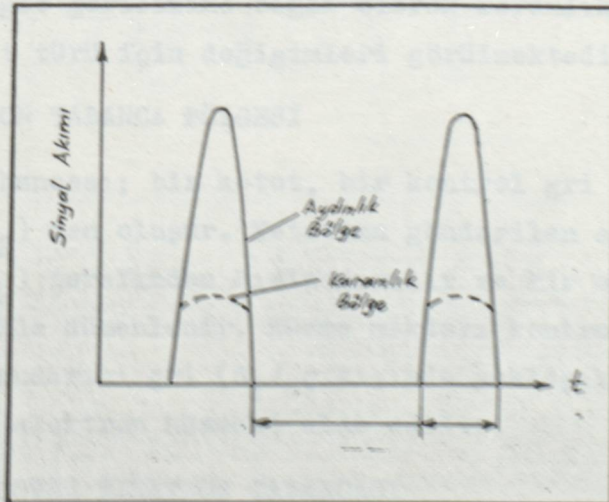
Foto-iletken tabakaya hiç ışık düşmediği zaman, target resim elemanının direnci (R) çok büyüktür. Target gerilimi (E_{sj}) saydam elektroda uygulandığı zaman, yüzeye uygulanan elektron hüzmesinin potansiyeli, katot potansiyeline düşer (0 V.) Targetin iki yanı arasındaki potansiyel fark (C) kondansatörünü, target potansiyeline

şarj eder. Sonra aynı resim elemanı elektron hüzmesi tarafından (1/30 sn sonra) taramadan önce (C) kondansatörü tabanca tarafındaki potansiyelini, katot potansiyelinden biraz daha yükselterek paralel bağlı (R) yüksek değerli direnç üzerinden deşarj olur. (C) kondansatörü, ikinci tarama sonucu tekrar katot potansiyeline şarj olur ve şarj akımı (karanlık akımı) sinyal elektroduna akar. Şekil-2.4 de yüzey potansiyelinin ışığa bağlı değişimleri görülmektedir.



Şekil-2.4

Targete ışık düştüğü zaman direncin (R) değeri azalır. Bununla beraber yüzey potansiyelindeki artış büyür ve ışığın şiddetine bağlı olarak bir şarj akımı R_L yük direnci üzerinden akar. Bu akıma sinyal akımı adı verilir. Şekil-2.5 de R_L üzerinden akan sinyal akımının ışığa bağlı değişimleri görülmektedir.



Şekil-2.5

Işık değişmelerine bağlı olarak oluşan sinyal akımı R_L üzerinden sürekli olarak akar ve bu akım daha sonra preamplifikatör katında yükseltilerek video sinyaline dönüşür. Temel olarak iki tip target vardır. Bunlar geçirgen ve engelleyici targetlerdir.

2.4.2.1.a - GEÇİRGEN (penetrating) TARGET

Tarayıcı ışıktan gelen elektronlar targeti delerek içinden geçerler. Bu anda bazı elektron-oyuk birleşmelerine rağmen bir miktar taşıyıcı elektron durdurulmadan elektrodun diğer yüzeyine ulaşır. Target gerilimi düşükken karanlık akımı küçüktür, gerilim yükselmesiyle yükselir. Foto-elektrik değiştirme (karakteristik) katsayısı (γ) düşük ışıpta 0,8 dir ve ışık miktarı arttıkça 0,5 e düşer. Target yüzey potansiyelinde değişme gecikme ile gerçekleşir. Bu gecikme, büyük ölçüde kullanılan foto-iletken malzemeye bağlıdır. Vidicon tüplerde, target geçirgen target tipindedir. Foto-iletken madde olarak Antimon trisülfid ($Sb_2 S_3$) kullanılır.

2.4.2.1.b - ENGELLEYİCİ (blocking) TARGET

Engelleyici tip targette elektronların her iki yüzeydende targeti dışardan içe doğru delmeleri engellenir. Plumbicon ve Saticon tüpler bu tip target yapısına sahiptir. Bu tür bir kamera tüpü, renk kameraları için uygun olan sabit bir resim kalitesi verir. Çünkü karanlık akımı, target gerilimine doğru doyuma etkisi gösterir ve küçük bir değerdedir. Sinyal akımında, target gerilimine doğru doyuma ulaşma eğilimindedir ve yaklaşık (γ) değeri 0,95-1 arasındadır. Engelleyici targette de gecikme vardır. Daha çok kapasitif etkiden kaynaklanır. Şekil-2.6 da target gerilimine bağlı olarak karanlık ve sinyal akımlarının, iki target türü için değişimleri görülmektedir.

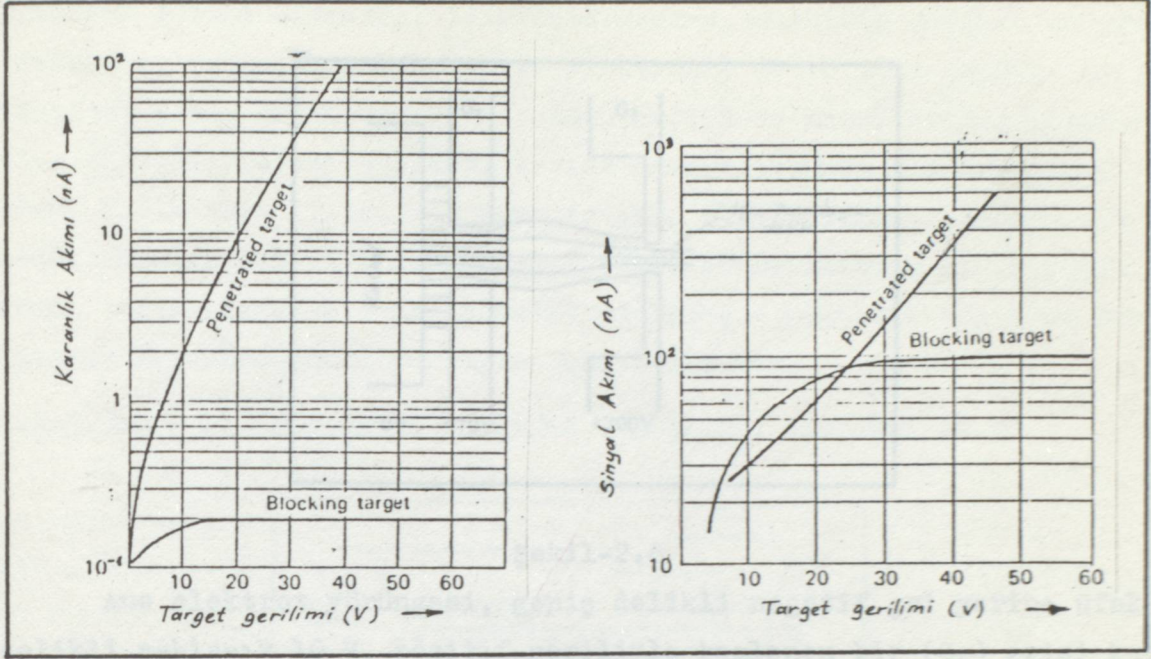
2.4.2.2 - ELEKTRON TABANCA BÖLGESİ

Elektron tabancası; bir katot, bir kontrol gri (G_1) ve bir hızlandırıcı gri (G_2) den oluşur. Katottan gönderilen elektronlar, hızlandırıcı gri (G_2) tarafından hızlandırılır ve bir elektron hüzmesi oluşturacak şekilde düzenlenir. Hüzme miktarı kontrol gri ile (G_1) belirlenir. Hızlandırıcı gri (G_2) çıkışında yaklaşık 10 mikrometre çapında ince bir elektron hüzmesi elde edilir.

2.4.2.2.a - CROSSOVER ELEKTRON TABANCASI

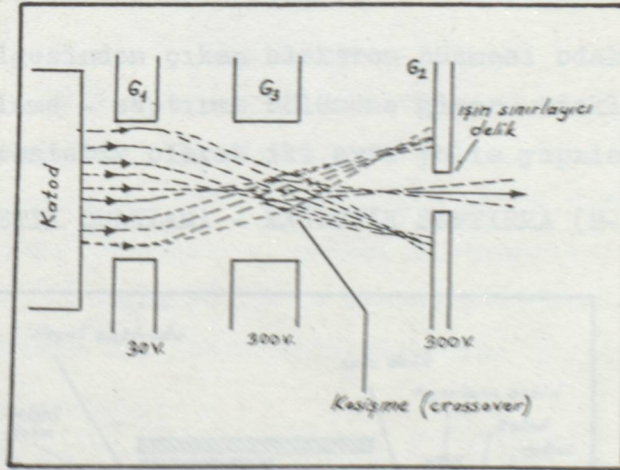
Şekil-2.7 crossover elektron tabancasındaki elektron akışını gös-

termektedir. Crossover noktasındaki akım miktarı 10 A/cm^2 ye kadar



Şekil-2.6

yükselir ve ışın sıcaklığı devamlı olarak artar. Bu elektrot yerleri uygun seçilerek azaltılabilir. Bu ayarlama; ışın miktarı, kullanılacak elemanlar ve tekniklerle sınırlıdır.

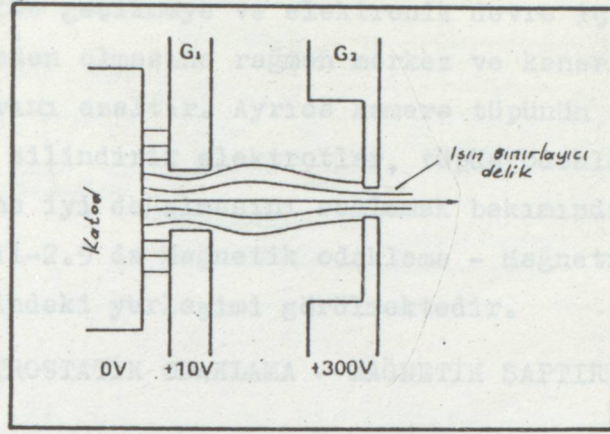


Şekil-2.7

2.4.2.2.b - LAMINAR (Diyot) ELEKTRON TABANCASI

Crossover elektron tabancasının dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilmiştir. Bir diyot, iki elektroda sahiptir. Biri katot ve biride katottan gelen elektronları çekmeye yarayan ikinci bir elektrottur. Diyot elektron tabancasında ise üç elektrot vardır

ve uygulanan gerilim normal diyoda uygulanan gerilim gibidir.



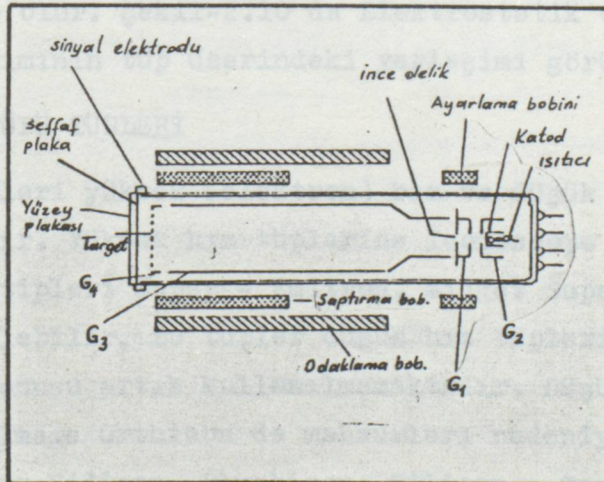
Şekil-2.8

Ana elektrot yörüngesi, geniş delikli negatif gri yerine ufak delikli yaklaşık 10 V. pozitif gerilimle beslenen bir (G_1) grisi kullanılır. (G_2) Elektrodunun çıkışına yerleştirilen ışın sınırlayıcı deliğin çapı $\varnothing 85$ azaltılır ve oksitten yapılmıştır. Şekil-2.8 de Plumbicon tüpte kullanılan diyot tabancasının prensip şeması görülmektedir.

2.4.2.3 - ODAKLAMA VE SAPTIRMA BÖLGESİ

Tabanca bölgesinden çıkan elektron hüzmesi odaklanmak ve saptırılmak için odaklama - saptırma bölümüne girer. Odaklama elektromagnetik veya elektrostatik olarak iki ayrı yolla yapılabilir.

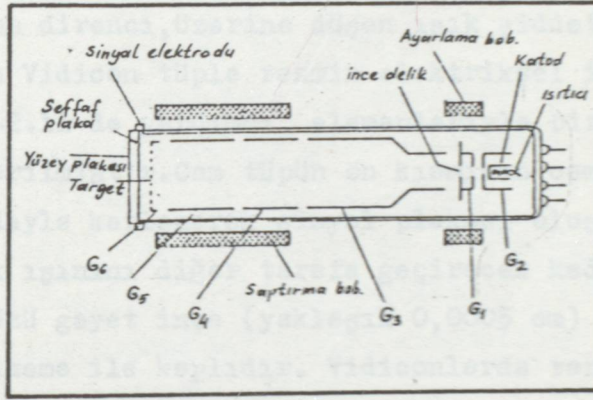
2.4.2.3.a - MAĞNETİK ODAKLAMA - MAĞNETİK SAPTIRMA (M-M)



Şekil-2.9

Odaklama ve saptırmanın her ikisinde mağnetik alanla sağlanır. Odaklama bobini kamerayı; ağırlaştırmasına, odaklama gerilim değişikliklerine, targette geğikmeye ve elektronik devre için zararlı bir mağnetik alana neden olmasına rağmen merkez ve kenarlardaki görüntü alma farklılıklarını azaltır. Ayrıca kamera tüpünün odaklama bölümünde kullanılan silindirik elektrotlar, tüpünün odaklama bölümü içinde elektronların daha iyi dağılmasını sağlamak bakımından oldukça iyi sonuç verir. Şekil-2.9 da Mağnetik odaklama - Mağnetik saptırma takımının tüpü üzerindeki yerleşimi görülmektedir.

2.4.2.3.b - ELEKTROSTATİK ODAKLAMA - MAĞNETİK SAPTIRMA (S-M)



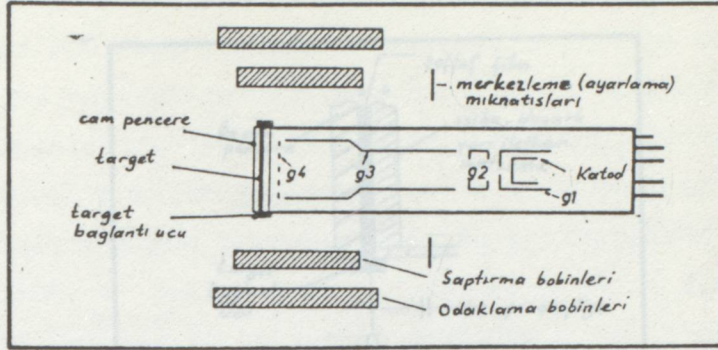
Şekil-2.10

Saptırma işlemi dış mağnetik alan tarafından yapılırken, odaklama tüpünü içine yerleştirilmiş olan elektrostatik lenslerle gerçekleştirilir. Bu sistem sayesinde kameralar daha ufak ve hafif yapılabilirler. Bunun yanında geğikme önlenirken, merkez ve kenarlarda farklılıkların oluşmasına sebep olur. Şekil-2.10 da Elektrostatik odaklama - Mağnetik saptırma takımının tüpü üzerindeki yerleşimi görülmektedir.

2.4.3 - KAMERA TÜPÜ TÜRLERİ

Kamera tüpleri yüksek (elektron) hız ve düşük (elektron) tüpleri olarak ayrılabilir. Yüksek hız tüplerine Iconoscope ve bunun daha sonra geliştirilen tipleri Super - Emitron, Midget Super Emitron ve Rhodicon rnek verilebilir. Bu tüpler düşük hız tplerininin bulunmaşı ve geliştirilmesi sonucu artık kullanılmamaktadır. Düşük hız tüplerinde Orthicon, Image Orthicon da mahsurları nedeniyle terk edilmiştir. Modern tüpler; Vidicon, Plumbicon, Silicon - Target Vidicon, Saticon, Chalnicon ve Newvicon dur.

2.4.3.1 - VIDICON KAMERA TÜPÜ



Şekil-2.11

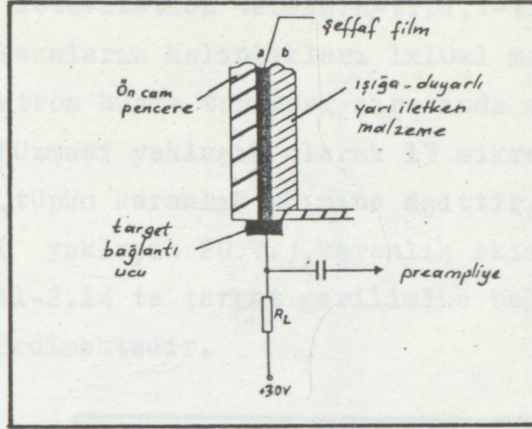
Bu tüpte, ışığa karşı hassas bir malzeme olan Selenyum kullanılmıştır. Selenyumun direnci, üzerine düşen ışık şiddetiyle orantılı olarak azalır. Bu da Vidicon tüple resmin elektriksel işarete çevrilmesini sağlar. Şekil-2.11 de yardımcı elemanlarıyla birlikte Vidicon tüpünün yapısı gösterilmiştir. Cam tüpün ön kısmının cam yüzeyi çok ince bir iletken maddeyle kaplanarak sinyal plakası oluşturulmuştur. Bu plaka gelen ışık ışınını diğer tarafa geçirecek kadar ince ve saydamdır. Bunun iç yüzü gayet ince (yaklaşık 0,0005 cm) bir tabaka halinde foto-iletken malzeme ile kaplıdır. Vidiconlarda target yapısı, geçirgen target türündedir.

Katod elektron emisyonu yaparken, çıkan elektronların sayısı katoda göre negatif potansiyelde olan (G_1) birinci ızgara tarafından kontrol edilir. (G_2) ikinci ve (G_3) üçüncü ızgara tarafından hızlandırılan elektronlar, üçüncü ızgarayı geçtikten sonra 300 V. luk bir potansiyelle ulaşır. Çünkü üçüncü ızgara katoda göre 300 V. potansiyelindedir. İşaret levhasına çarpmadan önce (G_4) ince gözenekli kafeste yavaşlatılır. İşaret levhası +30 volt potansiyelindedir. Elektronlar foto iletken maddeye çarparak 30 V. luk batarya devresini kaparlar.

Tüp üzerinde, elektron demetini saptıran ve taramayı temin eden yatay-düşey saptırma bobinleri, elektron demetini foto-iletken malzeme üzerine odaklayan odaklama bobini ile katottan çıkan elektron demetine ilk doğrultusunu veren ayar bobini bulunmaktadır.

Tüp boyutları oldukça küçüktür. En önemli kusuru gecikmesinin fazla olmasıdır. Fazla aydınlık sahnelerde resmi bir süre saklar. Sahnenin değişmesine rağmen, eski resim etkisini kaybetmez ve bir süre iki sahne üst üste görünür. Bu gecikme foto-iletken malzemeler üzerinde yapılan araştırmalarla büyük ölçüde azaltılmıştır. Target

yapısı şekil-2.12 de görülmektedir. Katot sinyal plakasına göre -30 V.



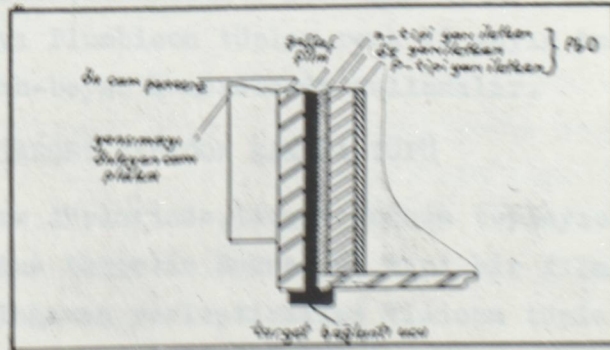
Şekil-2.12

potansiyelindedir. Sahnenin çeşitli noktalarının aydınlık seviyesine göre foto-iletken malzemenin iki yüzü arasındaki direnç, noktadan noktaya ışık şiddetiyle orantılı olarak değişik değerler alır. Elektron demeti bu noktaları tarama esnasında yoklarken R_L yük direnci üzerinden akım, ışık şiddetiyle orantılı olacaktır. Bu akımın R_L üzerinde oluşturduğu gerilim düşümü bir kuplaj kondansatörüyle preamplifiye gönderilerek video sinyali elde edilir.

Vidiconlar; kameralarda en çok kullanılan tüp tipidir. Özellikle 3/4 inç likleri CCTV sistemi kameralarında en yaygın olarak restlenilmiştir.

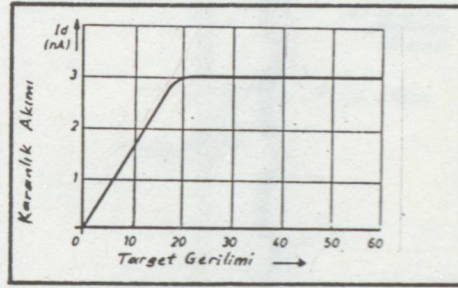
2.4.3.2 - PLUMBICON KAMERA TÜPÜ

Target yapısı hariç, Plumbicon tüpler yapı ve görevi bakımından tamamen Vidicon tüpe benzer. Targetin yapısı şekil-2.13 de gösterilmiştir. Kurşun monooksitten (PbO) yapılmış bir film, şeffaf Kalaydioksit (SnO_2) film üzerine yerleştirilir.



Şekil-2.13

Işığın çarptığı yüzeyden soldan sağa yansıma yapmayan cam disk, cam pencere, kalay dioksitli seffaf film ve kurşun monoksit tabaka şeklinde sıralanır. PFO foto-iletken tabaka; n-tipi, i-tipi ve p-tipi katmanlardan oluşur. Bu tabakaların kalınlıkları 1x10x1 mikrometre dir. Kristal tabakaların, elektron hüzmeye taraması sırasında etkisi oldukça azdır. Çünkü elektron hüzmeleri yaklaşık olarak 13 mikrometre kadar içeri girer. Sızıntı akımı, tüpün karanlık akımına eşittir. Yeterince yüksek target geriliminde (yaklaşık 20 V.), karanlık akımı target geriliminden bağımsızdır. Şekil-2.14 te target gerilimine bağlı olarak karanlık akımının değişimi görülmektedir.



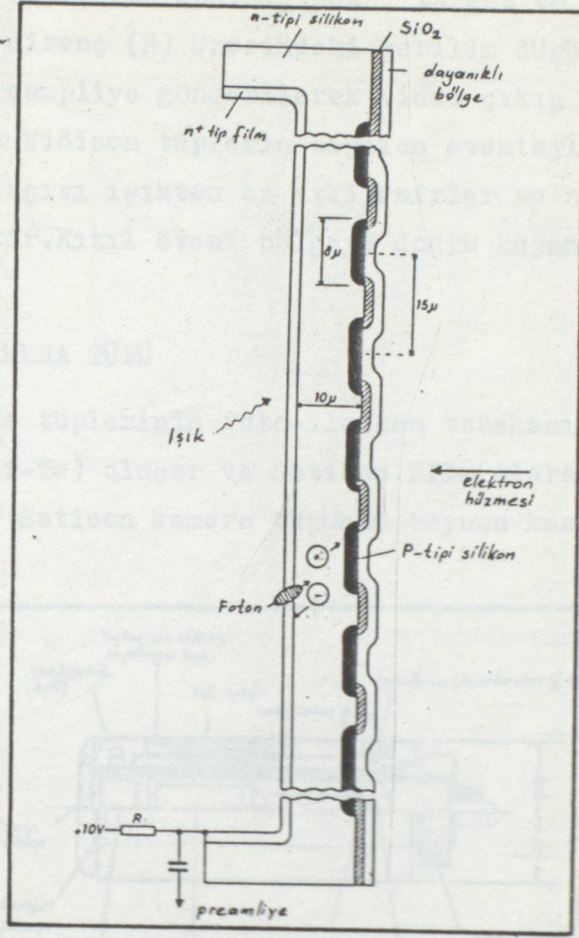
Şekil-2.14

Ön cama çarpan ışık; öncam, SnO₂ tabakası, n-tipi tabakayı geçerek elektron ve oyukların oluştuğu i-tipi tabakaya ulaşır. Bunun sonucu elektronlar n-tipi tabaka yoluyla SnO₂ tabakasına skarken, oyuklar n-tipi tabaka tarafından durdurulur ve bunun yerine gelen taranma hüzmeye elektronlarıyla p-tipi tabakada birleşirler. Böylece gelen elektronlar p-tipi tabakada durdurulurlar. Bundanda anlaşılacağı gibi Plumbicon tüplerde engelleyici target kullanılır. Targetteki potansiyel değişimi sinyal akımını oluşturur.

Plumbicon tüpte gecikme Vidicon göre daha azdır. Vidiconda orijinal değerlerin % 10 undan daha küçük olan işaret değişimi için yaklaşık 80 ms gerekirken, Plumbiconda yaklaşık 40 ms yeterlidir. Bu özelliklerinden dolayı Plumbicon tüpler, renk li yayın kameraları ve yüksek kaliteli siyah-beyaz kameralarda kullanılır.

2.4.3.3-SİLİKON-TARGET VIDIÇON KAMERA TÜPÜ

Bu tip kamera tüplerinde, target önünde toplayıcı cam tabaka bulunmaz. Bunun yerine targetin önüne, n⁺ tipi bir film yerleştirilir. Silikon-target plağının yerleştirilişi Vidicon tüplerdeki gibidir. Silikon-Target Vidicon tüpün, target yapısı Şekil-2.15 de görülmektedir.



Şekil-2.15

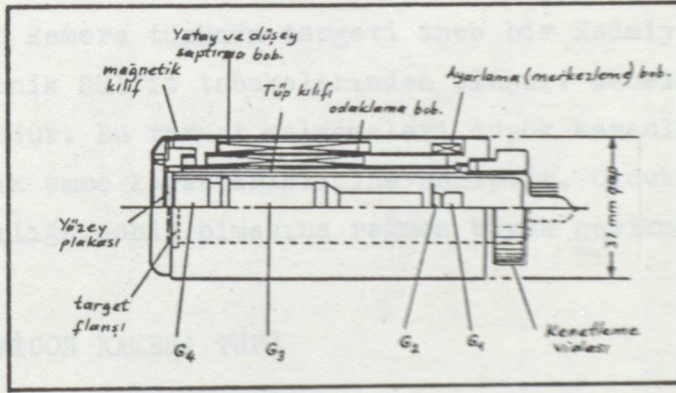
Silikon target plağı 1/2 inç-kare olup, kalınlığı 0,001 inç tir. Silisyum dioksit (SiO_2) filminin bir tarafı oksitlenerek yalıtılmıştır. Entegre devre yapımında kullanılan yöntemlerle film üzerinde diziler açılır. Her foto diyotta oyuklara ait tabakalar yayılma maskesi kullanılarak elde edilir. Katkı elementi Bor(B) oyuk dizileri içine doğru buharlaşır. p-tipi bölgenin etrafı Altınla(Au) kaplanır. Bu şekilde meydana gelen p-n foto-diyodunun çapı yaklaşık 0,0003 inç tir. Dizilerde 540 X 540 diyot bulunur.

Çalışma sırasında n-tipi silikon elemanlarına 10 V. uygulanır. n-tipi elemana uygulanan bu gerilim, foto-diyotta ters polarite yaratır. Tüpte elektron hüzmesi tarafından yapılan tarama, foto diyot tarafında yapılır ve elektronlar Altın üzerinde toplanır. Target plağının diğer yüzünden gelen ışığın, silikon içine kadar nüfuz etmesiyle n-tipi bölgenin negatifliği düşer. Bu olay, fotodiyotun ters polaritesini değiştirir. Tarama ile p-tipi bölgede de ters polarite azalmaktadır. Elektron

hüzmesi tarafından her resim elemanın taranması sırasında; çok ışın alan noktalarda ters polarma azaldığından, target ve sinyal akımı artar. Devrede bağlı direnç (R) üzerindeki gerilim düşümü, bir kuplaj kondansatörüyle preampliye gönderilerek video çıkış sinyali elde edilir. Silikon-Target Vidicon tüplerin başlıca avantajları şunlardır: Gecikmeleri azdır, aşırı ışıktan az etkilenirler ve normal ışıktaki duyarlılıkları yüksektir. Kızıl ötesi bölgeye doğru kayan kırmızı renklerde çalışabilirler.

2.4.3.4-SATICON KAMERA TÜPÜ

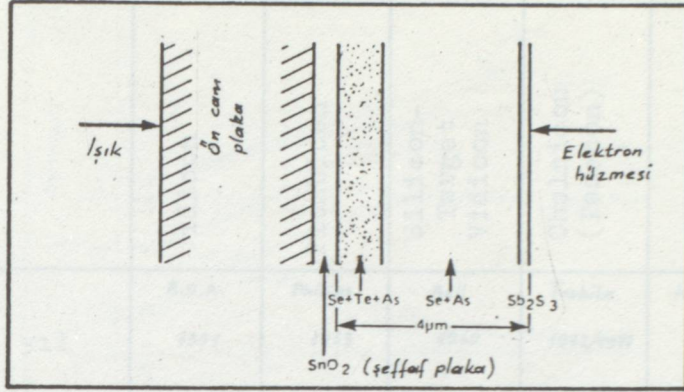
Saticon kamera tüplerinin foto-iletken tabakası Selenyum-Arsenik ve Tellürden (Se-Ar-Te) oluşur ve Saticon film olarak bilinir. Şekil-2.16 da komple bir Saticon kamera tüpünün boyuna kesiti görülmektedir.



Şekil-2.16

SnO_2 ve Se-As-Te tabakaları arasında bir dengele birleşim gerçekleştirilerek, sinyal elektrodu olan SnO_2 tabakasına 50 V. gerilim uygulanır. Gelen ışık sırayla tabakaları geçerek Se-As tabakasına ulaşır. Bu tabakada ışığın çarpmasıyla elektron ve oyuklar oluşur. Elektronlar Se-As-Te filmi yoluyla SnO_2 tabakasına skarken, SnO_2 tabakasının olan oyuk akışı ise film tabakası içinde bulunan Selenyum (Se) tarafından bloke edilir. Bunun üzerine oyuklar tarayıcı elektron akımından gelen elektronlarla birleşmek üzere Sb_2S_3 film tabakasına geçerler. Elektron tabancasından gönderilen tarayıcı ışından Se-As tabakasına olan elektron akışı Sb_2S_3 tabakasında bulunan Se tarafından durdurulur. Bu çalışma şeklinde Saticon tüplerde durdurucu target kullanıldığı anlaşılar, yüzeydeki ışığa bağlı potansiyel değişiklikleri sinyal akımını oluşturur. İyi bir kararlılığa sahip olan Saticon tüpler, düşük karanlık akımı ve tayfsal karakteristikler bakımından

Plumbicon tüplere benzerler . Şekil-2.17 de Saticon tüp target yapısı gösterilmiştir.



Şekil-2.17

2.4.3.5 - CHALNICON KAMERA TÜPLERİ

Chalnicon kamera tüpünün targeti ince bir Kadmiyum Selenid filminden ve Arsenik Sülfid tabakalarından oluşur. Genelde Vidicon tüpten farkında budur. Bu target malzemeleri düşük karanlık akımı sağlar ve iyi bir ışık emme karakteristiğine sahiptir. Oldukça yüksek duyarlılık ve kararlılığa sahip olmasına rağmen büyük gecikme problemleri vardır.

2.4.3.6 - NEWVICON KAMERA TÜPÜ

Newvicon kamera tüpleri de Vidicon tüplerden targetiyle ayrılır. Target malzemesi olarak Çinko Selenit ve Çinko Kadmiyum Tellürit kullanılır. Newvicon tüpler çok hassas görüntü alabilirler. Öyleki hassasiyetleri Silicon-Target Vidicon göre 2 kat, normal Vidicon göre ise 20 kat fazladır. Bunun yanında gecikme problemi Plumbicon ve Saticon tüplere göre çok fazladır. Yani gecikme problemi Newvicon tüplerin en büyük mahsurlarındandır.

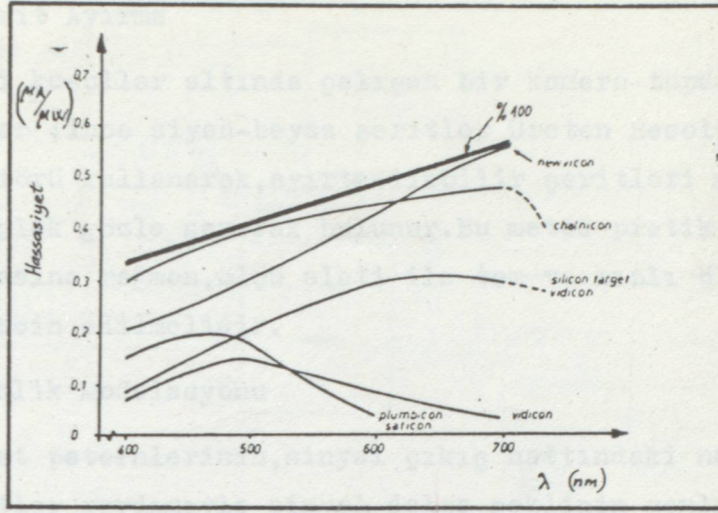
2.4.4 - KAMERA TÜPLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Vidicon tüplerin bulunmasından sonra, geliştirme çalışmalarları sırasında zayıf görüntü noktalarının oluşumuna neden olan problemlerin hemen hemen hepsinin target foto-iletken tabekesinden kaynaklandığı belirlendi, Bundan sonra Vidiconun yalnızca targetinde farklı malzemeler kullanılarak yeni tüpler bulundu, Yukarı bölümlerde açıklanan bu tüplere ait karakteristik değerler aşağıda Tablo-2.18 de toplanmıştır. Şekil-2.19 da bu tüplerin tayfsal hassasiyet karakteristik

eğrileri çizilmiştir.

TABLO-2.18 - Kamera tüplerinin bazı karakteristik değerleri.

| | Vidicon | Plumbicon | Silicon-Target Vidicon | Chalnicon (Pasecon) | Saticon | Newvicon |
|---|--------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------|------------------|----------------|
| Yapımcısı | R.C.A. | Philips | Bell | Toshiba | Hitachi | Matsushita |
| Geliştirildiği yıl | 1951 | 1963 | 1960 | 1972/1977 | 1973 | 1974 |
| Target foto-duyarlık elemanı | Sb ₂ S ₃ | PbO | Si | CdSe | SeAsTe | ZnSe/ZnCdTe |
| Resim ölçüsü (1 inç) | ← 9,6x12,8 mm. → | | | | | |
| Hassasiyet (μA/lm) | değişken | 400 | 900 | 1500 | 350 | 1200 |
| γ | 0,7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sinyal akımı (μA) | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Karanlık akımı (nA) | 20 | <1 | 10 | <1 | <1 | 6 |
| Gecikme (60 ms sonra sinyal akımından geride kalan %) | 20 | 2 | 7 | 10 | 3 | 10 |
| 5 MHz de Modülasyon derinliği (%) | 60 | 50 | 40 | 60 | 60 | 55 |
| Sinyal-Gürültü oranı (Lineer, dB) | 45 | 47 | 45 | >45 | >45 | >45 |
| Problemleri | — | ← Yüksek Işıktaki Puslanma → | | | | — |
| | gecikme; karanlık akımı | — | benekler; karanlık akımı | gecikme | maximum ISI 50°C | karanlık akımı |
| Target Yanmaları | normal | iyi | çok iyi | — | — | iyi |
| Kızıl Ötesi ışık hassasiyeti | normal | normal | çok iyi | yetarli | normal | iyi |



Şekil-2.19

2.4.5 - KAMERA TÜPLERİNİN ÖNEMLİ KARAKTERİSTİKLERİ

2.4.5.1 - TAYFSAL HASSASİYET KARAKTERİSTİKLERİ

Bu karakteristik , değişik dalga boylarında gelen ışığa karşı hassasiyet göstergesidir. Tayfsal hassasiyet, gelen ışığın enerji miktarına göre çıkış akımını belirtirken; bağıl tayfsal hassasiyet, tepe değerinde tayfsal hassasiyetin yüzde olarak ifadesidir. Tayfsal hassasiyet karakteristikleri targette kullanılan foto-elektrik malzemeye bağlı değişir.

2.4.5.2 - FOTO-ELEKTRİK HASSASİYET KARAKTERİSTİKLERİ

Bu karakteristik; beyaz ışık kaynağı olan 2856°K Tungsten ampul kullanılarak, A/lm biriminde ölçülmüş sinyal akımıdır. Pratik olarak belirli bir aydınlatma değerinde (1 lux veya 10 lux) ölçülen sinyal akımıdır.

2.4.5.3 - FOTO-ELEKTRİK DÖNÜŞTÜRME KARAKTERİSTİKLERİ

Elektriksel işaret akımı ile ışık şiddeti arasındaki bağıntıdan elde edilen bir grafikte gösterilir. Genellikle logaritmik olarak verilen grafikte; foto-elektrik madde üzerine düşen ışık şiddeti yatay ekseninde, elektriksel işaretin çıkış sinyal akımı dikey ekseninde ölçeklendirilir. Satırların eğimi (karakteristiğin eğimi) tüpün tipiyle değişen (Y) değerine bağlıdır. Bu değer Vidicon tüplerde 0,5-0,8 arasında , diğer tüplerde ise yaklaşık 1 dir.

2.4.5.4 - AYIRMA KARAKTERİSTİKLERİ

2.4.5.4.a - Limit Ayırma

Bu belirli koşullar altında çalışan bir kamera tüpünün ayırma değeridir. Bu değer ; ince siyah-beyaz şeritler üreten Resolution Test Pattern Generatörü kullanarak, ayırtedilebilir şeritleri monitor ekranı üzerinde çıplak gözle sayarak bulunur. Bu metod pratik olduğu için çok kullanılmasına rağmen, ölçü aleti ile tam ve hızlı ölçüm yapılabilir olduğundan tercih edilmelidir.

2.4.5.4.b - Genlik Modülasyonu

Ayırma test paternlerinin, sinyal çıkış hattındaki hat-seğici siyah-beyaz şeritler yardımıyla sinyal dalga şeklinin genliği osiloskopla ölçülebilir. Genlik seviyesi (AR); ölçülen genlik ve frekansın bir fonksiyonudur ve yüzde olarak ifade edilir. Burada, yüzde olarak siyah ve beyaz seviyeleri arasındaki farka eşittir.

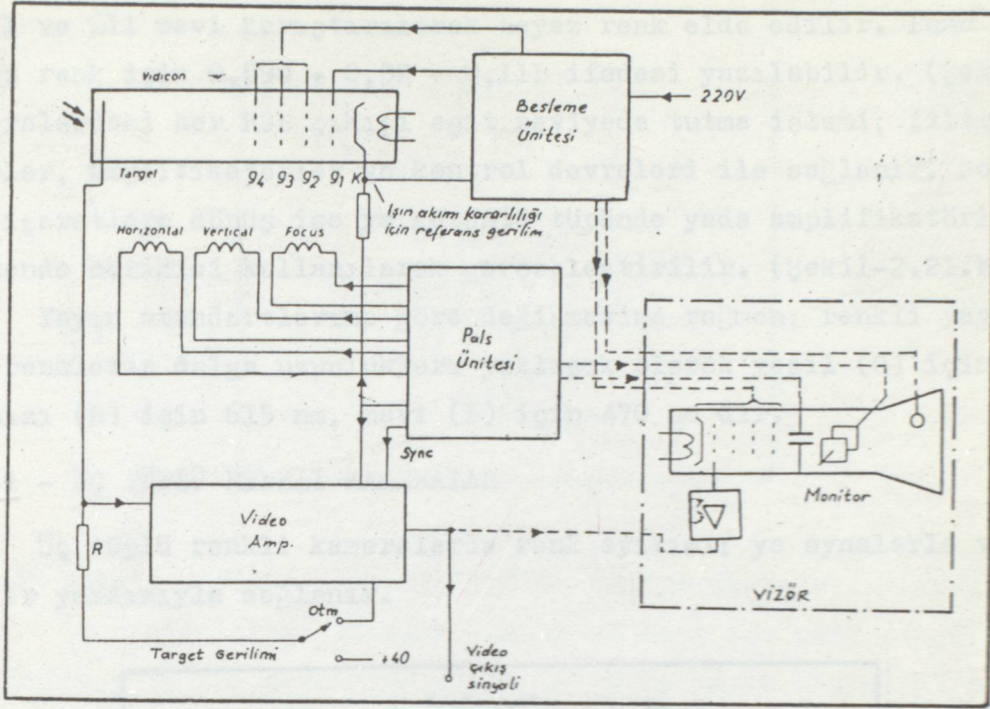
2.4.5.5 -YANMA (Burn) TESTİ

Bu olay; bir nesnenin uzun bir süre görüntülendikten sonra sahnenin değişmesine rağmen görüntünün ekranda kalması olayıdır. Ölçmek için, Burn Test Patterni (merkezinden kareşeklinde bir parça kesilmiş siyah örnek) belli bir süre (yaklaşık 30 sn) görüntülendikten sonra ekrandaki görüntünün kaybolması için hareket ettirilir. Bu sırada osiloskop ekranında, sinyal dalga şeklinin genliği başlangıç değerinin %2 sine ulaşmaya kadar geçen zaman saniye cinsinden ölçülür. Bu yanma (burn) süresidir.

2.5 - SİYAH-BEYAZ (Monochrome) KAMERA SİSTEMİ

Kabaca Vidicon kamera tüpü etrafında; saptırma takımı, besleme devresi, darbe ünitesi ve video amplifikatöründen ibarettir. Şekil-2.20 de siyah-beyaz bir kameranın blok diyagramı görülmektedir.

Besleme ünitesi, Vidicon tüp ve diğer devrelerin çalışma gerilimini sağlar. Darbe ünitesi, saptırma takımını sürerek senkron darbeleri oluşturur. Video amplifikatörü ise, Vidicon tüpün hassasiyet ayarlarını yaparak birleşik video çıkış sinyalini üretir. Profesyonel sey-yar Siyah-Beyaz kameralarda görüntüyü yerinde izlemek amacıyla küçük bir monitor (elektronik vizör) vardır. Şekil-2.20 de elektronik vizör de blok diyagrama eklenmiştir. Sabit yerleşimli CCTV sistemi kameralarında vizör nadiren (mikroskoplar, hassas ölçüm vb.) kullanılır.



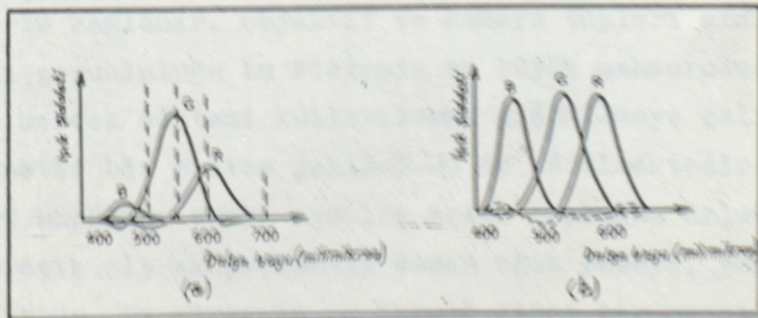
Şekil-2.20

2.6 - RENKLİ KAMERA SİSTEMLERİ

Renkli kamera bir resmin görüntüsünü elektrik sinyaline dönüştürür. Bu sinyaller daha sonra cismin doğal hayalinin tekrar elde edildiği TV alıcısına (monitöre) gönderilir. Renkli kameralarda ışığın üç temel renk teorisi uygulanır. Buna göre cisim R,G,B (kırmızı, yeşil ve mavi) renkleriyle görüntülenir.

2.6.a - RENK AYIRIMI

İnsan gözünün duyarlığı, tayfan sarı-yeşil kısmında en yüksek değerdedir. (Yaklaşık 555 nm)Tayfan hem kırmızı ve hemde mavi ucuna doğru duyarlık azalır. Görme limitleri, gözün yeterince duyarlı olmadığı 700 nm (kırmızı) ve 400 nm (mavi) dolaylarındadır.



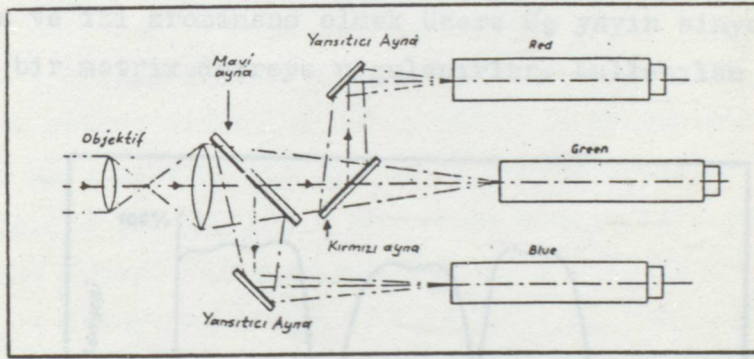
Şekil-2.21

Farklı renkler değişik şiddetlerle görülürken %30 kırmızı, %59 yeşil ve %11 mavi karıştırılarak beyaz renk elde edilir. Buna göre beyaz renk için $0,59G + 0,3R + 0,11B$ ifadesi yazılabilir. (Şekil-2.21a) Kameralardaki her RGB çıkışı eşit seviyede tutma işlemi; filtreler, aynalar, amplifikatörler ve kontrol devreleri ile sağlanır. Normal RGB işaretlere dönüş ise ya görüntü tüpünde yada amplifikatörlerde bazende herikisi kullanılarak gerçekleştirilir. (Şekil-2.21.b)

Yayın standartlarına göre değişmesine rağmen; renkli yayınlarda ana renklerin dalga uzunlukları yaklaşık olarak yeşil (G) için 532 nm, kırmızı (R) için 615 nm, mavi (B) için 470 nm dir.

2.6.1 - ÜÇ TÜPLÜ RENKLİ KAMERALAR

Üç tüplü renkli kameralarda renk ayırımı; ya aynalarla veya mercekler yardımıyla sağlanır.

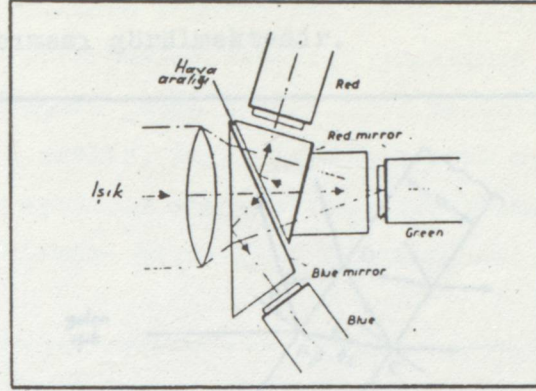


Şekil-2.22

Şekil-2.22 de aynalar yardımıyla renk ayırımı görülmektedir. Bu tip uygulamada; kırmızı, yeşil ve mavi filtreleri yalnızca kendilerine ait renkleri yine kendileri için yapılmış kırmızı yeşil ve mavi kamera tüplerine geçişine izin verirler. Yani gerçekte renk ayırımı birer tane kırmızı ve mavi ayna ile iki yönlendirici ayna tarafından sağlanır. Dış alan girişimlerinden aynı değerde etkilensinler diye kamera tüpleri paralel yerleştirilir. Görüntü almaları ise yönlendirici aynalarla sağlanır. Objektif ve kamera tüpleri arası açıklığın büyük olması zorunluluğu bu sistemin en büyük mahsurudur. Bu mahsur düzenleyici mercek sistemi kullanılarak giderilmeye çalışılır.

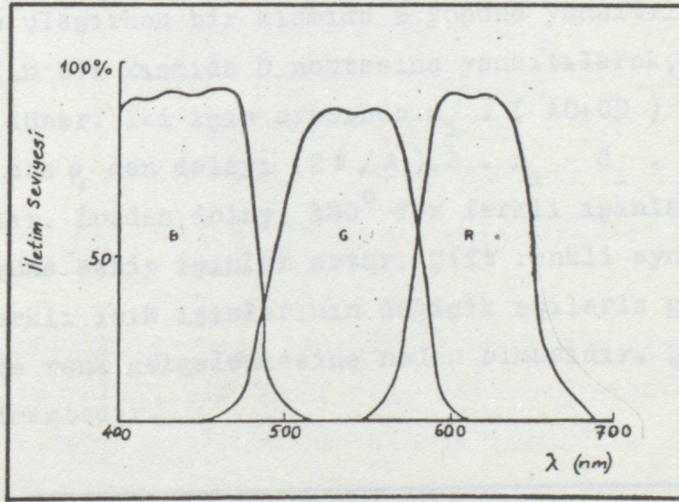
Alternatif bir sistem şekil-2.23 de görülmektedir. Burada etkili görüntü uzaklığı camla aynalar arası boşluğun doldurulmasıyla sağlanır. Pratik olarak prizmatik camın eğik yüzeyi, yönlendirici ayna gibi iş görür. Bu sistemin en önemli diğer bir avantajı yansıtıcı

yüzeylerin basit olmasıdır. Dezavantajı ise kamera tüplerinin paralel yerleştirilmesidir.



Şekil-2.23

Üç renkli optik ayırma sisteminin filtre karakteristikleri Şekil-2.24 de çizilmiştir. Kırmızı, yeşil ve mavi ana renk sinyelleri, biri lüminans ve iki krominans olmak üzere üç yayın sinyalini oluşturmak üzere bir matrix devreye uygulanırlar. Kullanılan renkli TV



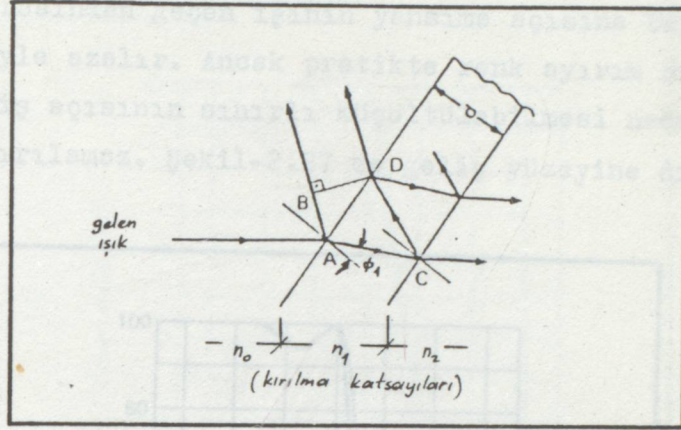
Şekil-2.24

sistemine bağlı olarak, iki krominans sinyali sınırlı bir bant genişliğine sahiptir. Daha sonra bu yayın sinyali, çıkış sinyalini renkli kameradan tek bir hat halinde iletebilmeyi sağlayan birleşik video sinyalini oluşturmak üzere renk kodlayıcıya verilir.

2.6.1.a - ÇİFT RENKLİ AYNA

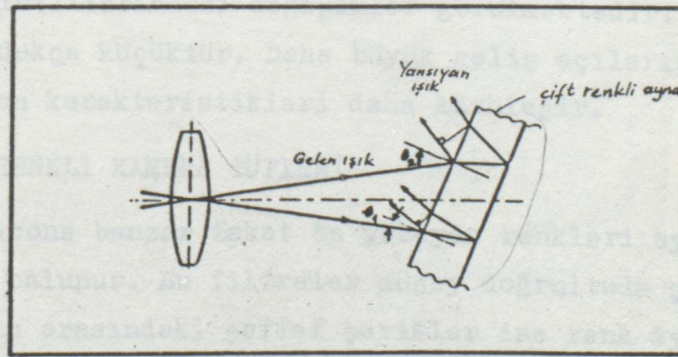
Renk ayırma sisteminin en önemli kısmı, gelen ışığı dalga boylarına göre ayırabilen çift renkli aynalardır. Çift renkli aynalar çok sa-

yıda üstüste konmuş ince metal olmayan katmanları içerir ki; bunlar gelen ışığın bir kısmını geçirirken diğer bir kısmını kırarak yansıtırlar. Şekil-2.25 de çift renkli aynada ışığın film katmanlarından dolayı kırılma ve yansımaları görülmektedir.



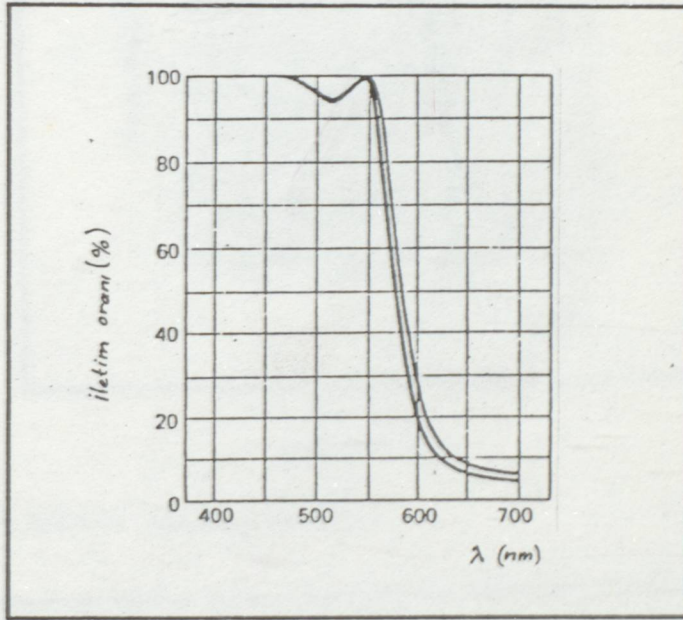
Şekil-2.25

Işığın n_0 kırılma katsayılı ortamdaki gelerek, çift renkli aynanın n_1 katsayılı ortama girdiğini kabul edelim. A noktasından giren ışığın bir kısmı C ye ulaşırken bir kısmında B yönüne yansıtılır. Sonra C noktasındaki ışığın bir kısmında D noktasına yansıtılarak, n_0 kırılma katsayılı ortama döner. İki ışın arasında $n_1 \cdot (AC+CD) - n_0 \cdot AB = 2 \cdot n_1 \cdot d_1 \cdot \cos \phi_1$ den dolayı $(2\pi/\lambda) \cdot 2 \cdot n_1 \cdot d_1 \cdot \cos \phi_1$ lik bir faz farkı vardır. Bundan dolayı 180° faz farklı ışınlar zayıflarken, aynı dalga boyuna sahip ışınlar artar. Çift renkli aynalarda en önemli problem; farklı ışık ışınlarının değişik açılarla gelmesi durumunda bileşke resimde renk gölgelenmesine neden olmasıdır. Şekil-2.26 da bu durum görülmektedir.



Şekil-2.26

"Yeşil Saç" fiziksel olayı, belirli bir yönde polarize olmuş ışık için tayfsal karakteristikler değiştiğinde meydana gelir. Yeşil saç fiziksel olayı görüntü tüpü ekranında yansıtılmış ışığın polarizasyonundan dolayı koyu parlak saçların yeşilimsi görünmesidir. Bu problem filmin arasından geçen ışığın yansıma açısına bağlıdır ve açının küçülmesiyle azalır. Ancak pratikte renk ayırım sisteminde, gelen ışığın geliş açısının sınırlı küçültülebilmesi nedeniyle tamamen ortadan kaldırılamaz. Şekil-2.27 de geliş yüzeyine dik ve para-



Şekil-2.27

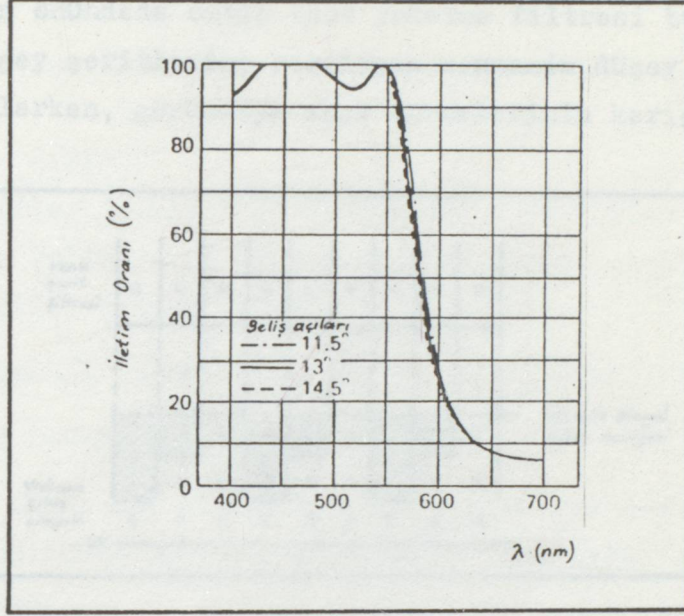
bel polarize edilmiş bileşenler arasındaki farkla polarize edilen ışığın geldiği çift renkli bir ayna için karakteristikler görülmektedir. Şekil-2.28 de ise, farklı geliş açıları için çift renkli aynanın tayfsal karakteristiklerindeki değişimler görülmektedir. Bu örneklerde geliş açıları oldukça küçüktür. Daha büyük geliş açılarında gölgelenme ve polarizasyon karakteristikleri daha kötüleşir.

2.6.2 - TEK-TÜP RENKLİ KAMERA TÜPLERİ

Yapısı Vidicons benzer fakat ön yüzeyde renkleri ayıran, renk şerit filtreleri bulunur. Bu filtreler düşey doğrultuda şeritlerden oluşur. Şeritlerin arasındaki şeffaf şerikler ise renk ayırıcı görevi yapar.

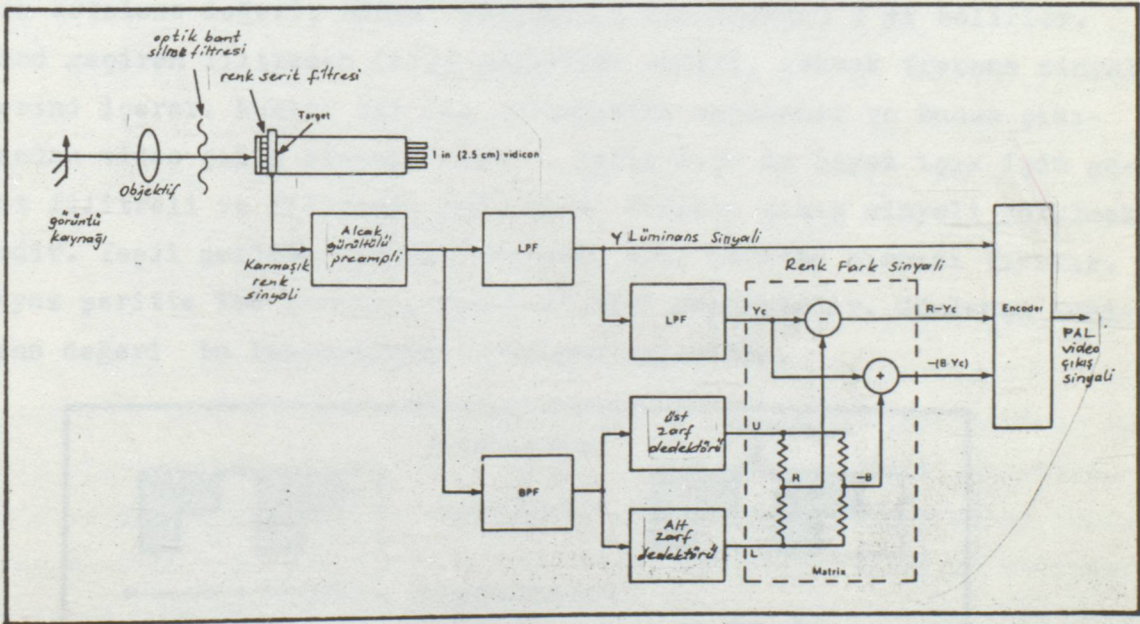
Şerit işaret generatörü; bir lüminans ve iki krominans sinyali için iki ayrı tarama frekansı kullanarak target plağını yanlamasına

tarar . iki renk sinyalinin uygun oranlarda karıştırılmasıyla üç temel renk sinyali elde edilir. Bu metotl \ddot{u} , tek kamera lambası kullanılarak yüksek performansta ve ekonomik kameraların \ddot{u} retimi m \ddot{u} mk \ddot{u} n olmaktadır.



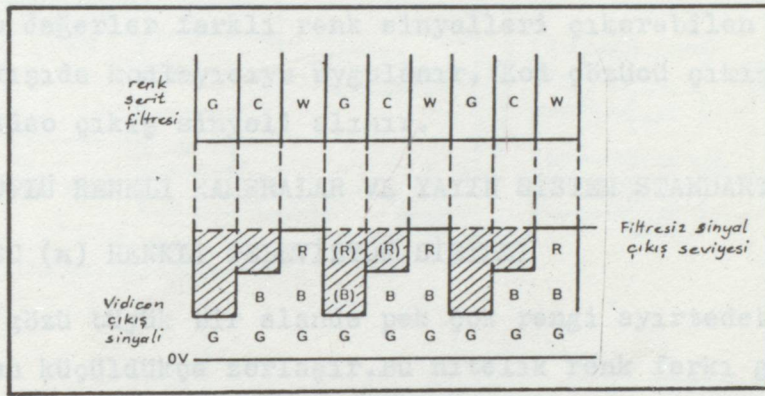
Şekil-2.28

2.7 - TEK-TÜPLÜ RENKLİ KAMERA SİSTEMİ



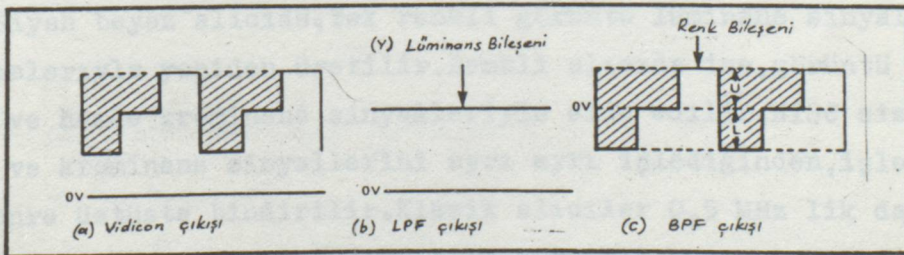
Şekil-2.29

Tek tüplü kameradan resim elde etmek için filtreler ve işlem devreleri kullanılır. Blok diyagramı Şekil-2.29 da görülen; eşit seviyede düşey yeşil, cyan (yeşilimsi mavi) ve beyaz şeritlere sahip bir renk şerit filtresinin arkasında bir Vidiconun bulunduğu "gerçek basamak enerji sistemi" (*) olarak bilinen bir uygulamadır. Renk şerit filtresinin önünde optik bant yoketme filtresi bulunur. Bu filtre kendi düşey şeritlerine rastlayan nesnenin düşey çizgilerinin görünmesini sağlarken, görüntüye ışık darbelerinin karışmasını önler.



Şekil-2.30

Işık tarfete vurduğu zaman tüpün çıkışında filtre tarafından modifiye edilmiş işaret elde edilir. Şekil-2.31 PAL sistemine göre düzenlenmiş bir kamerada alçak geçiren bir filtreden (LPF) geçen sinyalin ortalama değeri, sinyal parlaklığı (Lüminance) Y yi belirler. Band geçiren filtreden (BPF) geçirilen sinyal, yüksek frekans sinyallerini içerir. Bunlar bir PAL kodlayıcıya uygulanır ve bunun çıkışından video çıkış sinyali alınır. Şekil-2.30 da beyaz ışık için şerit filitrelili ve filtresiz durumlarda Vidicon çıkış sinyali görülmektedir. Yeşil şeritte kırmızı ve mavi, cyan şeritte kırmızı tikanır. Beyaz şeritte ise kırmızı, yeşil ve mavi geçmektedir. Gözlenen lüminans değeri bu basamakların ortalama değeridir.



Şekil-2.31

(*) Virtual Step Energy System - JVC tarafından kullanılan bir sistemdir.

Bant geçiren filitreden sonra basamaklanmış dalga şeklinin alt ve üst sınırları iki zarf dedektörü tarafından belirlenir.

Üst zarf dedektörü (U) için ;

$$U = 1/3 (2R+B)$$

Alt zarf dedektörü (L) içinse;

$$L = -1/3 (2B+R)$$

yazılabilir. Bu ifadelerden kırmızı ve mavinin değerleri türetilirse;

$$\text{Kırmızı} = 2U+L$$

$$\text{Mavi} = -(2L+U)$$

bulunur. Bu değerler farklı renk sinyalleri çıkarabilen bir matrise ve onun çıkışında kodlayıcıya uygulanır. Kod gözücü çıkışından PAL birleşik video çıkış sinyali alınır.

2.8 - ÜÇ TÜPLÜ RENKLİ KAMERALAR VE YAYIN SİSTEM STANDARTLARI

2.8.1 - NTSC (x) RENKLİ TELEVİZYON SİSTEMİ

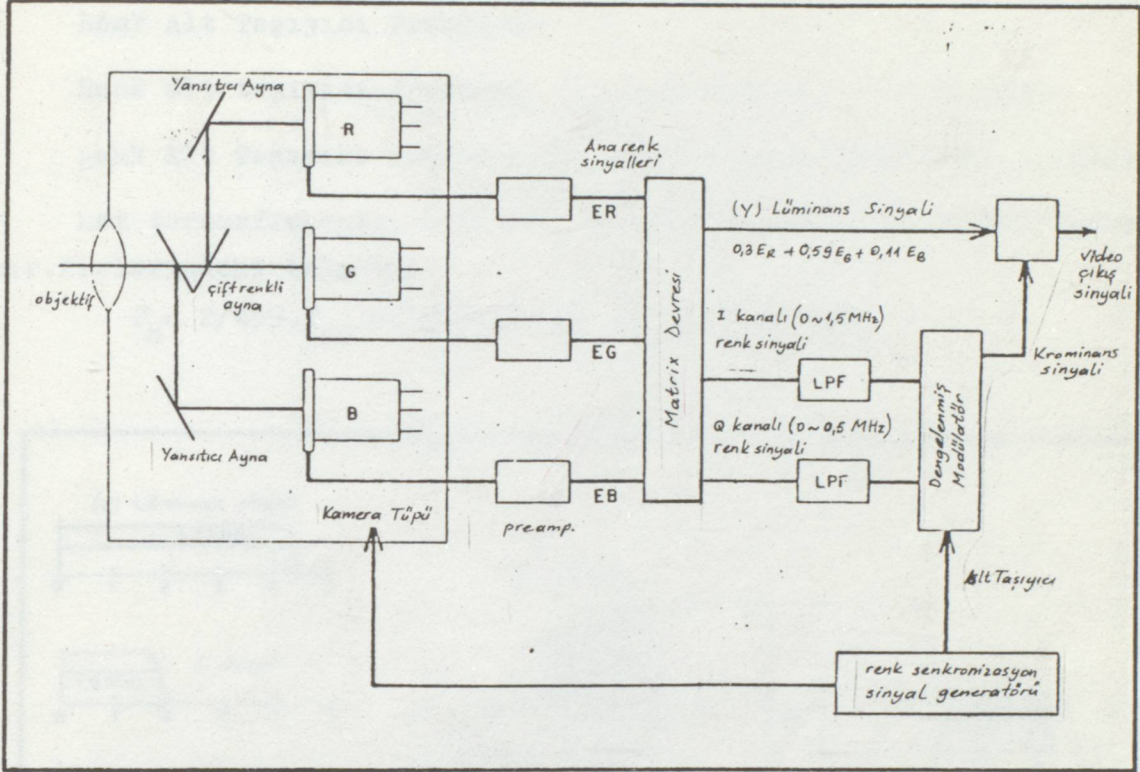
İnsan gözü büyük bir alanda pek çok rengi ayırtedebilirken, renk ayırımı alan küçüldükçe zorlaşır. Bu nitelik renk farkı görebilme gücü olarak tanımlanır.

Görüntü üç kısma; nispeten büyük, küçük ve daha küçük alanlara bölünür. Büyük alan için resim frekansı 0-0,5 MHz dir ve üç ana renk yolları. Küçük alan için resim frekansı 0,5-1,5 MHz arasındadır. En küçük alan için resim frekansı 1,5 MHz den büyüktür ve sadece lüminans sinyalleri gönderilir. Çünkü krominans sinyalleri göndermeye gerek yoktur.

NTSC sisteminde, üç ana renk sinyali olduğu gibi alınıp gönderilemez. Bunun yerine üç ana rengin lüminans ve krominans sinyallerine dönüştürülmüş karşılıkları gönderilir. NTSC sistemi için değişik alt taşıyıcı frekansı kullanılır ve farklı alt taşıyıcı frekansa sahip NTSC sistemler bununla tanımlanır. (NTSC 4,43 vb.)

Lüminans sinyali 4,2 MHz lik frekans bandındaki sinyallere çevrilir. Krominans sinyalleride birisi 0,5 MHz olmak üzere ikiye ayrılır. Siyah beyaz alıcıda, tek renkli görüntü lüminans sinyallerinin ortalamalarıyla yeniden üretilir. Renkli alıcıda ise, görüntü hem lüminans ve hemde krominans sinyalleriyle elde edilir. NTSC sistemi lüminans ve krominans sinyallerini ayrı ayrı işlediğinden, işlem kolaydır ve sonra üstüste bindirilir. Klasik alıcılar 0,5 MHz lik dar bir bantda sahip olduğundan, basitleştirilmiş renkli kameralar; yaygın kullanım, ekonomiklik vb. sağlamak amacıyla 0,5 MHz civarında bir band ge-

nişliği için üretilirler ve R-Y, B-Y dik köşeli 2-faz modülasyon sistemi kullanılır. Şekil-2.32 de NTSC renkli kameranın (I-Q modülasyon) blok diyagramı görülmektedir.



Şekil-2.32

NTSC SİSTEMİ YAYIN STANDARTLARI :

Resim Sinyali:

Resim sinyali, görüntünün soldan sağa ve yukarıdan aşağıya düzgün hızlarla taranmasını sağlar.

Resim Başına Hat (Satır) Sayısı:

Resim başına satır sayısı 525 dir. Esas kaynak senkronlama esnasında, kısa bir süre (1-5 sn) için alanın satırlarından birisi eklenebilir veya çıkarılabilir.

Karıştırma:

Karıştırma oranı 1/2 olacaktır.

Görüntü Oranı:

Tüm resim alanı içerisinde resim genişliği ile resim yüksekliği oranı 4/3 olacaktır.

Gamma:

İletilen sinyalin gamması, görüntü tüpü gammasına bağlıdır. Görüntü tüpü $\gamma = 2,2$ için, sinyal gamması $\gamma = 0,45$ olmalıdır.

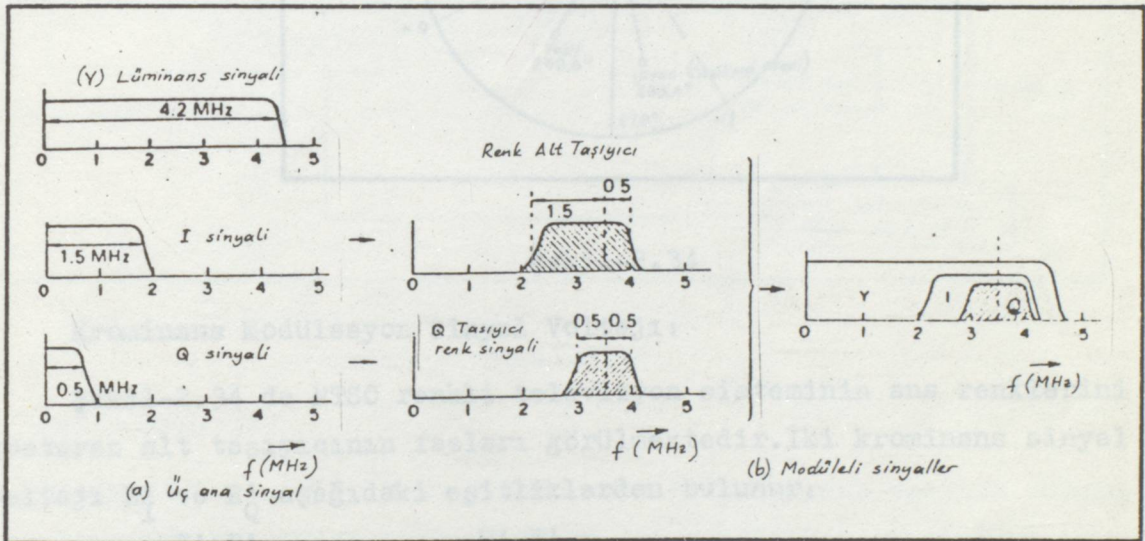
Renk Alt Taşıyıcı Frekansı:

Renk alt taşıyıcı frekansı $f_{sc} = 3,579545 \text{ MHz} \pm 10 \text{ Hz}$ dir.

Renk Alt Taşıyıcı Frekansı ile Hat Frekansı Arasındaki İlişki:

Hat tarama frekansı, renk alt taşıyıcı frekansının böleni olacaktır. Aralarındaki bağıntı;

$$f_h = 2/455 \cdot f_{sc} = 15,73426 \text{ kHz} \quad (t_h = 63,556 \mu\text{sn})$$



Şekil-2.33

Alan Frekansı:

Alan tarama frekansının değeri;

$$f_{\text{alan}} = 2/525 \cdot f_h = 59,94 \text{ Hz} \text{ dir.}$$

Lüminans Sinyal Voltajı:

Şekil-2.33 de NTSC sistemi birleşik sinyalleri görülmektedir. Lüminans sinyal voltajı (E'_Y); renk ayırma sinyal voltajları E'_G , E'_R , E'_B ye bağlıdır. Aralarındaki bağıntı;

$$E'_V = 0,30 \cdot E'_R - 0,59 \cdot E'_G - 0,11 \cdot E'_B$$

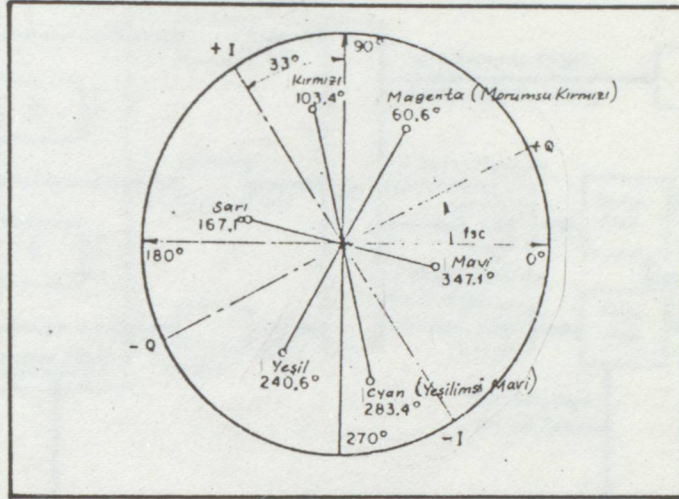
Burada; E'_R , E'_G , E'_B bir resim elemanının taraması esnasında kırmızı yeşil ve mavi sinyallere karşı gelen gamma düzeltmeli gerilim değerleridir.

Renk - Fark Sinyal Voltajı:

Renk-fark sinyal voltajı aşağıdaki eşitliklerle tanımlanır.

$$E'_R - E'_Y = -0,70 \cdot E'_R - 0,59 \cdot E'_G - 0,11 \cdot E'_B$$

$$E'_B - E'_Y = -0,30 \cdot E'_R - 0,59 \cdot E'_G + 0,89 \cdot E'_B$$



Şekil-2.34

Krominans Modülasyon Sinyal Voltajı:

Şekil-2.34 de NTSC renkli televizyon sisteminin ana renklerini gösteren alt taşıyıcının fazları görülmektedir. İki krominans sinyal voltajı E'_I ve E'_Q aşağıdaki eşitliklerden bulunur.

$$E'_I = \frac{E'_R - E'_Y}{1,14} \cdot \cos 33^\circ - \frac{E'_B - E'_Y}{2,03} \cdot \sin 33^\circ$$

$$E'_Q = \frac{E'_R - E'_Y}{1,14} \cdot \sin 33^\circ + \frac{E'_B - E'_Y}{2,03} \cdot \cos 33^\circ$$

ve diğer taraftan;

$$E'_I = 0,60 \cdot E'_R - 0,28 \cdot E'_G - 0,32 \cdot E'_B$$

$$E'_Q = 0,21 \cdot E'_R - 0,52 \cdot E'_G + 0,31 \cdot E'_B$$

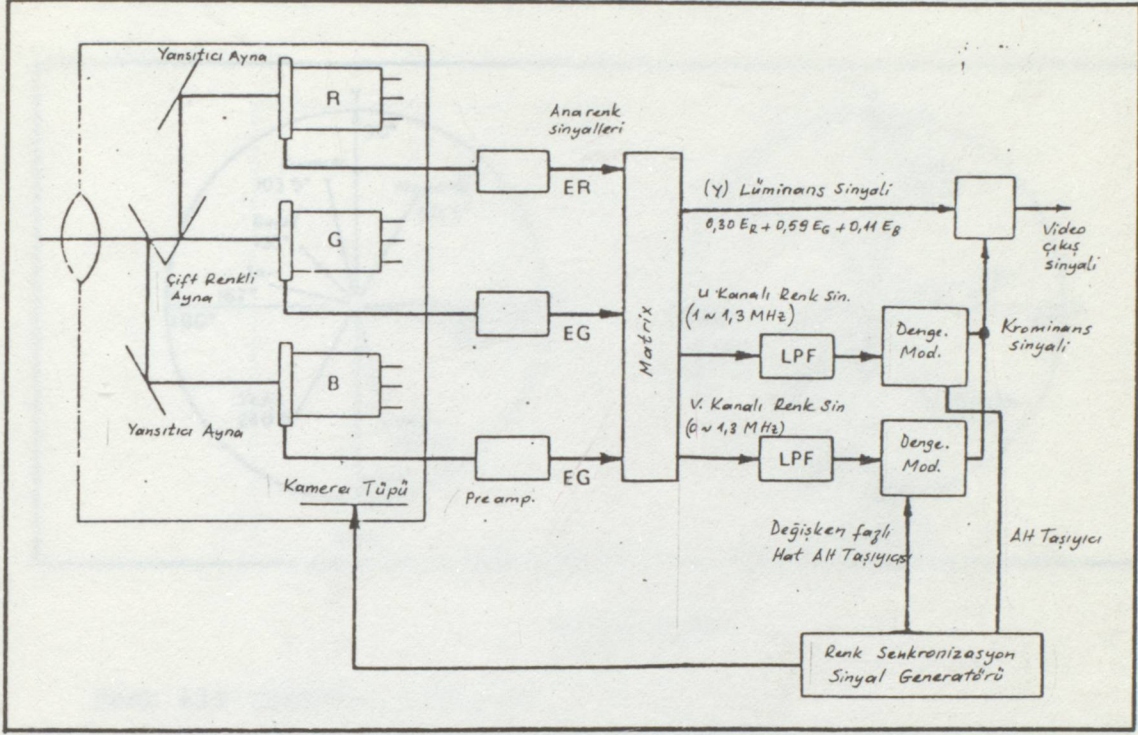
NTSC Çıkış Sinyalinin Eşitliği:

Birleşik NTSC Sinyali;

$$E_o = E_v + E_I \cdot \cos(2\pi f_{sc} + 33^\circ) + E_Q \cdot \sin(2\pi f_{sc} + 33^\circ)$$

2.8.2 - PAL (⌘) RENKLI TELEVIZYON SİSTEMİ

PAL SİSTEMİ YAYIN STANDARTLARI



Şekil-2.35

Resim Sinyali:

Resim sinyali, görüntünün soldan sağa ve yukarıdan aşağıya düzgün hızda taramasını sağlar. Şekil-2.35 de PAL renkli kameranın (U-V modülasyonu) blok diyagramı görülmektedir.

Resim Başına Hat (sıra) Sayısı:

Resim başına sıra sayısı 625 dir. Esas kaynak senkronizasyon esnasında kısa bir süre (1-5 sn) için alanın satırlarından birisi eklenebilir veya çıkarılabilir.

Karıştırma:

Karıştırma oranı 1/2 dir.

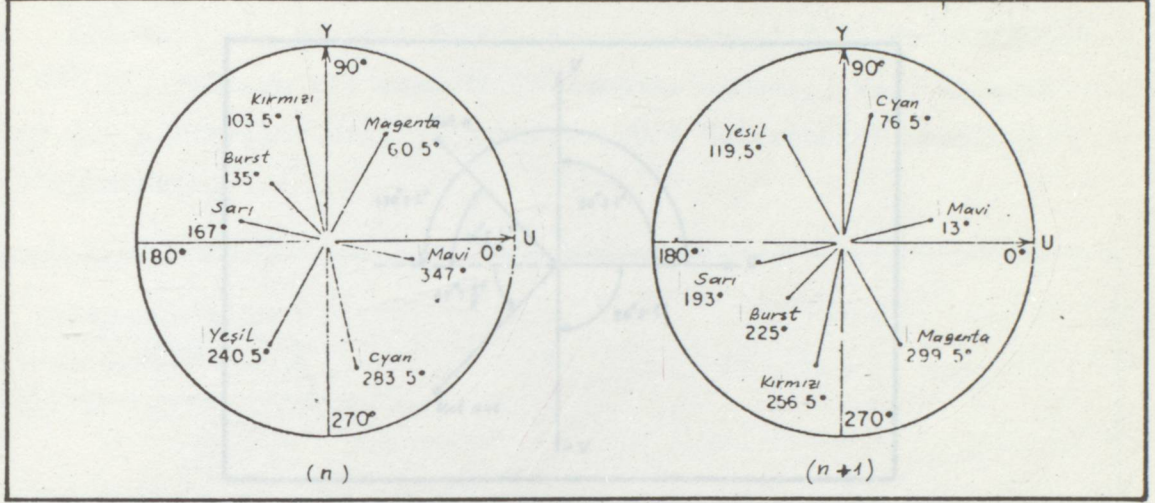
Görüntü Oranı:

Tüm resim alanı içerisinde resim genişliği ile resim yüksekliği oranı 4/3 olacaktır.

(⌘)PAL - Phase Alternation Line

Gamma:

İletilen sinyalin gamması, görüntü tüpü gammasına bağlıdır. Görüntü tüpünün gamması $2,8 \pm 0,3$ arasındadır. (Standart EBC Sistem-1)



Şekil-2.36

Renk Alt Taşıyıcı Frekansı:

Renk alt taşıyıcı frekansının değeri;

$$f_{sc} = 4,43361875 \text{ MHz} \pm 1 \text{ Hz dir.}$$

Şekil-2.36 da PAL sisteminin ana renklerini ve onların değişken hatlardaki bileşenlerini göstermektedir.

Renk Alt Taşıyıcı Frekansı ile Hat Frekansı Arasındaki İlişki:

Hat tarama frekansı, renk alt taşıyıcı frekansının bölücüsüdür.

Aralarındaki bağıntının ifadesi;

$$f_h = \frac{4 \cdot f_{sc}}{1135 + \frac{4}{625}} = 15,625 \text{ kHz}$$

dir. Buradan hat frekansına bağlı olarak, resim alt taşıyıcı frekansı;

$$f_{sc} = (284 - \frac{1}{4}) \cdot f_h + 25 \text{ Hz}$$

olarak bulunur. Deniz aşırı standartlardan türetilen sinyal veya senkronizasyon işaretinin (referansın) değiştiği durumlarda yukarıdaki bağıntı uygulanamayabilir. Bu şartlar altında;

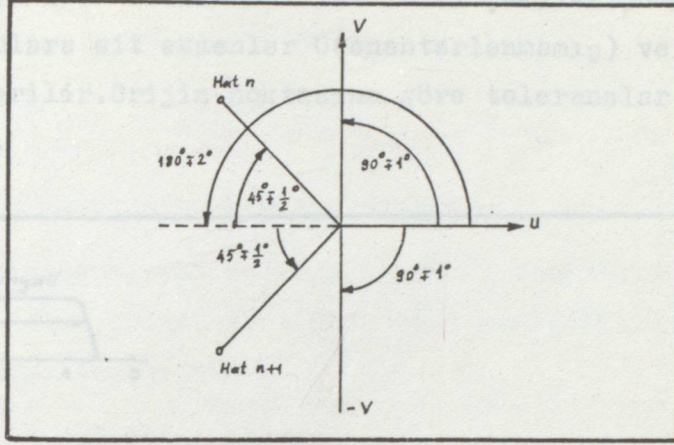
$$f_h = 15,625 \pm 1,5 \text{ Hz}$$

değeri kullanılır.

Alan Frekansı:

Alan tarama frekansının değeri;

$$f_{\text{alan}} = \frac{2}{625} \cdot f_h \quad \text{ifadesiyle belirlidir.}$$



Şekil-2.37

Krominans Sinyali:

Resim sinyali, aynı faz dörtgeninde yer alan ve aynı frekansta bastırılmış alt taşıyıcı çiftinin yan bantları genlik modülasyonunda olduğu gibi eş zamanlı iletilen bir lüminans bileşeni ve bir çift krominans bileşenlerinden oluşur. Renk sinyalini PAL sistemine uydurmak için, her hattın sonunda bu alt taşıyıcılardan birisinin fazı 180° 'nin içinde değiştirilir. Şekil-2.37 de iki modülasyon eksenini için alt taşıyıcının fazları görülmektedir. (toleranslarıyla birlikte)

Lüminans Bileşeni:

Gelen ışık şiddetindeki bir artış resim sinyalinin genliğinde bir artmaya neden olur.

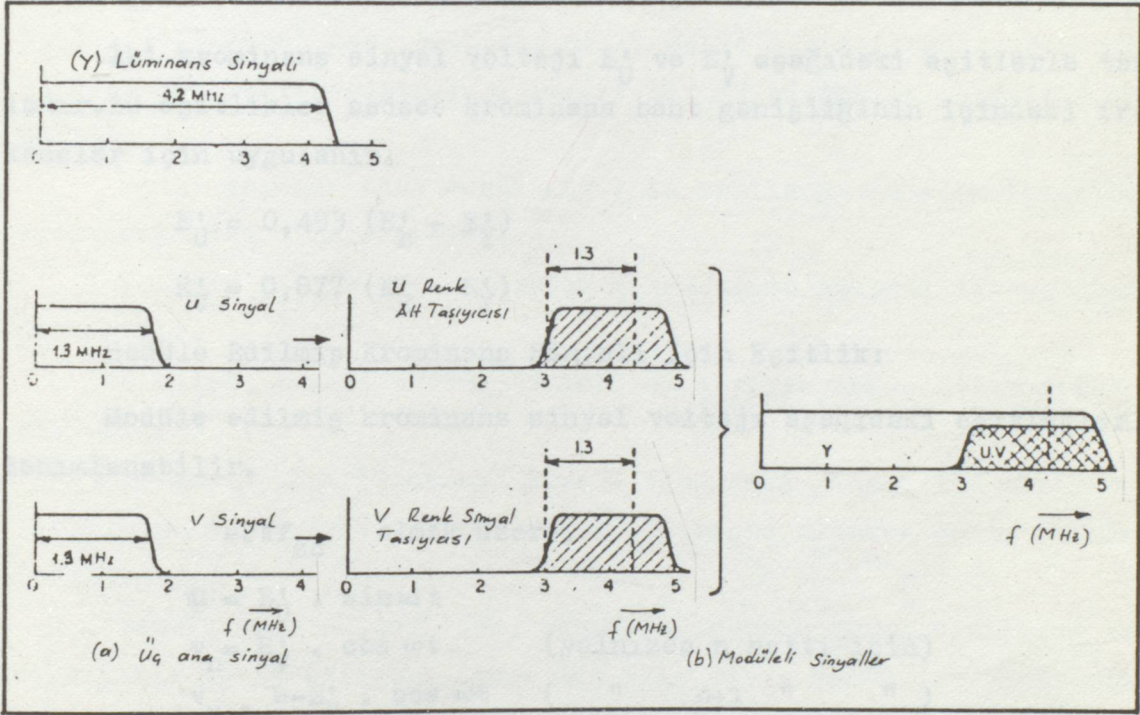
Krominans Bileşeni:

Krominans sinyali, faz dörtgenindeki iki genlik modülasyonlu alt taşıyıcının yan band bileşenlerine bağlıdır. İki modülasyon eksenini genellikle U ve V harfleriyle gösterilir. V eksenini bileşeninin polaritesi her hattan sonra ters çevrilir. İki fazın birisinde ve belirli bir genliğin alt taşıyıcı ile tanımlanan bu renkler V eksenini modülasyonunun polaritesine bağlıdır. Şekil-2.36 da ana renklerin iki bileşeni ve onların bileşenleri görülmektedir. (n) hattında; 1. ve 2. bölgedeki

çift sayılı hatlar, 3. ve 4. bölgedeki tek numaralı hatların karşılığıdır. (n-1) hattı da; 1. ve 2. bölgedeki tek sayılı hatlar, 3. ve 4. bölgedeki çift sayılı hatların karşılığıdır.

Modülasyon Ekseni:

Alt taşıyıcılar arasındaki faz farkı şekil-2.36 da görüldüğü gibi 90° dir. Bunlara ait eksenler U (anahtarlanmamış) ve V (anahtarlanmış) ile gösterilir. Orijin noktasına göre toleranslar şekil-2.37 de görülmektedir.



Şekil-2.38

Krominans Modülasyon Bant Genişliği:

Krominans modülasyon resim sinyallerinin bant genişliği aşağıdaki şartlarla belirlidir.

- 1,3 MHz de , 3 dB den daha küçük (alçak frekansa bağlı) zayıflama
- 4 MHz de , 20 " " büyük (yüksek " ") "

Şekil-2.38 de PAL renli yayın sistemini sinyalleri görülmektedir.

Lüminans Sinyal Voltajı:

Lüminans sinyal voltajı E_Y' aşağıdaki eşitlikte renk ayırıcı sinyal voltajları cinsinden açılmıştır. E_R' , E_G' , E_B' ; bir resim elemanının taranması esnasında kırmızı, yeşil ve mavi renk sinyallerine bağlı

olan gamma düzeltmeli gerilimlerdir.

$$E'_Y = 0,30.E'_R + 0,59.E'_R + 0,11.E'_B$$

Renk farkı Sinyal Voltajı:

Renk farkı sinyal voltajı aşağıdaki eşitliklerle tanımlanır.

$$E'_R - E'_Y = 0,70.E'_R - 0,59.E'_G - 0,11.E'_B$$

$$E'_B - E'_Y = -0,30.E'_R - 0,59.E'_G + 0,89.E'_B$$

Krominans Modülasyon Sinyal Voltajı:

İki krominans sinyal voltajı E'_U ve E'_V aşağıdaki eşitlerle tanımlanır. Bu eşitlikler sadece krominans bant genişliğinin içindeki frekanslar için uygulanır.

$$E'_U = 0,493 (E'_B - E'_Y)$$

$$E'_V = 0,877 (E'_R - E'_Y)$$

Modüle Edilmiş Krominans Sinyali İçin Eşitlik:

Modüle edilmiş krominans sinyal voltajı aşağıdaki eşitliklerle tanımlanabilir.

$$= 2\pi f_{sc} \text{ olmak üzere,}$$

$$u = E'_U \cdot \sin \omega t$$

$$v_n = E'_V \cdot \cos \omega t \quad (\text{yalnızca } n \text{ hattı için})$$

$$v_{n+1} = -E'_V \cdot \cos \omega t \quad (\quad " \quad n+1 \quad " \quad)$$

Burada; E'_U referans eksenini boyunca, E'_V referans ekseninin dörtte birindeki en yüksek krominans voltajıdır.

B Ö L Ü M - 3

MONİTÖRLER VE RENKLİ GÖRÜNTÜ TÜPLERİ

3.1 - MONİTÖRLER

Kamera ünitesinden alınan görüntünün elektriksel işaretleri, monitör ünitesinde yeniden resme çevrilir. CCTV sistemlerinde görüntünün elektriksel işaretlerinin nakli kablo ile sağlandığından kullanılan monitörlerde devreleri normal bir TV alıcısına göre daha basittir.

Resmi ekranda elde edebilmek için yapılması gereken işlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

1-Benegin parlaklığı kameradan gelen video işareti ile modüle edilmelidir.

2-Elektron demeti ekranı, yukarıdan aşağıya doğru satır satır tarammalıdır.

3-Tarama işlemi, (vidicon) kamera tüpündeki tarama ile senkron olarak yapılmalıdır. Tarama konusunda, girişte oldukça geniş açıklama yapılmıştır.

Renkli monitörlerde ise, renkli kameranın yayın sistemine bağlı kalınır ve elektriksel işaretler aynı yayın sistemine bağlı olarak resme dönüştürülür. Resmin eldesinde en önemli faktör (CRT) resim tüpleridir. Hatta TV alıcısı ve monitörlerin, şekil, ölçü ve elektronik devreleri resim tüpleri tarafından belirlenir.

3.2 - RENKLİ GÖRÜNTÜ TÜPLERİ

Eütün renkli akım tüplerinin çalışma prensibi kırmızı, yeşil, mavi ana renklerinin uygun oranda karıştırılarak, diğer renklerin elde edilmesine dayanır. Tüpler ana renklerin her birinde, orjinal sahnenin komple resmini üretmeli ve bunlar uygunlaştırmalıdır. Böylece göz resmi doğal rengiyle görür.

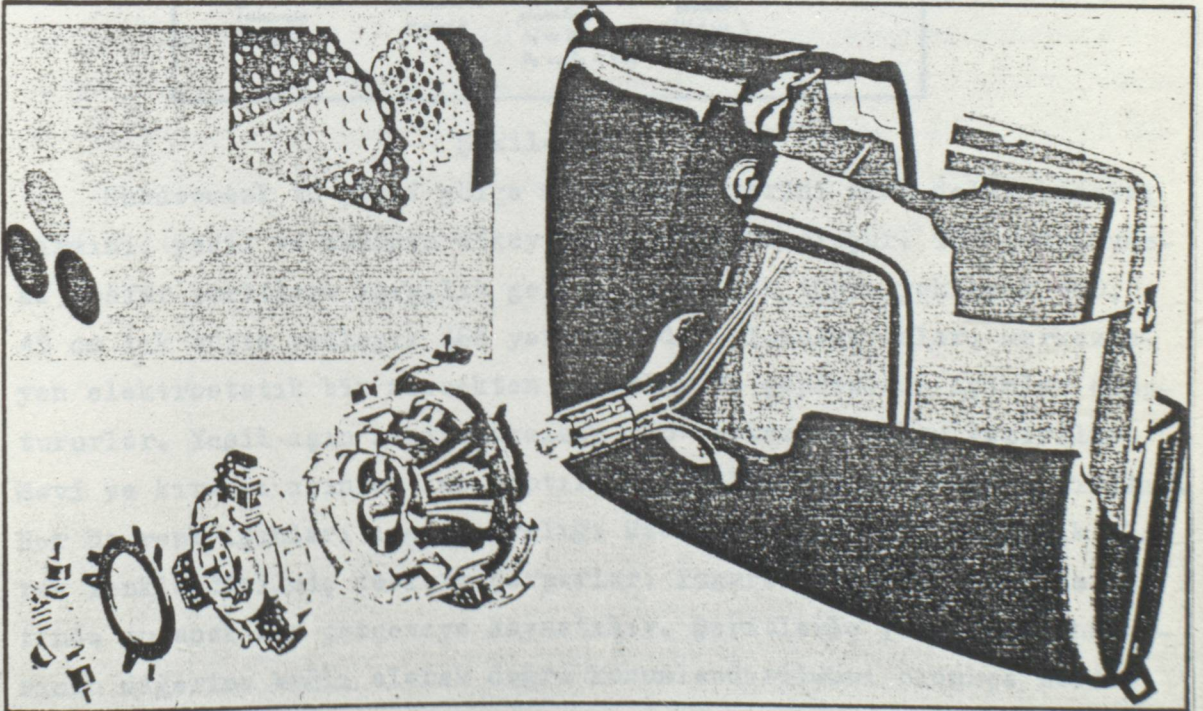
Son zamanlara kadar Shadowmask renkli resim tüpleri uygun olarak kullanılmaktaydı. Son yıllarda Trinitron ve PİL tüplerinin gelişmesiyle artık kullanılmamaktadır. Ancak trinitron ve PİL tüplerinin incelenmesinde yardımcı olacağından aşağıda Shadowmask tüplerinde

yer verilmiştir.

3.2.1- SHADOWMASK VEYA ÜÇ RENK Lİ TÜPLER (*)

Shadowmask tüpte; kırmızı, yeşil ve mavi sinyaller tarafından dağıtılarak kumanda edilen üç elektron tabancası vardır. Tabancalar ekranı göreceğ konumda ve (üçgen)delta biçiminde yerleştirilmiştir. Tabancalardan; mavi üstte, yeşil sağda, kırmızı soldadır.

Tüm ekranı, kırmızı, yeşil ve mavi renk üçlüsüyle gruplanan fosfor lekeleri mozayiginden oluşur. Gözle seçilmeyen bu lekeler yaklaşık 1.300.000 tanedir. Ekran ve elektron tabancaları arasındaki (shadowmask) gölge maskesi herbiri fosfor lekeleri ölçüsüyle uygun sıralanan ya kışık 440.000 delikten oluşur. Tüpün imali sırasında; fosfor lekeleri tüpün gölge maskesi, optik maske olarak kullanılıp fotografik yöntemle pozisyonlandırılır. Ekran renk fosforlarından birini içeren bir foto-rezistle döndürülerek kaplanır. Noktasal bir ultraviyole ışın maskin üzerinden geçtiği her yerde foto-registi kuvvetlendirir ve tüp yüzeyine yapıştırır. Böylece bir ana renk için fosfor lekeleri elde edilmiş olur. Maskin yeri değiştirilerek aynı işlem diğer iki ana renk için tekrarlanır. Şekil-3.1 de 110° - Shadowmask renkli ışın tüpünün kesiti, saptırma takımı ve ekranda üç ana renkle görüntünün oluşumu görülmektedir.



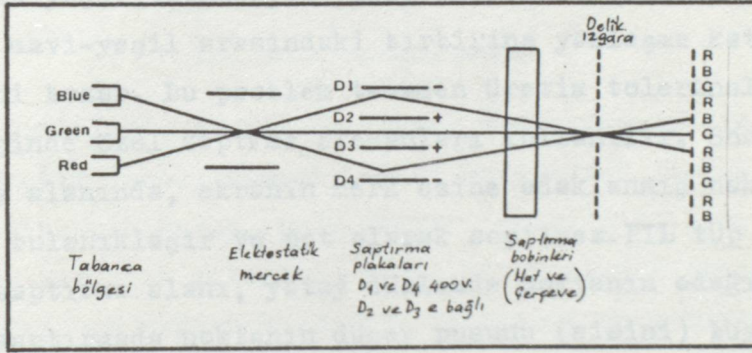
Şekil-3.1

(*)Shadowmask tüpüRCA firması tarafından 1950 de geliştirilerek üretilen renkli resim tüpüdür.

Gölge maskesi, ekranın yaklaşık 12 mm arkasında pozisyonlandırılır ve bir foto yerleştirme metoduyla orjinal negatiften üretilir. Herbir delik yaklaşık 0,25 mm çapında ve aralıkları 0,6 mm dir. Maskenin kalınlığı yaklaşık 0,2 mm kadardır. Delik iç yüzeyine vuran elektronlar ekran üzerinde; netlik ve doyma kayıplarına neden olduğundan delik ölçüleri küçültülür. Deliklere tabancalarla eş zamanlı ışın gönderilir. Maske üzerinde delikler, maske alanının %15 ini kaplar. Yüksek çevre aydınlığında renk tüpünün kontrastı ve renk doyumu oldukça azalır. Bu eksiklikten dolayı alüminyum reflektör yardımıyla kullanılmamış fosfor parçacıklarına ışın yansıtılır.

3.2.2- TRINITRON (≠) TÜP

Trinitron tüpte, shadowmask tüpteki üç tabanca yerine tek bir tabanca kullanılır. Kırmızı, yeşil ve mavi ışınlar (RGB) üç ayırma katoduyla ayrılırlar. Şekil-3.2 de basitleştirilmiş Trinitron resim tüpünün prensip şeması görülmektedir.



Şekil-3.2

Shadowmask tüpteki gölge maskesinin yerini alan delik ızgara; kırmızı, yeşil ve mavinin dikey yarıklarından oluşur. Tüp yüzeyindeki fosfor şeritlere karşılık gelir. 32 cm lik tüpte yaklaşık 400, 45 cm lik tüpte yaklaşık 466 yarık vardır. Işınlar onları merkezleyen elektrostatik bir mercekten geçerler ve çaprazlama ışınlar oluştururlar. Yeşil ışın saptırmaksızın tüp merkezine doğru geçirilir. Mavi ve kırmızı ışınlar ise saptırma plakaları tarafından saptırılır. Her üç renk ışınları ızgara aralığı üzerinden geçerek, yaklaşık olarak renklendirilmiş fosfora çarparlar. Izgara kendisini gerilim altında tutacak bir çerçeveye kaynatılır. Şeritlerle yarıkların herbirinin diğerine bağlı olarak doğru konumlandırılması oldukça zordur.

Trinitron tüplerinin avantajları, extra parlaklık ve hoş renk birleşimidir. Trinitronun ışın skıması, Shadowmaska göre %50 daha büyüktür.

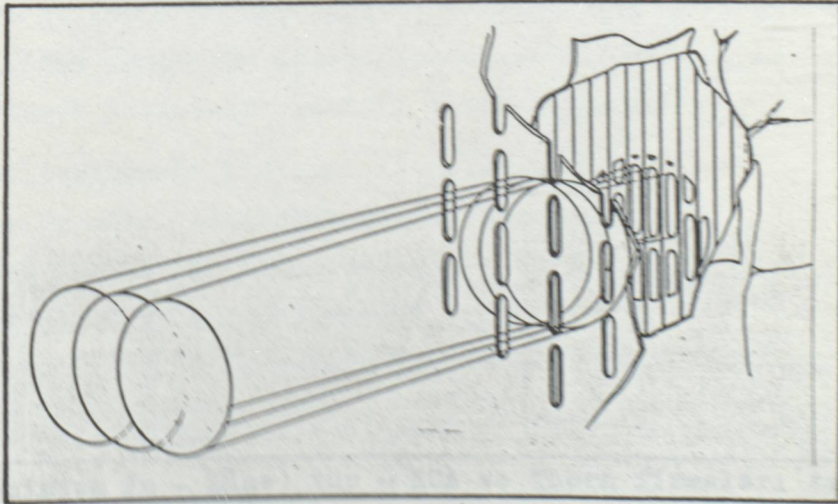
(≠)Trinitron tüp-Sony firmasınınca 1968 de geliştirilmiştir ve çoğunlukla kendi ürettiği ürünlerde kullanılır.

Bundan başka Shadowmask'tan 1,33 kere daha fazla şeffaflık sağlayan ızgaraya sahiptir.

3.2.3- PIL TÜPLER (*) (sıra hatlı hassasiyet tüpleri)

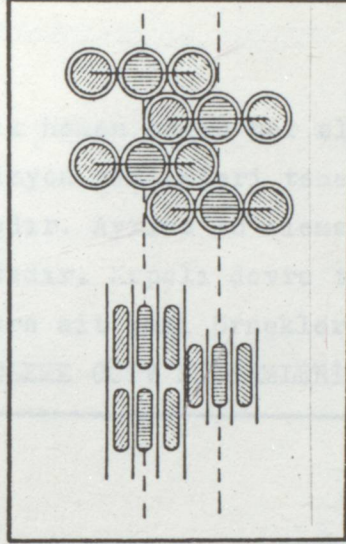
Shadowmask tüpün delta tabancasının yerine, PIL tüplerde sıra hatlı (in-line) tabanca kullanılır. PIL tüpleri 90° , 110° açılarında ve 66 cm ye kadar yaygın olarak üretilmektedir. Shadowmask tüplerle karşılaştırıldığında; daha az parça ve ayar gerektirdiğinden; üretim ve servis problemleri büyük oranda azalmıştır. Bu nedenle bugün en yaygın üretilen ve kullanılan renkli görüntü tüpüdür.

Tüp boyunun standardı hala 36,5 mm dir. Fakat dinamik kutup düzeltme parçalarının ortadan kalkması nedeniyle, boyun uzunluğu shadowmaska göre 20 mm düşürülmüştür. Böylece daha az yer işgal eden TV aletlerinin ve monitörlerin dizaynı mümkün olmuştur. Elektron tabancaları merkeze doğru yönlendirilmiş; kırmızı ve mavi tabancaların ortasından yeşil tabancayla yatay olarak monte edilmiştir. Kırmızı, yeşil ve mavi-yeşil arasındaki birbirine yaklaşma katotların görüntü kalitesini bozar. Bu problem tamamen üretim toleranslarına bağlıdır. Çözümü içinde özel saptırma elemanları kullanılır. Shadowmaskın normal saptırma alanında, ekranın merkezine odaklanmış nokta kenara saptığı zaman bulanıklaşır ve net olarak seçilmez. PIL tüp için özel geliştirilen saptırma alanı, yatay düzlemde noktanın odağını muhafaza ederken, saptırmada noktanın düşey pusunu (sisini) büyütür. Bu etkiyi azaltmak için yatay yarıklı bir levha ışınların yüksekliğini düşürmek amacıyla ikinci ızgaraya yerleştirilir. Bu, noktanın düşey pusunu azaltırken ekranın merkezinde daha büyük bir noktanın oluşmasına neden olur.



Şekil-3.3

Ekran delinmiş gölge maskesinin arkasındaki dikey fosfor şeritlerinden oluşur. Maskenin her bir yarığı, üç şerit grubuyla eşleşir ve kararlılık için yarıklar düzenli aralıklarla açılır. 66 cm lik ekran için yarıklı köprüleme aralığı 810 mikro metredir. Şekil-3.3 de PIL tüpte yarıklar ve şeritler görülmektedir.



Şekil-3.4

Renk temizliği, şeritlerin düşey yönlendirilmesine bağlı olarak ışının bağımsız inmesi nedeniyledir. Shadowmask tüpteki yatay netliği gözlemek için üçlü şerit, üçlü fosfor lekesi gibi aynı yatay yüzeyi kaplar. Her bir renk şeridinin genişliği yaklaşık olarak bir fosfor lekесinin çapının yarısı kadardır. Şekil-3.4 de şeritlerle, fosfor lekelerinin konumları ve karşılaştırılmaları gösterilmiştir. Fosfor şeritlerinin; herbiri 265 mikrometre ve 3 taneden oluşan bir takımı 795 mikrometre yer kaplar.

(*)PIL (Precision In - Line) tüp - RCA ve Thorn firmaları tarafından 1972 yılında geliştirilerek, üretilmeye başlanmıştır.

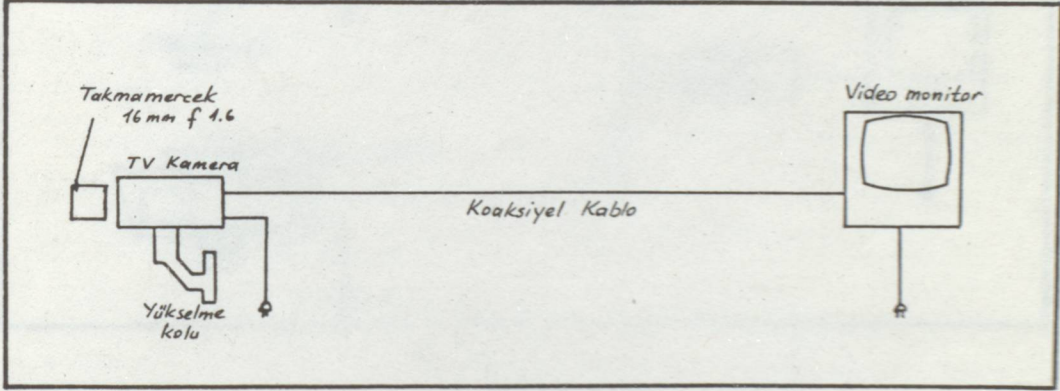
B Ö L Ü M - 4

Kullanılabilir CCTV SİSTEMLERİNİN UYGULANMABARI

- Hırsızlık ve diğer suçların önlenmesi,
- İstisnai durumlarda güvenlik sağlanması,
- İşletmelerin güvenliği,
- İstisnai durumlarda güvenlik sağlanması,
- İşletmelerin güvenliği,

Günümüzde artık hemen hemen her alanda kullanılmaya başlayan Kapa lı Devre Televizyon sistemleri temel olarak kamera ve birkaç monitörden oluşmaktadır. Ayrıca bu elemanlarla birlikte değişik devrelerde kullanılmaktadır. Kapalı devre televizyon sistemlerinin uygulanabildiği alanlara ait bazı örnekler aşağıda incelenmiştir.

4.1 - BİNA İÇİ GÖZETLEME CCTV SİSTEMLERİ (I)



Şekil-4.1

Bu sistem bilinenlerin en basit tipidir. Burada kullanılan televizyon kamerasındaki 16 mm lik takma mercecek, vidicon kamera lambasının standart merceği gibi kullanılır. Merceğin özel (f) odak uzaklığı değeri yerleşim yerine bağlıdır. Video kamerasının şebeke gerilim ihtiyacı, video monitörün kenarından alınarak bir güç hattı ile sağlanır. Sistemde kullanılan monitör siyah-beyazdır.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Bina ve hotel lokallerinin gözetlenmesi,
- Satış yerlerinin gözetlenmesi,
- Kasa odalarının gözetlenmesi,
- Jimnastik, bale salonları ve stad içi gözetlemeleri,

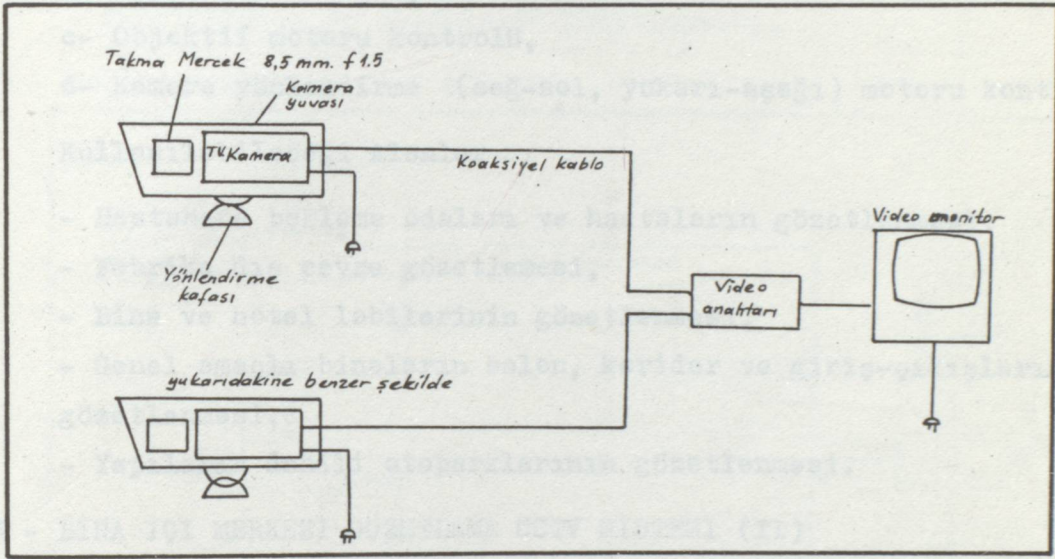
4.2 - BİNA İÇİ GÖZETLEME CCTV SİSTEMLERİ (II)

Bu sistemin ilkinden farkı iki video kamerasının birlikte kullanılmasıdır. Burada kullanılan video anahtarı yardımıyla hangi kame-

radaki görüntü isteniyorsa o seçilerek monitöre verilir ve böylece istenen görüntü izlenebilir. Video anahtarı mekaniktir ve görüntü seçimi elle yapılır.

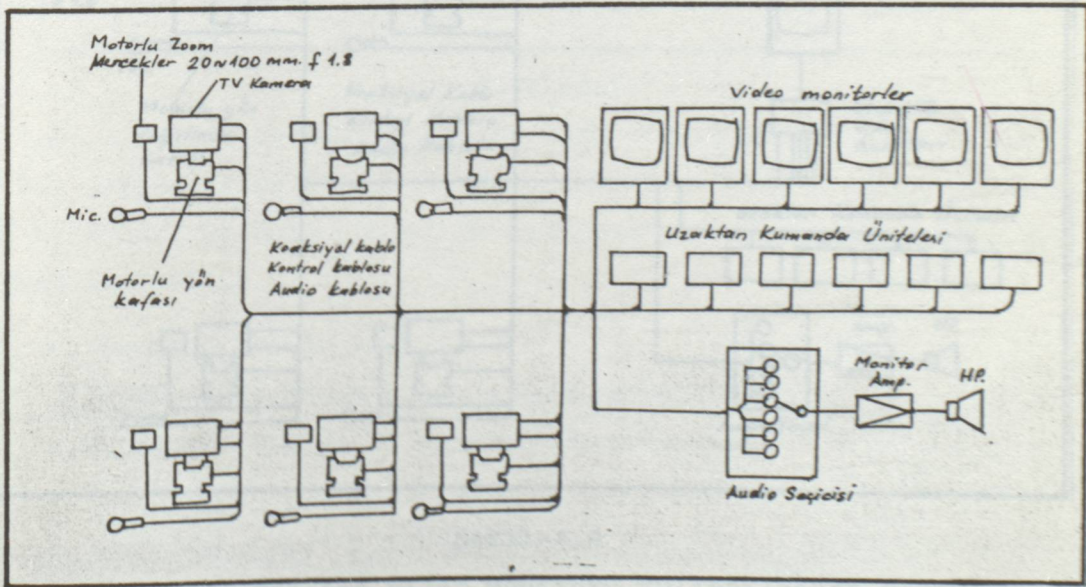
Kullanılabileceği Alanlar :

- Hastahane ve binaların giriş-çıkış gözetlemesi,
- İstasyon platformları ve bunları birleştiren geçitlerin gözetlenmesi,
- Fabrikalarda iç çevre güvenlik gözetlemesi.



Şekil-4.2

4.3 - BİNA İÇİ MERKEZİ GÖZETLEME CCTV SİSTEMİ (I)



Şekil-4.3

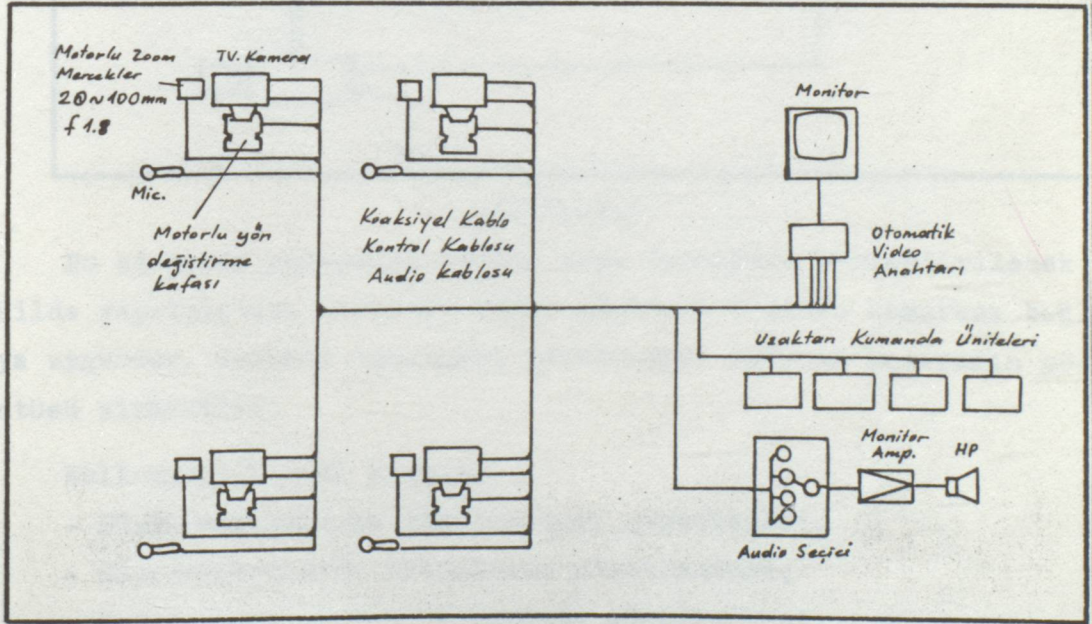
Bu sistemde 6 video kamerası ile 6 video monitörü birlikte kullanılmaktadır. Ayrıca uzaktan kumanda edilmektedir. Video kameralarda bulunan vidicon lamba 1 (inch) liktir. Işık hassasiyeti önceki sistemlerdeki kameralardan daha fazladır. Kamera bir motor ile çesitli yönlere çevrilebilir. Kameranın objektifide motorludur. Merceğin odak uzaklığı tele ve geniş açı alanları arasında değiştirilebilmektedir. Uzaktan kumanda düzeni ile aşağıdaki kontroller yapılabilir.

- a- Fokuslama kontrolü,
- b- Diyafram kontrolü,
- c- Objektif motoru kontrolü,
- d- Kamera yönlendirme (sağ-sol, yukarı-aşağı) motoru kontrolü.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Hastahane bekleme odaları ve hastaların gözetlenmesi,
- Fabrika dış çevre gözetlemesi,
- Bina ve hotel lobilerinin gözetlenmesi,
- Genel amaçlı binaların salon, koridor ve giriş-çıkışlarının gözetlenmesi,
- Yapıların dahili otoparklarının gözetlenmesi.

4.4 - BİNA İÇİ MERKEZİ GÖZETLEME CCTV SİSTEMİ (II)



Şekil-4.4

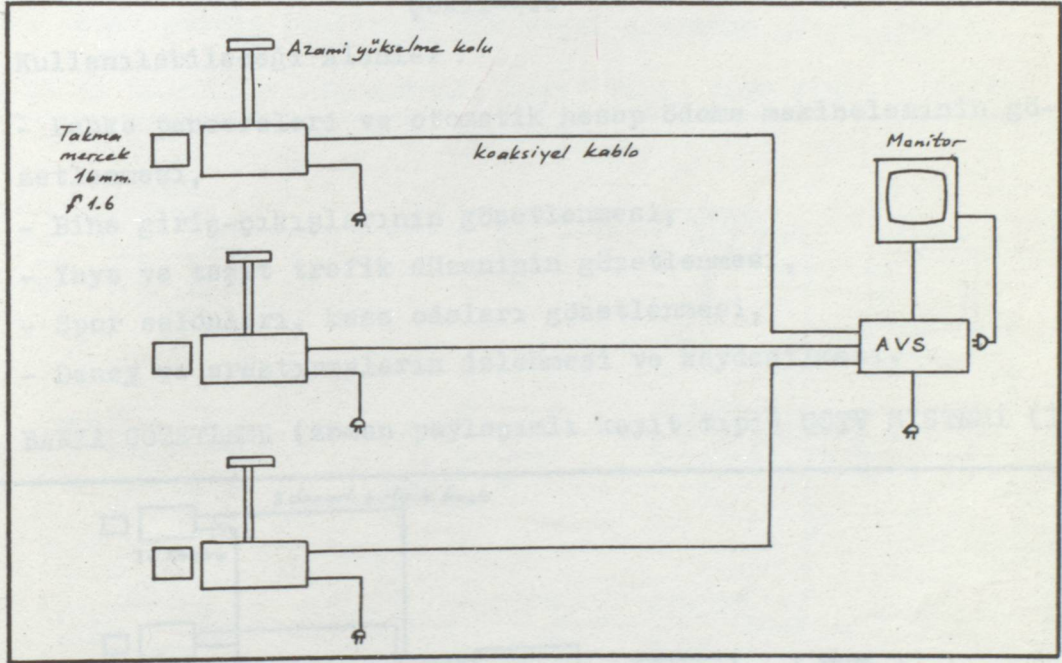
Bu sistemde tek bir video monitörü kullanılmakta ve izlenmek istenen kameranın seçimi otomatik video anahtarı ile yapılmaktadır. Video kamerasındaki görüntüler her 10-20 saniyede bir anahtarlanır.

Şöyleki, her 10-20 saniyede bir kameradaki görüntüler monitörde görünür. Otomatik video anahtarı 4 kameranın birlikte kullanılmasını sağlar. Monitördeki görüntünün geçme zamanı anahtarın üzerinden ayarlanabilir. Otomatik video anahtarı, kamera sayısına bağlı olarak artırılırsa daha fazla kamera kullanımı mümkündür.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Hastahane bekleme salonları ve hastaların gözetlenmesi,
- Hotel ve binaların lobilärinin gözetlenmesi,
- Fabrikalarda iç bölümlerin gözetlenmesi.

4.5 - MAĞAZA GÖZETLEME CCTV SİSTEMİ



Şekil-4.5

Bu sistemde kameralar tavana veya duvarlara yerleştirilecek şekilde yapılmıştır. Otomatik video anahtarı 8 video kamerası bağlamaya uygundur. Görüntü zamanları ayarlanarak istenen kameranın görüntüsü alınabilir.

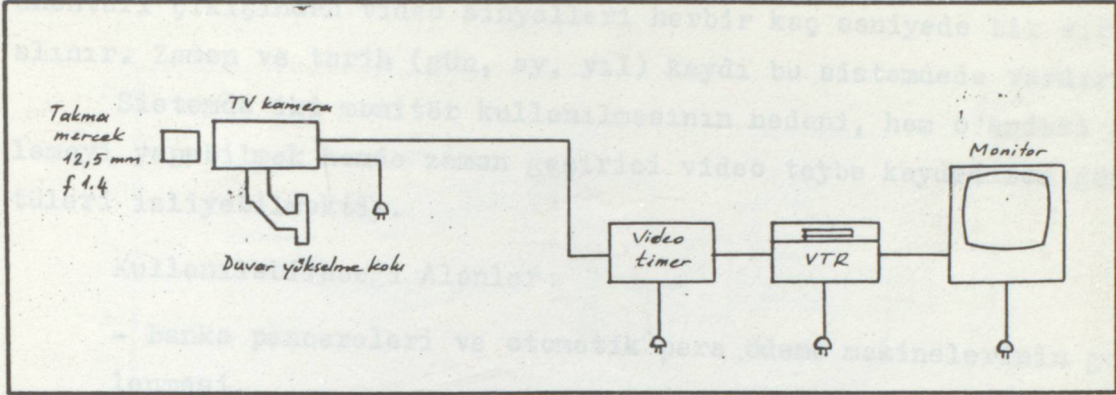
Kullanılabileceği Alanlar :

- Büyük mağazaların bölümlerinin gözetlemesi,
- Süpermarketlerde bölümlerin gözetlenmesi,
- Genel amaçlı satış yerlerinin gözetlenmesi.

4.6 - BANKA GÖZETLEME (Temel Tip) CCTV SİSTEMİ (I)

Burada kullanılan video zamanlayıcı ünitesi gün, ay, yıl ve saati video sinyalinin üzerine yerleştirir. Bu bilgiler de zaman

geçirimli video teyp tarafından kaydedilir. Zaman geçirimli video teyp 72 saat sürekli kayıt imkanı sağlar.

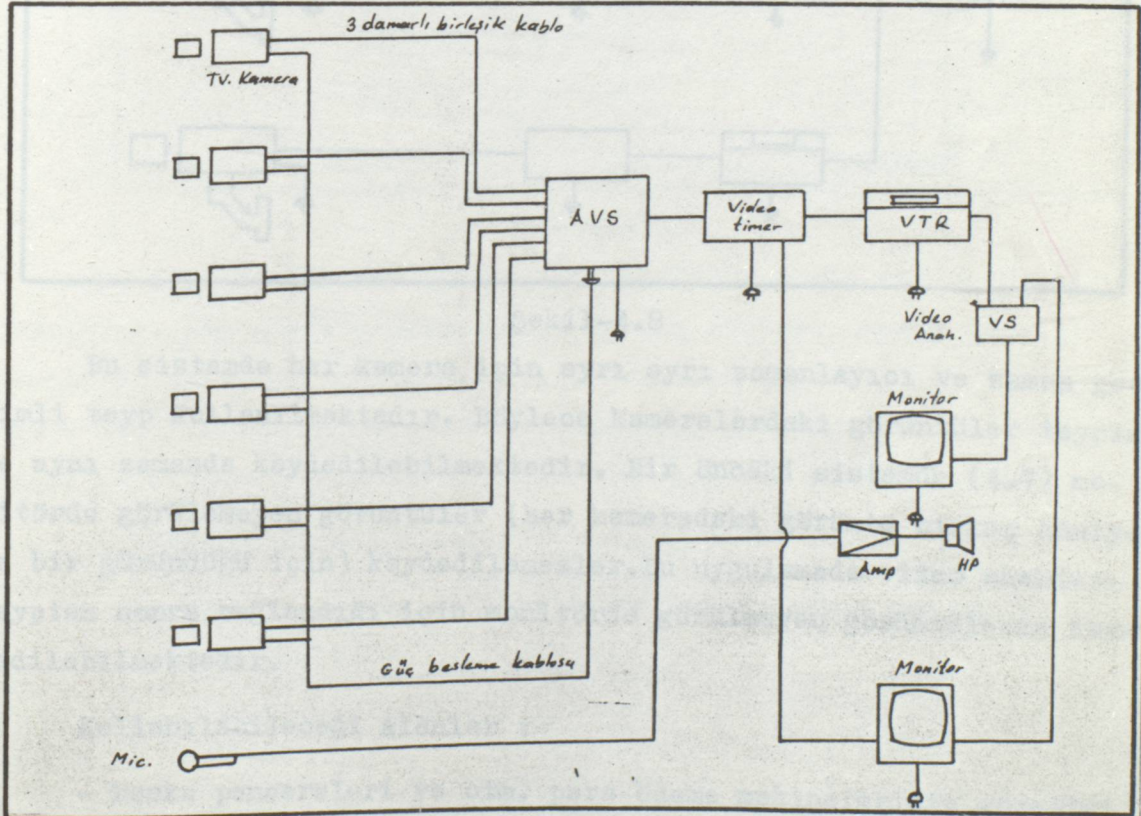


Şekil-4.6

Kullanılabileceği Alanlar :

- Banka pencereleri ve otomatik hesap ödeme makinelerinin gözetlenmesi,
- Bina giriş-çıkışlarının gözetlenmesi,
- Yaya ve taşıt trafik düzeninin gözetlenmesi,
- Spor salonları, kasa odaları gözetlenmesi,
- Deney ve araştırmaların izlenmesi ve kaydedilmesi.

4.7 - BANKA GÖZETLEME (zaman paylaşımli kayıt tipi) CCTV SİSTEMİ (II)



Şekil -4.7

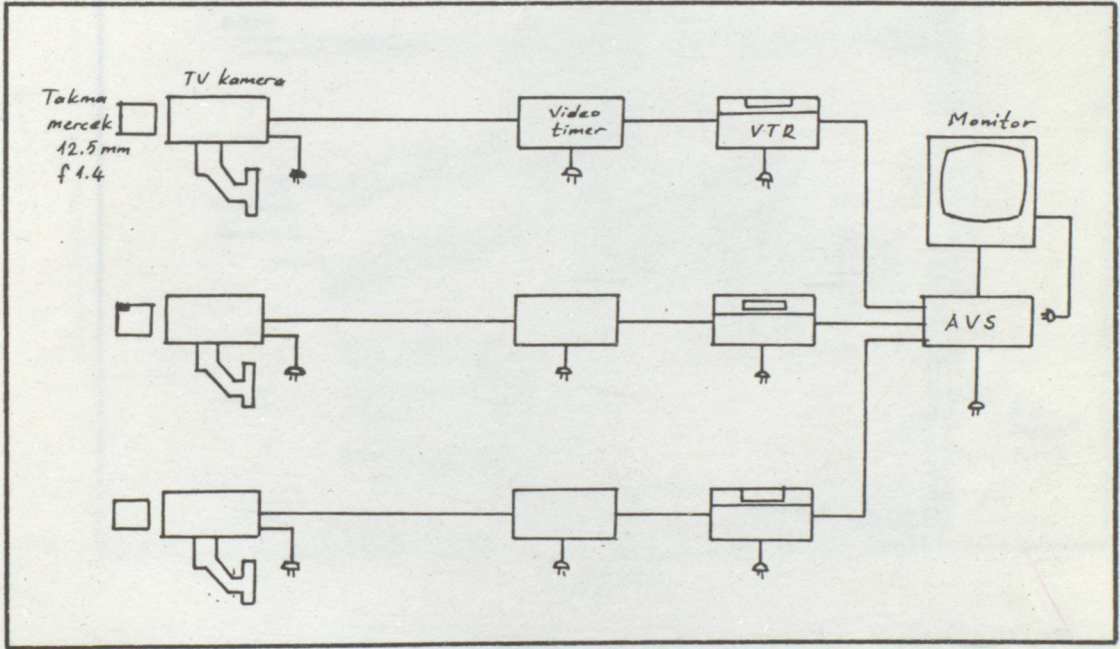
Bu sistem temel tipin (4.6) geliştirilmiştir. Video kamelarin çıkışı otomatik video anahtarına bağlanmıştır. Böylece otomatik video anahtarı çıkışından video sinyalleri herbir kaç saniyede bir sırayla alınır. Zaman ve tarih (gün, ay, yıl) kaydı bu sistemdede vardır.

Sistemde iki monitör kullanılmasının nedeni, hem o'andaki gözlemeyi yapabilmek hemde zaman geçirici video teybe kaydedilen görüntüleri izliyebilmektir.

Kullanılabileceği Alanlar:

- Banka pencereleri ve otomatik para ödeme makinelerinin gözetlenmesi,
- Genel amaçlı binaların giriş-çıkışlarının gözetlenmesi.

4.8 - BANKA GÖZETLEME (Eş-zamanlı Kayıt Tipi) CCTV SİSTEMİ (III)



Şekil-4.8

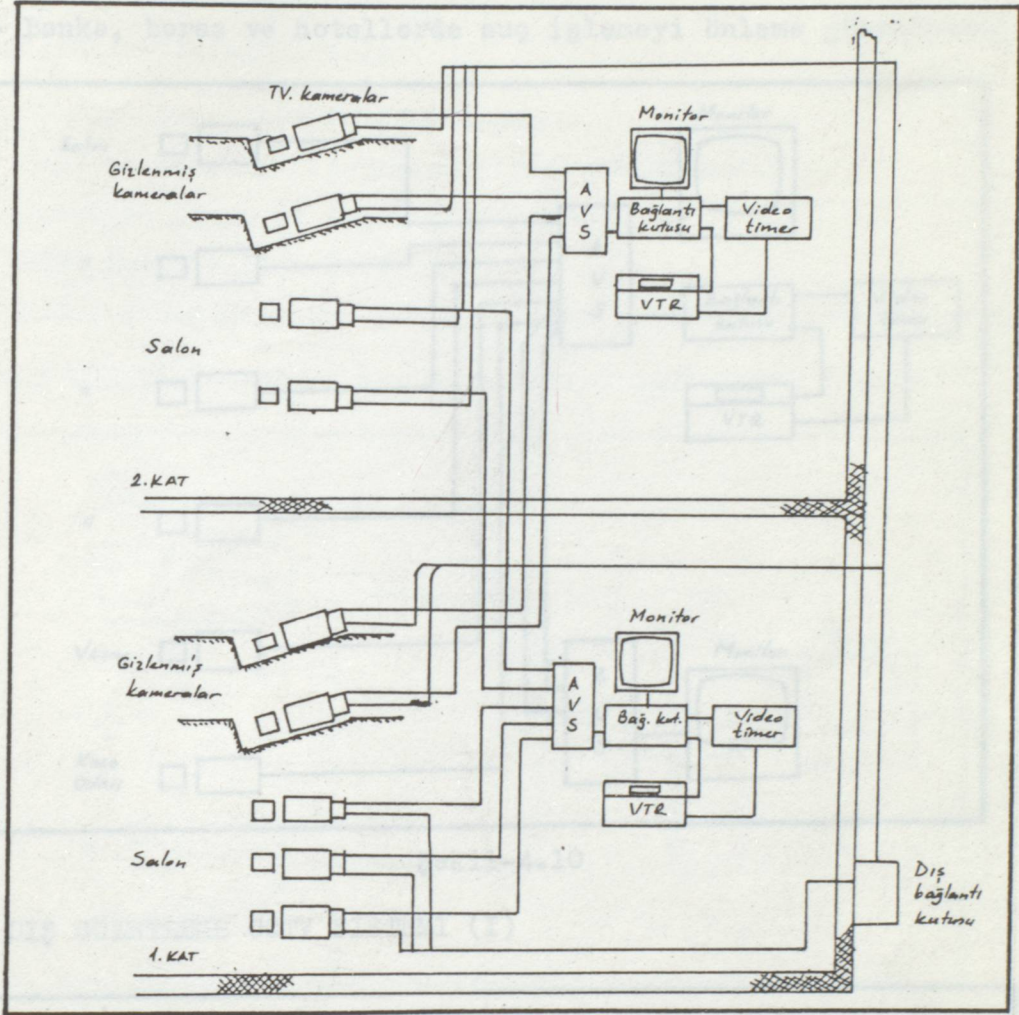
Bu sistemde her kamera için ayrı ayrı zamanlayıcı ve zaman gecirimli teyp kullanılmaktadır. Böylece kameralardaki görüntüler teyple aynı zamanda kaydedilebilmektedir. Bir önceki sistemde (4.7) monitörde görülemeyen görüntüler (her kameradaki görüntü birkaç saniyede bir görüldüğü için) kaydedilemezler. Bu uygulamada video anahtarı teypten sonra bağlandığı için monitörde görülmeyen görüntülerde kaydedilebilmektedir.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Banka pencereleri ve otm. para ödeme makinelerinin gözetimi,

- Genel amaçlı binaların giriş-çıkışlarının gözetlenmesi,
- Trafik hacmi ve yaya hareketleri analiz gözetlemeleri.

4.9 - BANKA GÖZETLEME CCTV SİSTEMİ (IV)



Şekil-4.9

Bu sistemde klasik kameralara ek olarak gizli kameralar bağlanmıştır. Hem gözetim hemde kayıt imkanı sağlar. Normal ve gizli kameralar ayrı ayrı gruplandırılır. Terminal ünitesi, kayıt ve gözetme kontrollünü sağlar. Kameraların A.C. gerilim ihtiyacı dış terminal kutusundan sağlanmakta ve buradan kontrol edilebilmektedir.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Bankalarda, borsa ve hotellerde suç işlemeyi önleme ve genel gözetlemelerde.

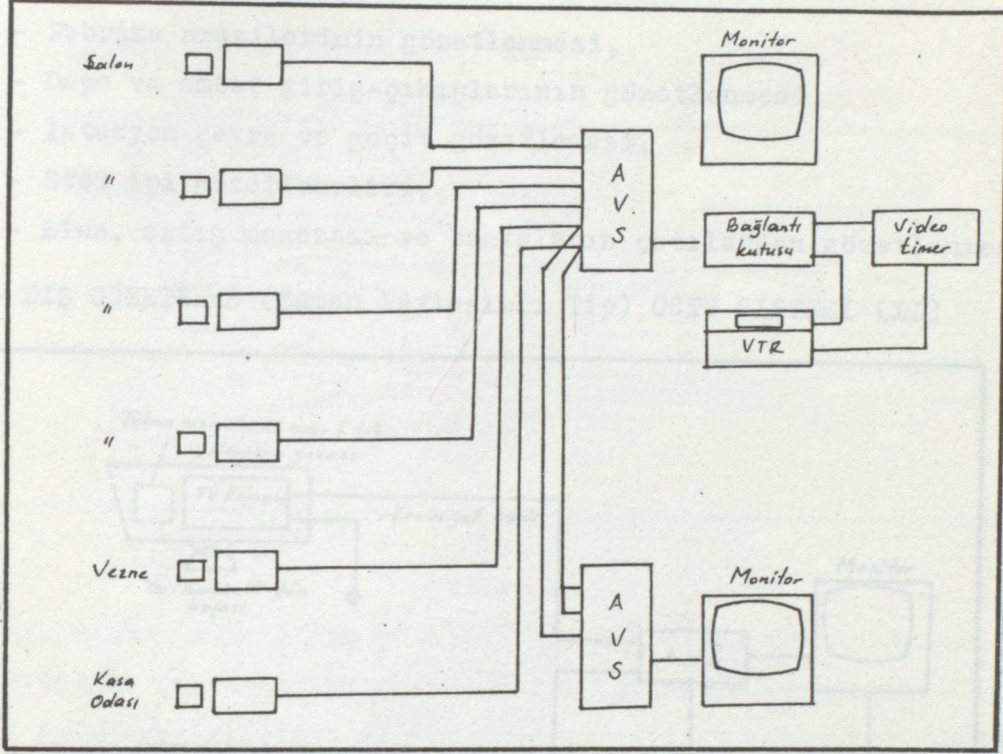
4.10 - BANKA GÖZETLEME CCTV SİSTEMİ (V)

Bu sistem 4.7 ve 4.8 sistemlerinin karışımıdır. 5.ve 6. kameralar iki monitördende gözlenebilmektedir. 5. ve 6. kameralar özel

bölümlerin (vezne, kasa, kasa daireesi vb.) daha iyi kontrol imkanı verir.

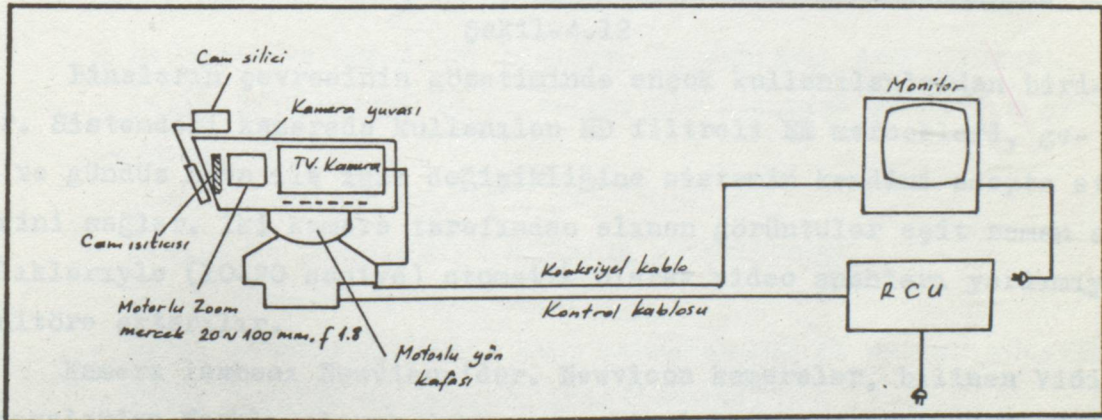
Kullanılabileceği Alanlar :

- Banka, borsa ve hotellerde suç işlemeyi önleme gözetlemesi.



Şekil-4.10

4.11 - DIŞ GÖZETLEME CCTV SİSTEMİ (I)



Şekil-4.11

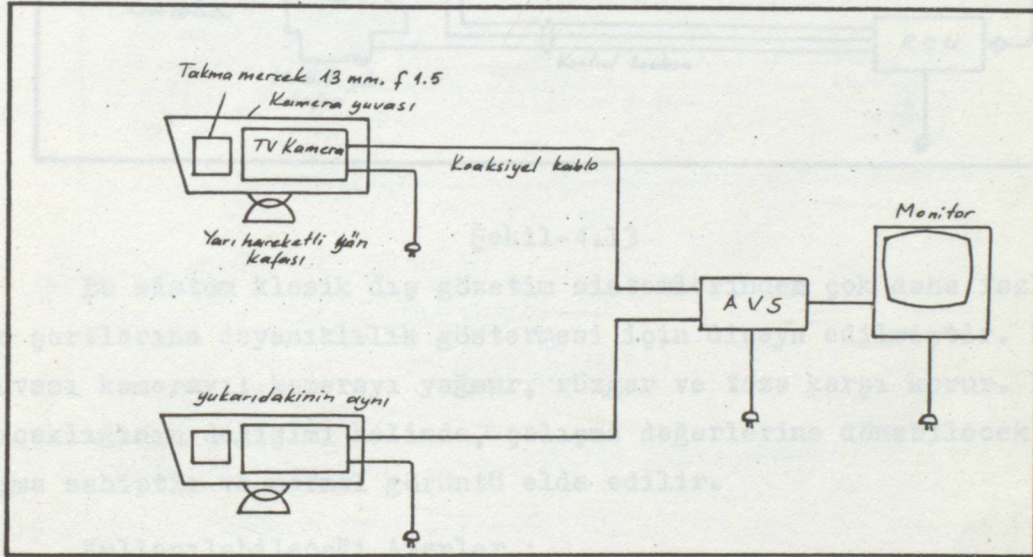
Kamera dış çevre şartlarından etkilenmemesi için bir kamera yuvası ile donatılmıştır. Ayrıca silici, ısıtıcılı cam yada ısıtıcı kullanarak kar ve yağmurdan etkilenmesi önlenmiştir. Isıtıcı, soğuk

havada kamera yuvasındaki sıcaklık çalısma sıcaklığının altına düştüğü zaman (genellikle -10°C) otomatik olarak devreye girer. Kamera yuvası içinde aşırı sıcaklık oluşması durumunda ise alarm termostatu, alarm zilini yada alarm lambasını çalıştırır.

Kullanılabileceği Alanlar:

- Fabrika arazilerinin gözetlenmesi,
- Depo ve ambar giriş-çıkışlarının gözetlenmesi,
- İstasyon çevre ve geçit gözetlemesi,
- Stad içi gözetlemeleri,
- Bina, satış mağazası ve bankaların çatılardan gözetlenmesi.

4.12 - DIŞ GÖZETLEME (Zaman Paylaşımli Tip) CCTV SİSTEMİ (II)



Şekil-4.12

Binaların çevresinin gözetiminde en çok kullanılanlardan biridir. Sistemdeki kamerada kullanılan ND filtrelili EE mercekleri, gece ve gündüz hava ile ışık değişikliğine sistemin kendini adapte etmesini sağlar. İki kamera tarafından alınan görüntüler eşit zaman aralıklarıyla (10-20 saniye) otomatik olarak video anahtarı yardımıyla monitöre aktarılır.

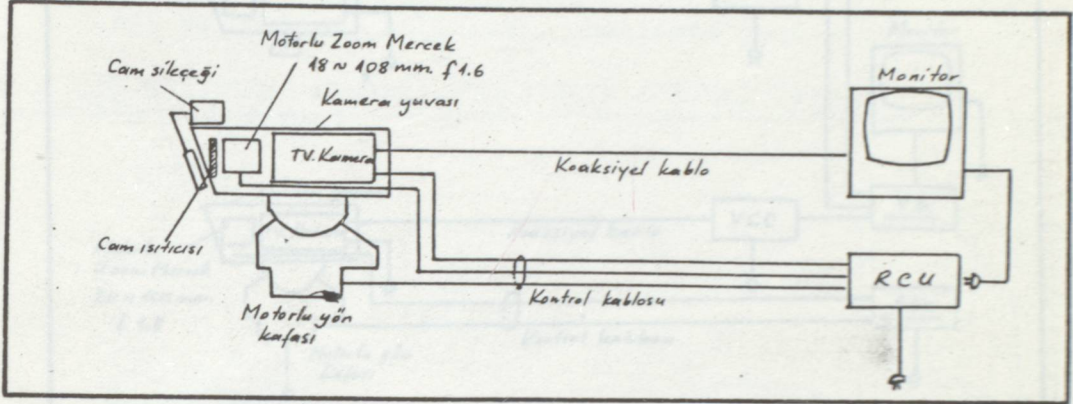
Kamera lambası Newvicon'dur. Newvicon kameralar, bilinen Vidicon kameralardan farklı olarak daha az ışıkta (minimum 1 lux) görüntü elde edilmesini sağlar. Böylece düşük ışık seviyelerinde bile hareket eden cisimlerin daha iyi görüntüsü alınabilir.

ND filtresi; (nötr yoğunluklu gri filtresi) siyah-beyaz sistemlerde ışık miktarını, renkli sistemlerde ise ışığın renklere etkisini azaltmak ve ışık uyarı amacıyla kullanılır.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Fabrika dış stok alanlarının gözetlenmesi,
- Asansör gözetlemeleri,
- Alt geçit ve tünel gözetlemeleri,
- Depo ve anbarlarda iç gözetlemeleri.

4.13 - DIŞ GÖZETLEME CCTV SİSTEMİ (III)



Şekil-4.13

Bu sistem klasik dış gözetim sistemlerinden çok daha fazla çevre şartlarına dayanıklılık göstermesi için dizayn edilmiştir. Kamera yuvası kamerayı; kamerayı yağmur, rüzgar ve toza karşı korur. Hava sıcaklığının değişimi halinde, çalışma değerlerine dönebilecek donanımına sahiptir ve normal görüntü elde edilir.

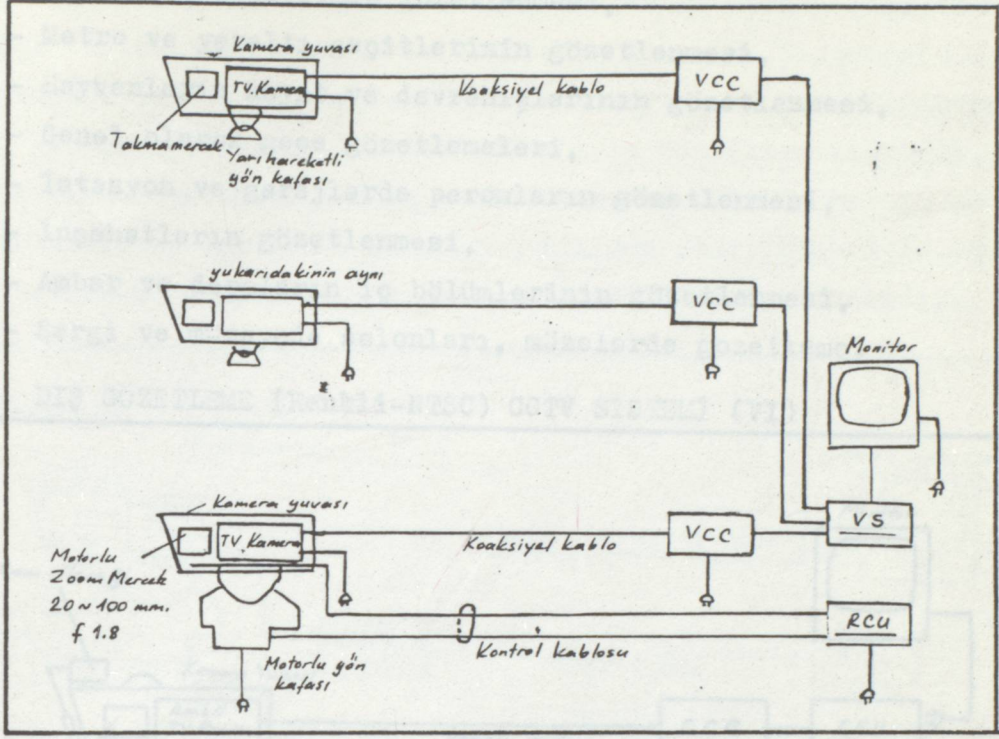
Kullanılabileceği Alanlar :

- Barajlar ve barajları besleyen kaynakların gözetlenmesi,
- Çelik fabrikaları ve çevreleri ile kimyasal alanların gözetlenmesi,
- Duman ve yanıcı gazların gözetlemeleri,
- İskele ve havuzlarda gemilerin gözetlenmesi,
- Limsn güvenlik gözetlemeleri,
- Baraj savakları, nehir bent kapaklarında su seviye gözetimi,
- Sahil boyunca dalgakıran gözetlenmesi.

4.14 - DIŞ GÖZETLEME (Uzun Hat Tipi) CCTV SİSTEMİ (IV)

Kamerayla monitör arasındaki uzaklık maksimum 0,4 km olduğunda yukardaki sistemler yeterli olmaktadır. Uzaklık 0,5 Km veya daha büyük ise kablo dengeleme ünitesi (CCU) kullanılması gerekir. Buradaki sistem 0,5-3,5 Km arasındaki uzaklıklarda kullanılabilir. Koaksiyel

kablo üzerindeki kayıplar CCU tarafından karşılanır.

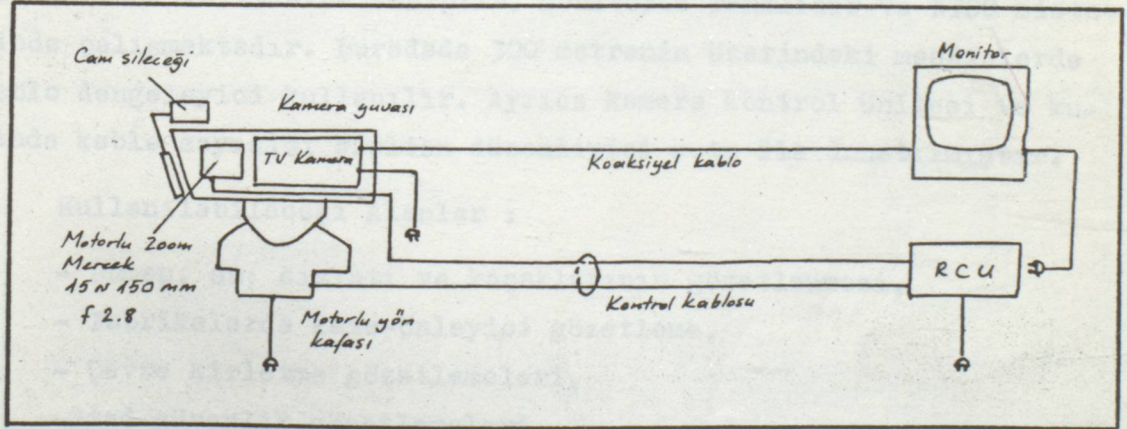


Şekil-4.14

Kullanılabileceği Alanlar :

- Stadlarda dahili gözetlemeler,
- Fabrika arazilerinin gözetlenmesi,
- Trafik gözetlemeleri,
- Genel ve özel park arazilerinin gözetlenmesi.

4.15 - DIŞ GÖZETLEME CCTV SİSTEMİ (V)



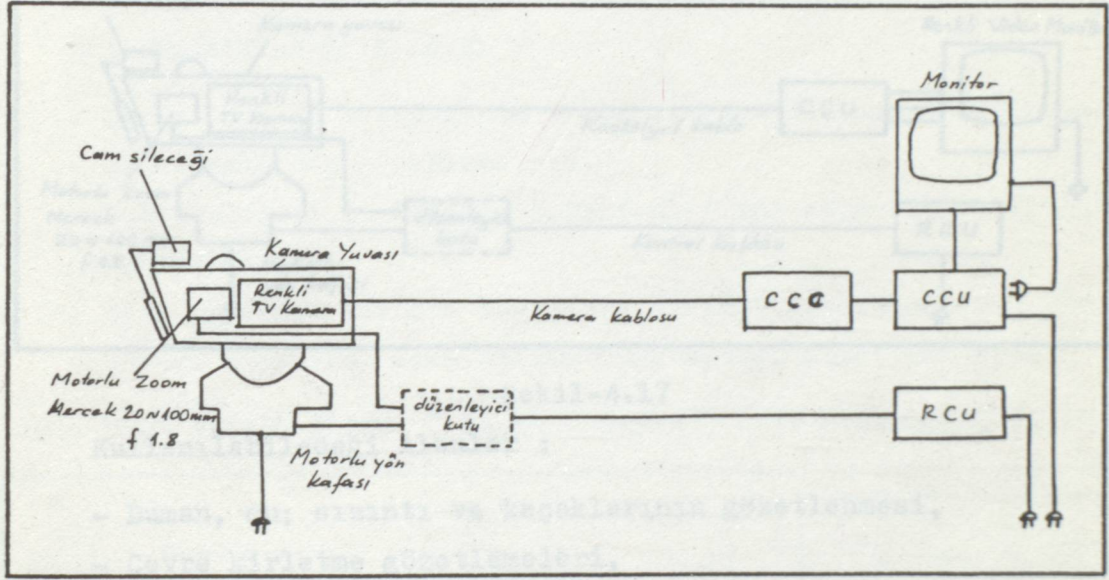
Şekil-4.15

Bu sistem elemanları dış gözetleme CCTV sistemlerinden I.sinden farklı elemanlardan oluşur. Kamerada Newvicon lanba kullanılmaktadır. Bu nedenle şiddetli ve düşük ışıktaki (min.1 lux) hatasız görüntü elde edilir.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Fabrika arazilerinin gözetlenmesi,
- Metro ve yeraltı geçitlerinin gözetlenmesi,
- Hayvanların hayat ve davranışlarının gözetlenmesi,
- Genel olarak gece gözetlemeleri,
- İstasyon ve garajlarda peronların gözetlenmesi,
- İnşaatların gözetlenmesi,
- Ambar ve depoların iç bölümlerinin gözetlenmesi,
- Sergi ve müzayede salonları, müzelerde gözetleme.

4.16 - DIŞ GÖZETLEME (Renkli-NTSC) CCTV SİSTEMİ (VI)



Şekil-4.16

Sistemde kullanılan kamera üç - tüplü renkli bir kameradır ve yüksek renk kalitesine sahiptir. Monitörde renklidir ve NTSC sisteminde çalışmaktadır. Buradada 300 metrenin üzerindeki mesafelerde kablo dengeleyici kullanılır. Ayrıca kamera kontrol ünitesi ve kumanda kablo sayısını azaltan düzenleyici kutu ile donatılmıştır.

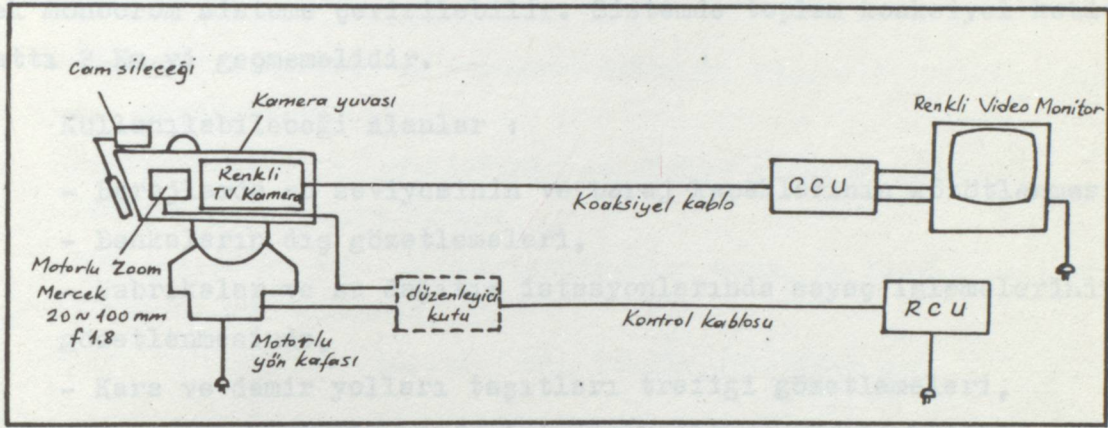
Kullanılabileceği Alanlar :

- Duman, su; sızıntı ve kaçaqlarının gözetlenmesi,
- Fabrikalarda kaza-önleyici gözetleme,
- Çevre kirletme gözetlemeleri,
- Stad güvenlik gözetlemeleri,
- Deney ve araştırmalarda gözetleme kulelerinden kaza önleyici gözetlemelerde.

4.17 - DIŞ GÖZETLEME (Renkli-RGB) CCTV SİSTEMİ (VII)

Bu sistem renklerde kalite (aslina bağlılık) ve kararlılık

sağlamak amacıyla dizayn edilmiştir. Bu nedenle de üç-tüplü renkli kamera NTSC sisteminden daha iyi renk kalite ve kararlılığı temin eden RGE sistemli bir monitörle birleştirilmiştir. Sistemde (CCU) kamera kontrol ünitesinin bağlantısı (monitörle) NTSC sisteminden farklı olarak (NTSC sisteminde bir hat) dört ayrı hat (kırmızı, yeşil, mavi ve sync) kullanılmaktadır. Birkaç monitör olması halinde her bir monitöre CCU den 4 er hat çekilmesi gerekir. Bilinen monitörler için CCU çıkışında işaretler monitörün çalışma sistemine dönüştürülmelidir.

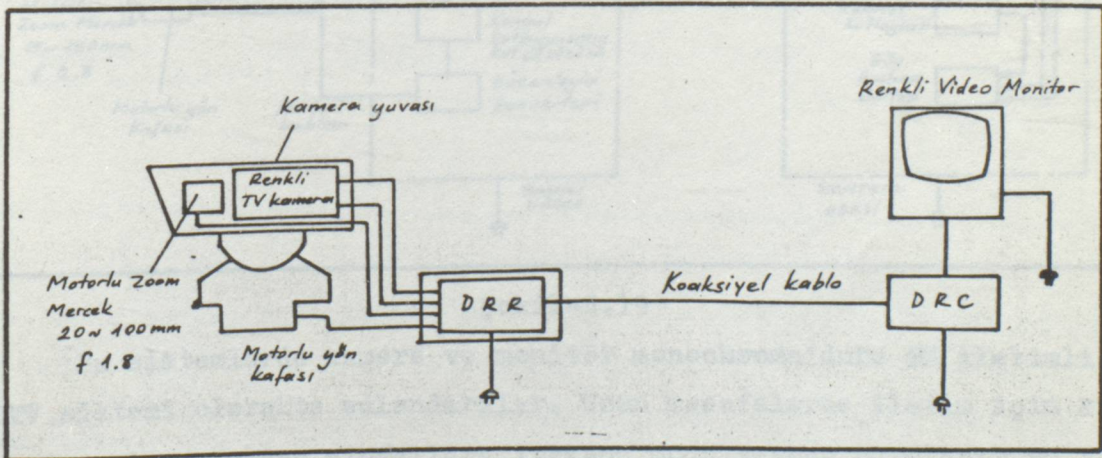


Şekil-4.17

Kullanılabileceği Alanlar :

- Duman, su; sızıntı ve kaçaqlarının gözetlenmesi,
- Çevre kirletme gözetlemeleri,
- Dış deney ve araştırmalarda gözetleme,
- Kararlılık istenen gözetlemelerde.

4.18 - DIŞ GÖZETLEME (Digital Kontrollü) CCTV SİSTEMLERİ (VIII)



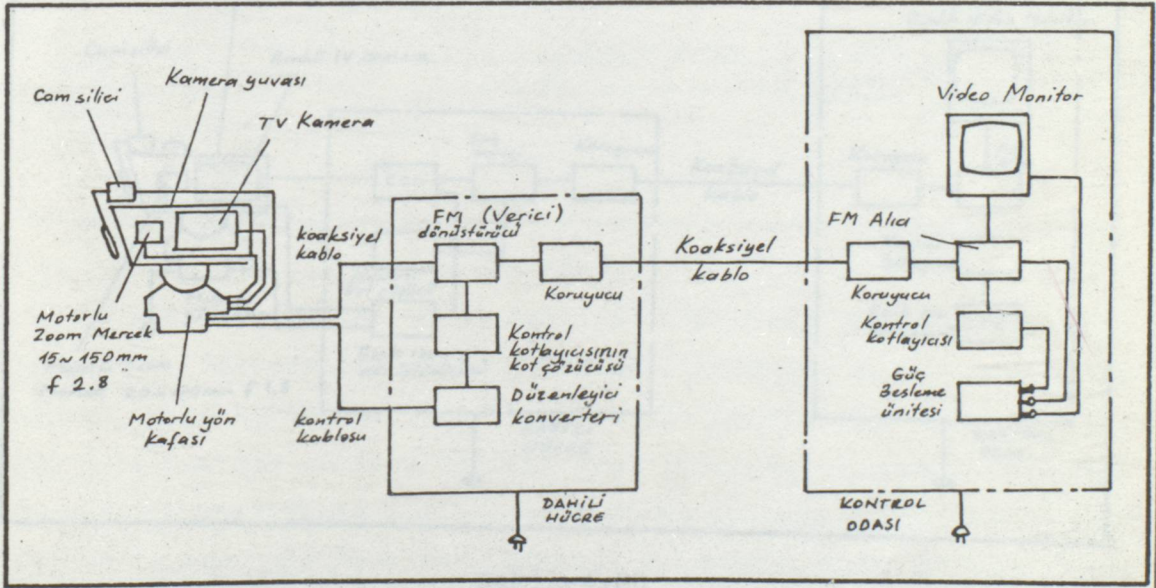
Şekil-4.18

Dış gözetleme için kullanılan bu sistemde; kamera yönlendirme motorunun, merceklerin, odaklama ve diyafram kontrolünün hepsinin video sinyalleri ile birlikte aynı koaksiyel kabloyla yapılmasını sağlar. Digital uzaktan kumanda (DRC) ünitesi, kontrol sinyallerini (digital sistemle)kotlayarak, digital uzaktan kumanda alıcısına (DRR) gönderir. Alıcı ünite ise kod çözücü görevi yapar. Kodlanmış sinyalleri normale çevirir ve bunun kamera yuvasındaki gerekli kısımlara iletir. Renkli olarak kullanılan sistem kamera ve monitör değiştirilerek monocrom sisteme çevirilebilir. Sistemde toplam koaksiyel kablo hattı 2 Km yi geçmemelidir.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Barajlarda su seviyesinin ve baraj kapaklarının gözetlenmesi,
- Bankaların dış gözetlemeleri,
- Fabrikalar ve su dağıtım istasyonlarında sayaç işlemlerinin gözetlenmesinde,
- Kara ve demir yolları taşıtları trafiği gözetlemeleri,
- Kamera * kontrol mesafesinin uzak olduğu gözetlemelerde.

4.19 - UZUN MESAFE İLETİM (Siyah - Beyaz) CCTV SİSTEMLERİ (I)



Şekil-4.19 :

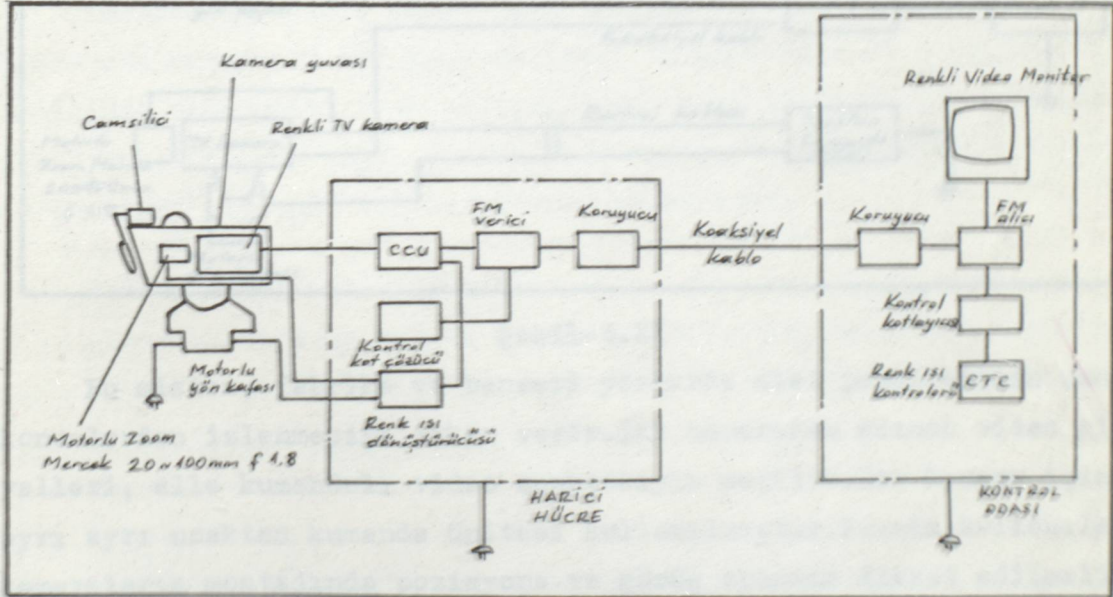
Bu sistemlerde kamera ve monitör monochrome'dur. FM iletimli CCTV sistemi olarakta adlandırılır. Uzun mesafelerde iletim için kameradan alınan video sinyallere frekans modülasyonu uygulanır. Bu işaretler FM verici ve alıcı arasında koaksiyel kablo ile taşınır. FM alıcıda demodüle edilerek tekrar video sinyalleri elde edilir.

Kontrol palslerini aynı kablo ile taşımak için (FS-Frequency Shift) frekans değiştirici kontrol sinyali, kontrol kotlayıcı ve kontrol kot çözücü ile birleştirilmiştir. Şekil-4.19'da gösterilen koruyucular, uzun mesafe iletim hattını toprak potansiyelindeki düzensiz değişimlerden ve yıldırım vb. tehlikelerden korumak için kullanılmaktadır. Kontrol kot çözücünden gelen sinyaller, frekans değiştirici üzerinden kamera yönlendirme motorunu, mercek motorunu ve kamera güç kaynağını kontrol eder.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Güç santrallerinin ve yardımcı istasyon ölçü aletlerinin izlenmesi ve gözetlenmesi,
- Barajlarda, bent kapaklarında su seviye gözetlemesinde,
- Banka dış gözetlemelerinde,
- Fabrika ve su dağıtım istasyonlarının sayaç ve ölçü aletlerinin izlenmesi, gözetlenmesi,
- Kara ve demiryolu taşıtlarının trafik gözetlemeleri.

4.20-UZUN MESAFE İLETİM (Renkli) CCTV SİSTEMİ (II)



Şekil-4.20

Renkli olan bu sistemde; FM verici, iletim hattını besitleştirir ve kaliteli bir görüntü sağlar. FM sinyaller, uzun iletim kablosunda zayıflarken renk netliğinin bozulmasına neden olmaz. İletim süresince, güç hattındaki girişimin yarattığı gürültünün etkisi ihmal edilebilecek kadar küçüktür. Şekil-4.20'deki (CTC) renk canlılık kontrol ünitesi; sabah, öğle, akşam ve hava durumuna göre renk değişim-

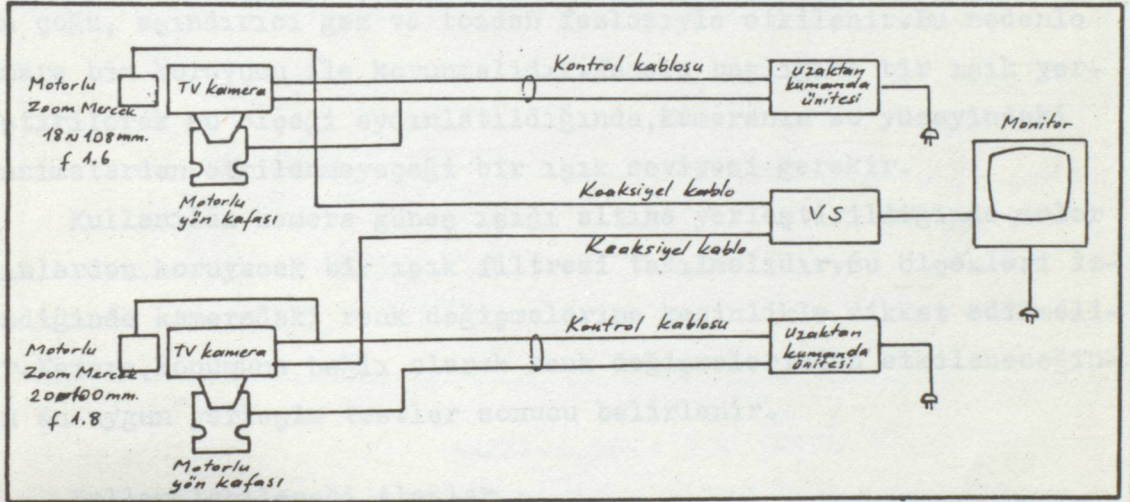
lerindeki uygunluğu sağlamak için uzaktan kontrollü renk canlılık ayarları kullanılır.

Açık hava çalışmalarında daıma renk canlılık ayarı gerekmez. Sabah, akşam, açık ve bulutlu havanın gerçek hallerinin bilinen örnekleri tercihle ayrılır. Uygulamaların birçoğunda bu sistem için renk canlılık ayarlayıcısı ve renk canlılık kontrol ünitesi kullanılmaz.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Duman, su; kaçak ve sızıntılarının gözetlenmesi,
- Tabii park ve çevre kirliliği gözetlemeleri,
- Stad ve Fuar alanlarının gözetlenmesi;
- Güç santralleri, su dağıtım istasyonlarında ve trafikte,
- Kameranın kontrol odasından uzak olduğu gözetlemelerde.

4.21-SAYAÇ İZLEME CCTV SİSTEMİ (I)



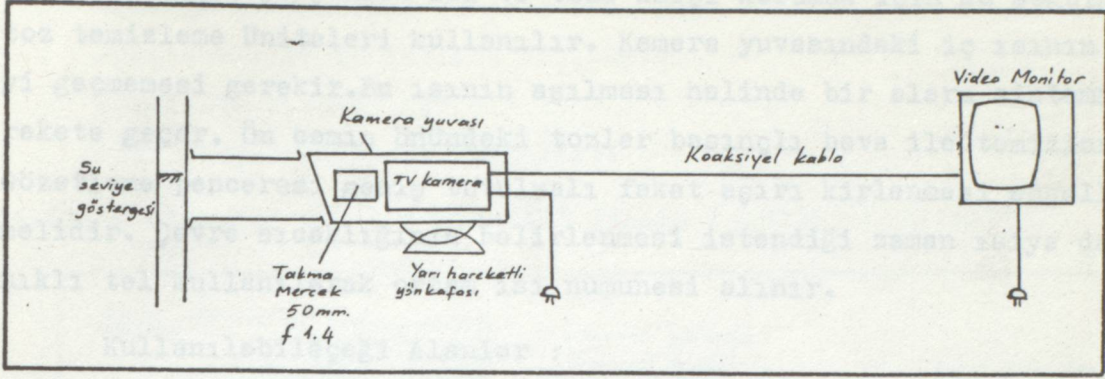
Şekil-4.21

Bu sistem, fabrika ve benzeri yerlerde alet panellerinin uzak konumlardan izlenmesine imkan verir. İki kameradan alınan video sinyalleri, elle kumandalı video anahtarıyla seçilir. Her kamera için ayrı ayrı uzaktan kumanda ünitesi kullanılmıştır. Burada kullanılan kameraların montajında pozisyona ve görüş açısına dikkat edilmelidir. Sayacın ön camından yansıma olasılığı nedeniyle uygun görüntü için ek aydınlatma gerekebilir.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Fabrika ve yardımcı istasyon sayaçlarının gözetlenmesi,
- Fabrikalarda üretimin ve bölümlerin gözetlenmesi,
- Bina, hastane ve mağazaların giriş-çıkış gözetlemesi.
- Binaların dahili otoparklarının gözetlenmesi.

4.22-SAYIÇ İZLEME (Su Ölçek izleme)CCTV SİSTEMİ (II)



Şekil-4.22

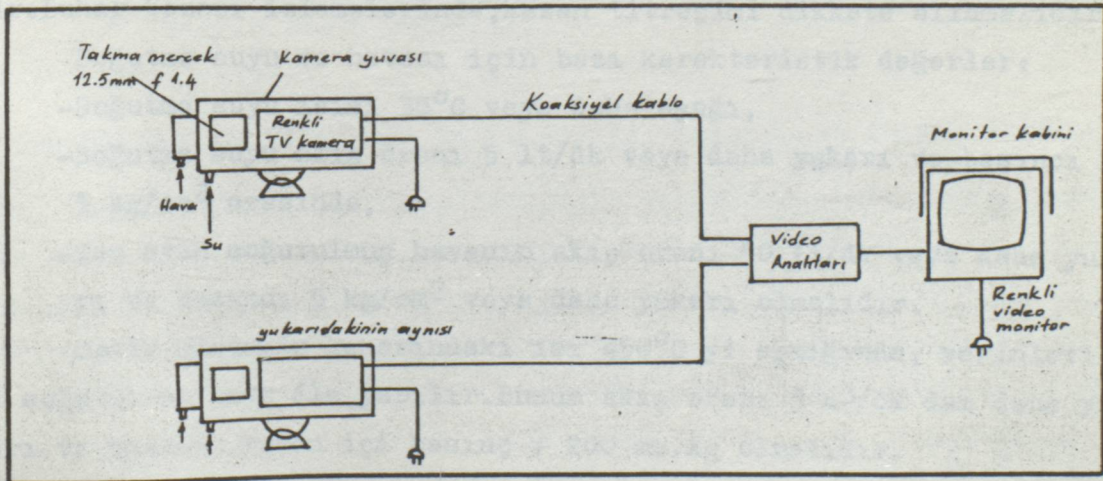
Bu sistem, (genellikle buhar kazanlarının) su seviyesi ölçümünde ve çalışma alanının dışında bir monitörle kullanılır. Açık havada yada kısmen kapalı yerlerde sık rastlanan bu tip su seviye ölçerlerinin çoğu, aşındırıcı gaz ve tozdan fazlasıyla etkilenir. Bu nedenle kamere bir koruyucu ile korunmalıdır. Kamera başlığına bir ışık yerleştirilerek su ölçeği aydınlatıldığında, kameranın su yüzeyindeki yansımalarından etkilenmeyeceği bir ışık seviyesi gerekir.

Kullanılan kamera güneş ışığı altına yerleştirildiğinde solar ışınlardan koruyacak bir ışık filtresi takılmalıdır. Su ölçekleri izlendiğinde kameradaki renk değişmelerine kesinlikle dikkat edilmelidir. Kamera, konumuna bağlı olarak renk değişmelerinden etkileneceğinden en uygun yerleşim testler sonucu belirlenir.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Fabrikalarda su ve yağ basınç göstergelerinin gözetlenmesinde,
- Termik santrallerde su ve koruma yağı ölçeklerinin izlenmesi.

4.23-DAHİLİ KAZAN İZLEME (Kazan içi)CCTV SİSTEMİ (I)



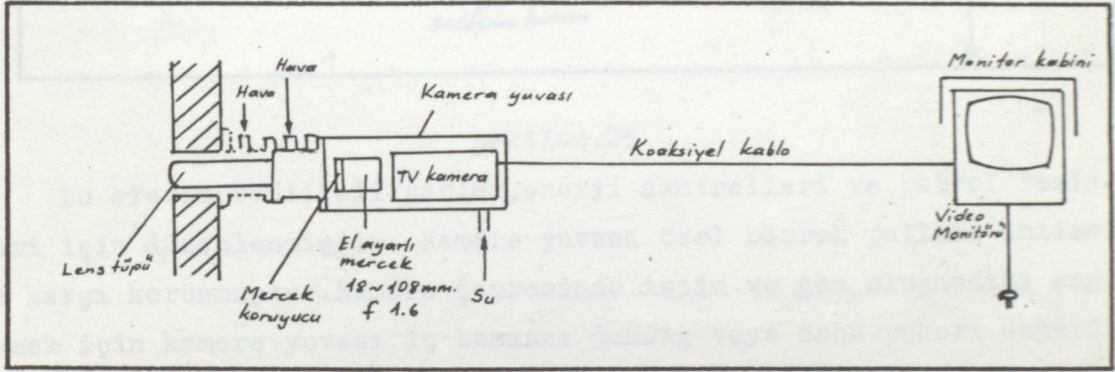
Şekil-4.23

Bu sistem özellikle ısının yüksek olduğu yerlerde kullanılır. Sistemde kamerayı yüksek ısı ve toza karşı korumak için su soğutma ve toz temizleme üniteleri kullanılır. Kamera yuvasındaki iç ısının 45°C yi geçmemesi gerekir. Bu ısının aşılması halinde bir alarm sistemi harekete geçer. Ön camın önündeki tozlar basınçlı hava ile temizlenir. Gözetleme penceresi geniş tutulmalı fakat ağırlı kirlenmesi engellenmelidir. Çevre sıcaklığının belirlenmesi istendiği zaman ısıya dayanıklı tel kullanılarak ortam ısı numunesi alınır.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Buhar kazanlarında,
- Yanma hücreleri ve tav fırınlarında,
- Çöp yakma tesislerinin fırınlarında.

4.24-KAZAN İÇİ İZLEME CCTV SİSTEMİ (II)



Şekil-4.24

Kamerayı ısıya karşı korumak için kamera yuvası su soğutmalıdır. Kazan içindeki görüntüyü almak amacıyla tüplü-tip optik sistem kameranın önüne bağlanmıştır. Kazan duvarında 70-75 mm çapında bir delik açıldığında 80° lik dikey bir açıyı kapsayan görüş alanı sağlanabilir. Buhar kazanı izlemelerinde, kazan titreşimi dikkate alınmalıdır.

Soğutma suyu ve havası için bazı karakteristik değerler:

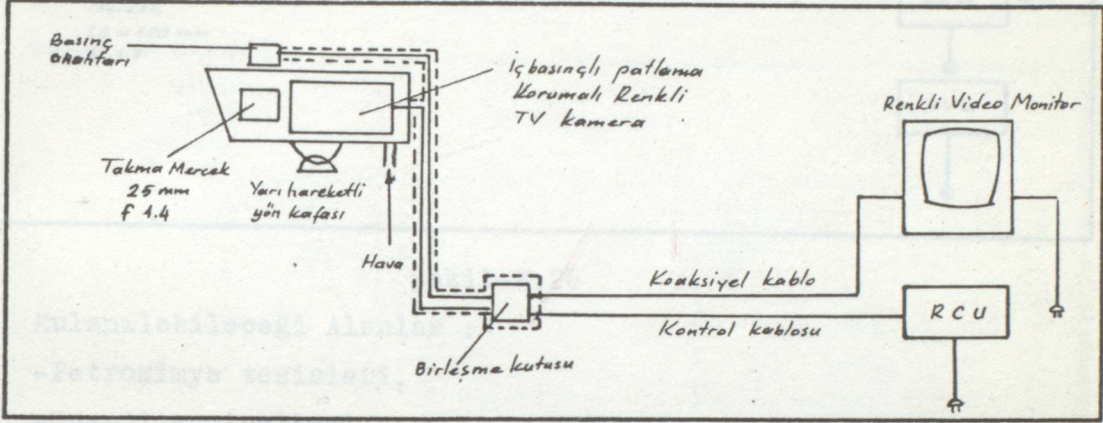
- Soğutma suyu ısı 35°C veya daha aşağı,
- Soğutma suyu akış oranı 5 lt/dk veya daha yukarı ve basıncı 1-5 kg/cm^2 arasında,
- Toz atan soğutulmuş havanın akış oranı 50 lt/dk veya daha yukarı ve basıncı 5 kg/cm^2 veya daha yukarı olmalıdır.

Optik sistemin kenarındaki ısı 450°C yi aştığında, serinletilmesi soğutulmuş hava ile yapılır. Bunun akış oranı $3 \text{ m}^3/\text{dk}$ dan daha yukarı ve basıncı, kazan içi basınç + 200 mm. Ag olmalıdır.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Enerji santralleri buhar kazanları,
- Çelikhaneler ve tavlama tesisleri,
- Fırınlar ve alev hücreleri,
- Çöp yakma tesisleri fırınları.

4.25-İÇ BASINÇLI PATLAMA KORUMALI İZLEME (Renkli) CCTV SİSTEMİ



Şekil-4.25

Bu sistem; tehlikeli yerler, enerji santralleri ve petrol tesisleri için düzenlenmiştir. Kamera yuvası özel olarak patlama ihtimaline karşı korunmuştur. Kamera çevresinde istim ve gaz oluşmasını engellemek için kamera yuvası iç basıncı 5mm. Ag veya daha yukarı değerde olmalıdır. Sistem yüksek ısıda çalıştığında, amaçlanan iç basıncı temin etmek için serinletilir. Şekil-4.25 de görülen bağlantı kutusu; patlama durumunda enerjiyi kesen bir gerilim anahtar görevini yapar.

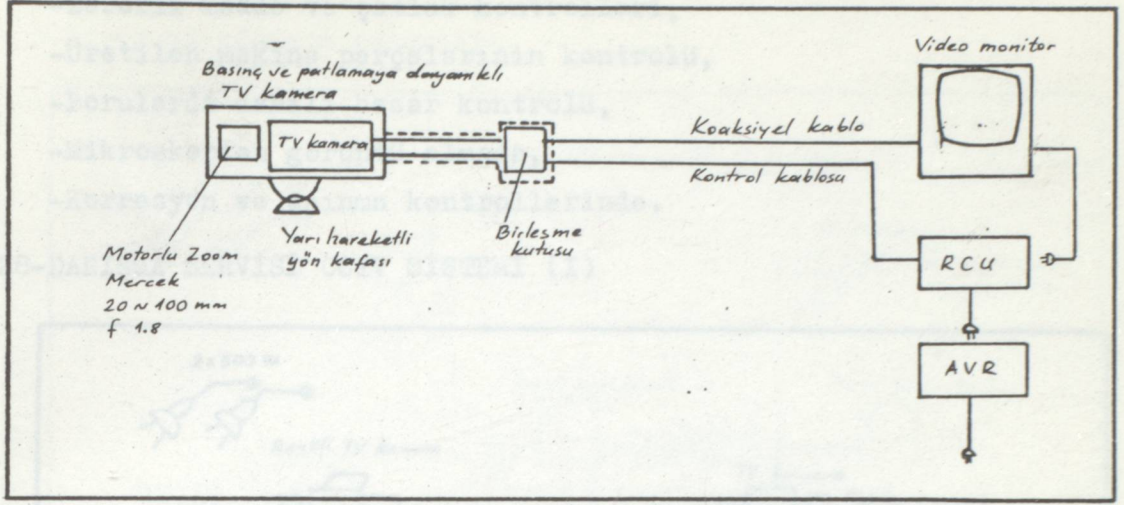
Kullanılabileceği Alanlar :

- Petrol tesisleri ve kimyasal tesisler,
- Termik santraller,
- Tesislerin buhar kazanları,
- Ark ocakları.

4.26-BASINCA VE PATLAMAYA DAYANIKLI (İç Basıncsız) İZLEME CCTV SİSTEMİ

Renkli olan bu sistem; tehlikeli yerlerde, enerji santrallerinde ve petro-kimya tesislerinde kullanılır. Video kamerayı koruyan kamera yuvası, patlayıcı gaz etkisi ile ateşlenmeyi önlemek için bazı fonksiyonlarla donatılmıştır. Dış oluklarda soğuk su dolaşmaktadır. Bu nedenle de ısının yüksek olduğu yerlerde kullanılabilir. Otomatik gerilim regülatörü (AVR), büyük yüklerin sıklıkla devreye girip-çıkması

tesislerde zorunlu olarak kullanılır.

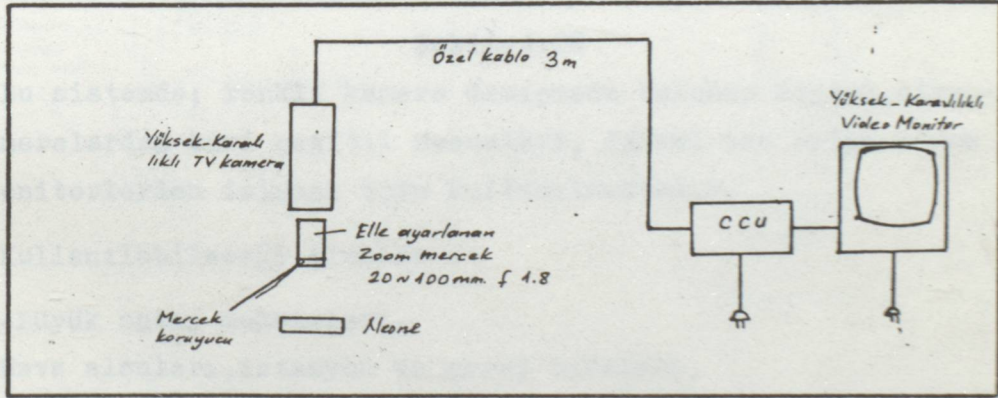


Şekil-4.26

Kullanılabileceği Alanlar :

- Petrokimya tesisleri,
- Enerji santralleri,
- Tesislerin buhar kazanı bölümleri,
- Ark ve endüksiyon ocakları.

4.27-YÜKSEK SEÇİCİLİKLİ CCTV SİSTEMİ



Şekil-4.27

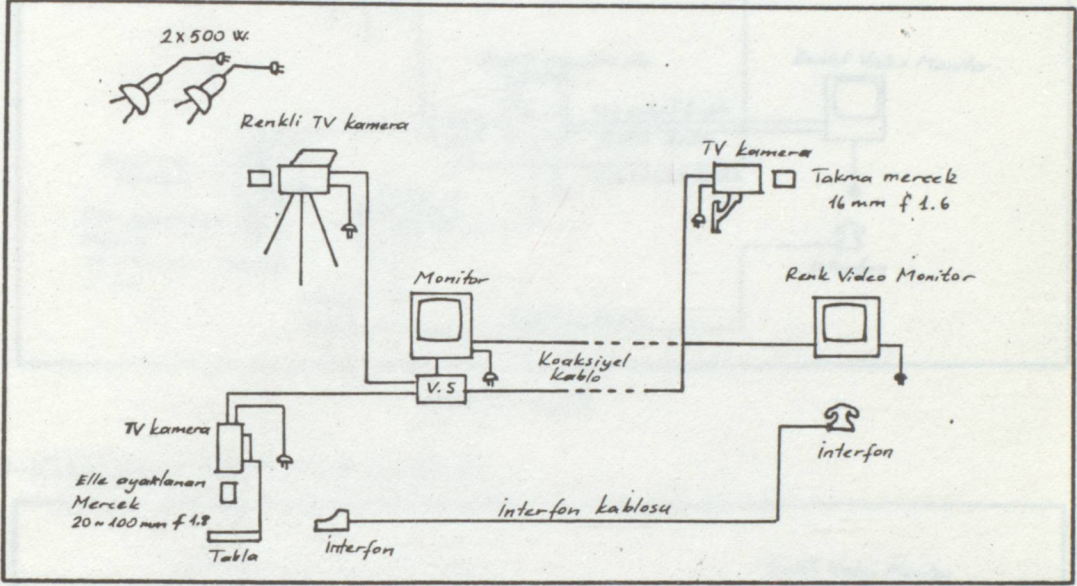
Yüksek kararlılıklı CCTV sisitemi, üretim sırasında oluşan hasar ve çatlakların kontrolü ile üretim kalite kontrolünde kullanılır. Buradaki kamera, cisim elektronik olarak büyültme ve negatif-pozitif değişme işlemini yapar.

Bu sistem mikroskopta kullanılacaksa, kamera mikroskoba bağlanmalıdır. Kamera kontrol ünitesi (CCU) ile kamera arasındaki uzaklık 3 metreyi geçmemelidir.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Zararlı madde ve çatlak kontrolleri,
- Üretilen makine parçalarının kontrolü,
- Borularda dahili hasar kontrolü,
- Mikroskoptan görüntü almada,
- Korrezyon ve aşınma kontrollerinde.

4.28-DANIŞMA SERVİSİ CCTV SİSTEMİ (I)



Şekil-4.28

Bu sistemde; renkli kamera danışmada bulunan kişiyi, siyah-be-yaz kameralardan biri çeşitli nesnelere, diğeri ise bilgi veren kişiyi monitorlerden izlemek için kullanılmaktadır.

Kullanılabileceği Alanlar :

- Büyük satış mağazaları,
- Hava alanları, istasyon ve garaj binaları,
- Sergi ve gösteri salonları,
- Eğlence merkezleri.

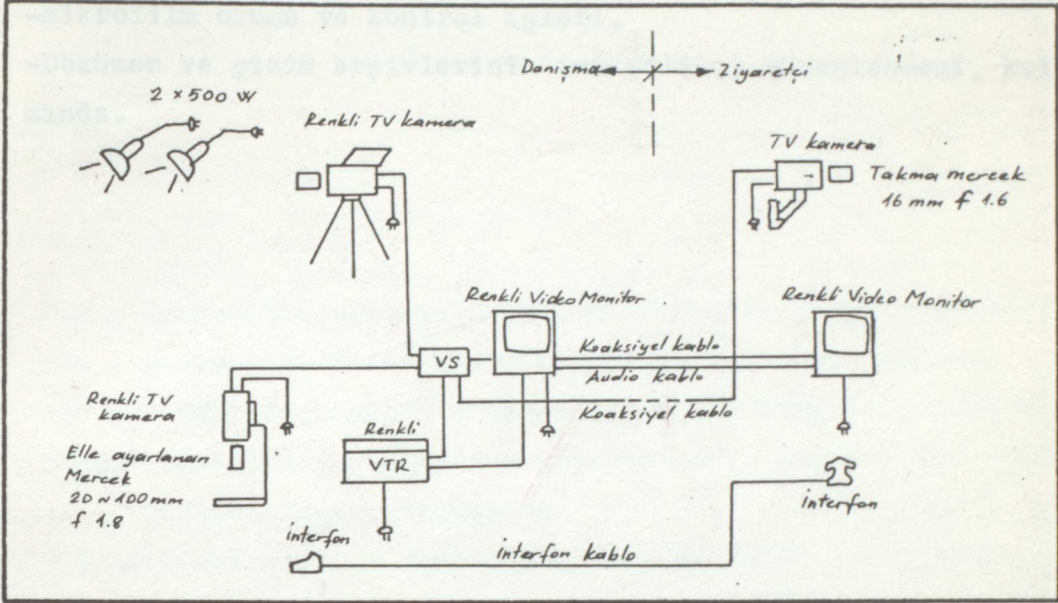
4.29-DANIŞMA SERVİSİ CCTV SİSTEMİ (II)

Bu sistem önceki sistemin daha genişletilmiştir. Renkli kamera-ve monitör etkin resim bilgi geçişini sağlar. Gerektiği zaman görüntü ve ses kayıt imkanı vardır.

Kullanılabileceği Alanlar :

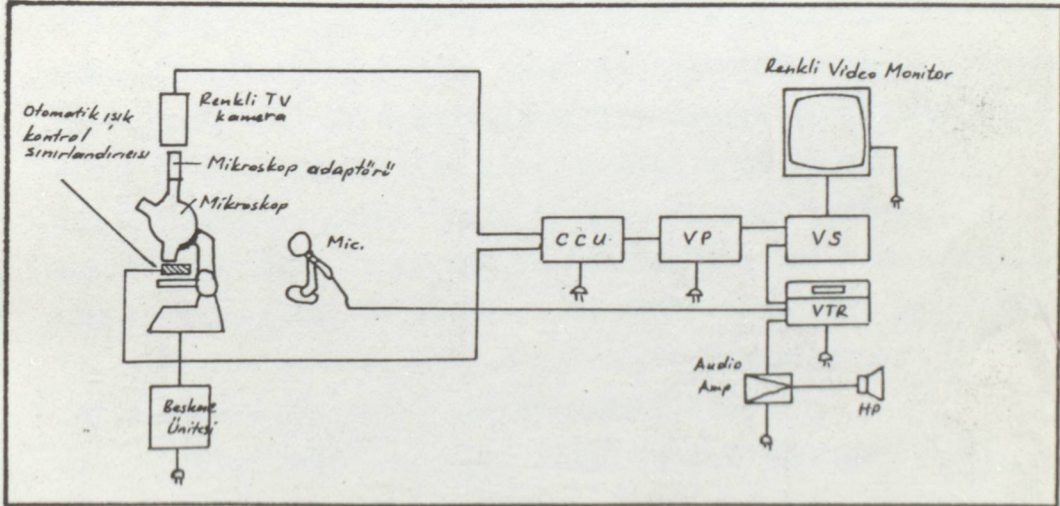
- Büyük satış mağazaları,

- Hava alanları, istasyon ve garaj binaları,
- Hoteller ve genel amaçlı binalar,
- Sergi ve gösteri salonları.



Şekil-4.29

4.30-MİKROSKOP İÇİN CCTV SİSTEMİ



Şekil-4.30

Bu sistem bir tıbbî mikroskopun büyültme alanına göre düzenlenmiştir. Görüntü bir kişi tarafından izlenebildiği gibi, renkli monitor aracılığıyla bir grup tarafından da izlenmesi mümkündür. Ayrıca görüntü ve ses kaydı için VTR eklenmiştir. İzleme veya kayıt sırasında ses iletimi için ayrı bir hattan yararlanılır. Sistemde kullanılan otomatik ışık kontrol ünitesi, renk ve görüntü için en uygun ışığı verir. Görüntü noktalayıcı, bir ok sinyali üreticidir. Eğitim amacıyla görüntü

üzerinde çeşitli şekiller oluşturulabilir.

Kullanılabileceği alanlar :

- Tıp ve kimyâ laboratuvarları,
- Mikrofilm okuma ve kontrol işleri,
- Döküman ve gizim arşivlerinin (mikrofilm) düzenlenmesi, kulla-
mında.

AVR - (Automatic Voltage Regulator) Otomatik gerilim ayarlayıcı
AVS - (Automatic Video System) Otomatik video sistemi
CCC - (Cable Compensation Circuit) Kablo kompanzasyon devresi
CCIR - (Consultative Committee for International Radio) Uluslararası
kayıt ve yaygın iletişim kurumu
CCIT - (Closed Circuit Television) Kapalı devre televizyon
CCU - (Camera Control Unit) Kamera kontrol ünitesi
CRT - (Cathode Ray Tube) Katot ışın tüpü
CTC - (Celsius Temperature Controller) Sıcaklık kontrolörü
DRC - (Digitalized Remote Controller) Dijital kumanda kontrolörü
DRR - (Digitalized Remote Receiver) Dijital kontrol alıcısı
NTSC - (National TV System Committee) Ulusal TV sistem kurumu
PAL - (Phase Alternation Line) Faza alternans satır yöntemi
RCU - (Remote Control Unit) Uzaktan kumanda ünitesi
RCA - (Radio Corporation of America) Amerika radyo şirketi
SVC - (Stereoscopic Video) Stereoskopik video
TV - (Video Television) Televizyon
VF - (Video Frequency) Video frekansı
VTR - (Video Tape Recorder) Video bant kaydedici

K I S A L T M A L A R

- AVR - (Automatic Voltage Regulator) Otomatik gerilim regülatörü
AVS - (Automatic Video Switcher) Otomatik video anahtarı
CCC - (Cable Compensation Circuits) Kablo dengeleme devreleri
CCIR- (Consultative Committee International Radio) Uluslararası radyo istişare komisyonu
CCTV-(Closed Circuit Television) Kapalı devre televizyon
CCU - (Camera Control Unit) Kamera kontrol ünitesi
CRT - (Cathode Ray Tube) Görüntü (Resim) tüpü
CTC - (Colour Temperature Controller) Renk ısı kontrolörü
DRC - (Digitalized Remote Controller) Digital kumanda kontrolörü
DRR - (Digitalized Remote Receiver) Digital kontrol alıcısı
NTSC- (National TV System Committee) Ulusal TV sistemi komisyonu
PAL - (Phase Alternation Line) Değişken fazlı hat
RCU - (Remote Control Unit) Uzaktan kumanda ünitesi
RGB - (Red-Green-Blue) Kırmızı-Yeşil-Mavi ana renk sinyalleri
SPG - (Sync-Pulse Generator) Senkronizasyon pals generatörü
VP - (Video Pointer) Video (görüntü) noktalayıcı
VS - (Video Switcher) Video (seçme) anahtarı
VTR - (Video Tape Recorder) Video bant kaydedici (teyp)

Ö Z G E Ç M İ Ş

1958-Konya doğumluyum, 1971'de Konya Mümtaz Kuru İlkokulunu, 1973'de Konya Mevlâna Ortaokulunu, 1976'da Konya Teknik Lisesini, 1979'da Ankara Yüksek Teknik Öğretmen Okulu Elektrik Bölümünü, 1985 yılındada Yıldız Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik Mühendisliği(gece) bölümünü bitirdim.

1980 yılında Alibeyköy Endüstri Meslek Lisesinde Elektrik Bölümünde öğretmenliğe başladım ve halen devam ediyorum. 1982 yılında askerlik hizmetimi tamamladım.

