

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ

**KAPALI DEVRE KAMERA KONTROL
SİSTEMİ ELEMANLARI VE
MALZEMELERİ
522EE0271**

Ankara, 2012

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. LENSLER	3
1.1. Lens Tipleri	4
1.1.1. Sabit (Fixed) Lensler	4
1.1.2. Ayarlı (Varifocal) Lensler	5
1.2. Lens Özellikleri	6
1.2.1. Lens Boyutları	8
1.2.2. C ve CS Montaj Standardı	8
1.2.3. Görüş Alanı	9
1.2.4. Alan Derinliği	9
1.2.5. Odak Uzaklığı (Focal Length)	10
1.2.6. Odak (Focal) Uzaklığı Hesabı	10
1.3. Zoom	13
1.4. Odaklama	13
1.5. Arka Odak (Back Focus) Ayarı	13
1.6. İris ve F-stop	14
UYGULAMA FAALİYETİ	16
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	18
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	19
2. MONİTÖRLER	20
2.1. CRT (Chatode Ray Tube) Monitör	22
2.2. TFT Monitör	22
2.2.1. Özellikleri	23
2.2.2. Kullanım Alanları	23
2.2.3. Bağlantısı	23
2.3. LCD (Liquid Crystal Display) Monitör	24
2.3.1. Özellikleri	25
2.3.2. Kullanım Alanları	25
2.3.3. Bağlantısı	25
2.4. Düz (Flat) Ekran Monitör	27
2.4.1. Kullanım Alanları	27
2.5. Dokunmatik Ekran (Toush Screen) Monitör	27
2.5.1. Kullanım Alanları	28
UYGULAMA FAALİYETİ	30
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	32
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	34
3. KAPALI DEVRE KAMERA SİSTEMİ ELEMANLARI VE BAĞLANTILARI	34
3.1. Konnektörler	34
3.1.1. BNC Konnektör	34
3.1.2. RCA Konnektör	35
3.1.3. SCA Konnektör	36
3.1.4. RJ-45 Konnektörü	36
3.1.5. RS 232, RS 422, RS 485 Konnektörler	36
3.2. KABLOLAR	37

3.2.1. Kablo Çeşitleri.....	38
3.2.2. Çalışma Mesafesi.....	47
3.2.3. Bağlantılar	48
3.2.4. Kablo Kanalı.....	48
3.3. Kamera Adaptörü.....	48
3.4. Kamera Montaj Ayakları	50
3.5. Kamera Muhafazaları (Housing)	51
3.5.1. Alüminyum Kamera Muhafazası.....	52
3.5.2. Polimer Plastik Kamera Muhafazası.....	53
3.5.3. Paslanmaz Çelik Kamera Muhafazası	53
3.5.4. Dayanıklı(WaterWheatherResistant) Kamera Muhafazası.....	53
3.6. Mikrofon (Ses) ve Bağlantıları	54
3.7. Şase(Topraklama) Bağlantıları	55
3.8. Yıldırımdan Koruma	55
UYGULAMA FAALİYETİ	57
MODÜL DEĞERLENDİRME	61
CEVAP ANAHTARLARI.....	63
KAYNAKÇA	66

AÇIKLAMALAR

➤ KOD	522EE0271
➤ ALAN	Elektrik Elektronik Teknolojisi
➤ DAL/MESLEK	Güvenlik Sistemleri / Güvenlik Sistemleri Servis Elemanı
➤ MODÜLÜN ADI	Kapalı Devre Kamera Kontrol Sistemi Elemanları ve Malzemeleri
➤ MODÜLÜN TANIMI	Kapalı devre kamera kontrol sistemi eleman ve malzemelerin bağlantıları ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
➤ SÜRE	40/32
➤ ÖN KOŞUL	➤ Bu modülün ön koşulu yoktur.
➤ YETERLİK	➤ Eleman ve malzemelerin bağlantılarını yapmak
➤ MODÜLÜN AMACI	➤ Genel Amaç ➤ Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında kapalı devre kamera sistemi eleman ve malzemelerinin bağlantılarını yapabileceksiniz. ➤ Amaçlar 1. Lensleri kameraların önünde kullanabileceksiniz. 2. Monitörleri sisteme bağlayabileceksiniz. 3. Kapalı devre kamera sistemi elemanlarını kullanarak kamera bağlantısını yapabileceksiniz.
➤ EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	➤ Ortam: ➤ Donanım: ➤ Kamera, monitör, kayıt cihazları, aparatları, bağlantı kabloları, ilgili aksesuarlar, ölçü aleti, tornavida, avometre, pense, karga burun, alyan anahtar takım, malzeme fiyat listesi
➤ ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Kapalı devre kamera kontrol sistemleri (CCTV) artık gündelik hayatımızın bir parçası haline gelmektedir. Tüm dünyada güvenliğin önemi sürekli artması bu dalında gelişmesine yön vermiştir. CCTV teknolojisindeki gelişmeler sonucunda video ile gözetim, günümüzde mevcut olan en değerli korunma, güvenlik ve yönetim aracı haline almıştır.

Fabrikalar, hastaneler, üniversiteler, devlet daireleri vb. yerler ziyaretçilerin ve çalışanların kimliğini tespit etmek, hırsızlığa karşı korunmak, bina ve park alanlarında güvenliği sağlamak için CCTV sistemleri kullanmaktadır.

Günümüzde güvenlik kameraları, ihtiyaca göre oldukça farklı çözümler sunabilmektedir. Örneğin 1-2 km ötedeki bir olayı, bulunduğumuz yerdeki bir kamera ile detaylı bir şekilde izleyebileceğimiz gibi, uzaktan izleme sayesinde dünyanın neresinde olursak olalım kamera görüntülerimizi ekranımızda an be an takip edebiliriz.

Bir CCTV sisteminin kurulması sırasında; görüntü, ışık, kamera, lensler, görüntü iletim yöntemleri, monitör ve çevre donanımlarına dikkat etmek gerekir.

Bu modülü tamamladığımızda her türlü kapalı devre kamera kontrol sistemlerinin eleman ve malzemelerini tanıyacak ayrıca bu eleman ve malzemelerin bağlantılarının nasıl yapılacağını öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Kapalı devre kamera kontrol sistemi tesisatında kullanılan lenslerin ayarlanmasını, çeşitlerini ve bağlantılarını öğreneceksiniz. Lensleri kameraların önünde kullanabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Okulunuzda kapalı devre kamera kontrol sistemi varsa bu sistemi inceleyiniz. Okulunuzda bu sistem yoksa çevrenizde gördüğünüz kapalı devre kamera kontrol sistemlerini inceleyiniz.
- Kapalı devre kamera kontrol sistemi hangi elemanlardan meydana gelmektedir, araştırınız.
- Kameralarda kullanılan lensleri inceleyiniz
- lensler
- lensler

1. LENSLER

İnsan gözünde iris ortamdaki ışık miktarı arttıkça göze gelen ışığı normal seviyede tutmak için kısılır, azaldıkça daha fazla ışık almak için açılır. Lenslerdeki irisin çalışma prensibi de aynıdır.

Bir kamerayla görülecek alan ve görüş mesafesi o kamerada kullanılan lense bağlıdır ve bir cismi aynı anda hem yakın görmek hem de olabildiğince geniş bir alanı taramak mümkün değildir.

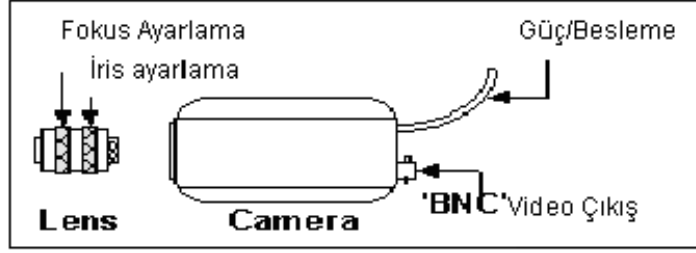
Bu yüzden bir kamera sistemi oluşturulurken ihtiyaçlar, bakılmak istenilen açı, görülmek istenilen netlik, bakılacak mesafenin uzunluğu gibi değerler dikkatle incelenerek en doğru kararlar verilmelidir. Eğer plaka, para okumak veya yüz tanımak gibi özel istekler bulunuyorsa bunların hesaplamaları dikkatlice yapılmalı ve sisteme sadece bu işler için ayrılmış kameralar ve lensler eklenmelidir.

Yapılacak izlemeye göre lens seçimi;

- **Genel görüş:** Tüm alan sadece neler olduğu görmek için izleniyorsa mümkün olduğunca geniş açılı lens kullanılmalıdır.
- **Yakın görüş:** Olaylar daha detaylı görülmek isteniyorsa daha dar açılı bir lens kullanılmalı, geniş görüşten vazgeçilmeli ya da kamera sayısı artırılmalıdır.

- **Tanımlama amacı:** Amaç suçun ve suçlunun tam olarak tespiti ise riskin yüksek olduğu bölgeye yakın kamera ve dar açılı lens kullanılmalı, genel görüşlü kameralarla desteklenmeli ya da motorlu zoom lensler kullanılmalıdır.

Genellikle, bir lensten geçen ışık ne kadar fazlaysa resim kalitesi de o kadar yüksek olmaktadır. Şekil 1.1’de lensin kameraya montajı görülmektedir.



Şekil 1.1: Lensin kameraya montajı

1.1. Lens Tipleri

Kamera mercekleri temel olarak iki türe ayrılır. Sabit odaklı mercekler ve değişken odaklı mercekler (ya da zoom mercekler).

1.1.1. Sabit (Fixed) Lensler

Sabit odaklı bir mercek sabit odak uzaklığına sahiptir. Sabit iris lensler genellikle ortamdaki ışık miktarının değişmediği yerlerde kullanılır. Sabit lens herhangi bir değişiklik yapılmadan doğrudan kameraya bağlanır. Ancak herhangi bir ışık değişiminde bu tür lenslerde görüntü alımı kalitesi çok düşer. İsminden de anlaşılacağı üzere bu lenslerin odak noktaları sabittir ve ayarlanıp değiştirilemez. Lensin göreceği açı üreticinin verdiği liste değerleri dışına çıkamaz.

Sabit odaklı merceklerin ;

- Geniş
- Orta
- Dar görüş alanı, bulunan tipleri mevcuttur.

Sabit lensler kararlı bir görüş elde edilmek istenen her yerde kullanılır, ekonomik fiyatı, minimum mekanik yapısıyla tercih edilirler.



Resim 1.1: Sabit iris lensler

1.1.2. Ayarlı (Varifocal) Lensler

Bu lenslerde limitler dâhilinde odak uzaklığı ayarlanabilir. Tam anlamıyla bir zoom lens değildir. Çünkü odak uzaklığı çok az bir değer aralığında değiştirilebilmektedir ve değişiklik elle yapılmaktadır. Ayarlı lensin tercih edilebileceği yerler;

- Müşteri kameranın bakış açısını dilediği zaman değiştirmek isterse,
 - Hassas bir bakış açısı elde edilmek istenirse ayarlı lens kullanılır.
- Ayarlı lensler iris kontrollerine göre üç çeşittir. Bunlar;

1.1.2.1. Manüel iris lensler

Manuel iris lenslerin sabit iris lenslerden tek farkı kameraya yerleştirilirken bir ayar yapılmasına izin vermesidir. El ile ortamın ışık seviyesine en yakın nokta seçilerek en net görüntü elde edilir. Böylece sabit iris lenslerin net görüntü alamayacağı ara ışık değerlerinde

net bir görüntü elde edilmiş olur. Ancak ışık seviyesindeki değişimde yine görüntü kalitesi düşecektir.



Resim 1.2: Manuel iris lens

1.1.2.2. Motorlu Zoom Lensler

Bu lenslerde zoom özelliği DC bir motor tarafından hareket ettirilmektedir. Bu DC motor harici olarak kontrol edilebilir. Bu kameralardaki en büyük sorun zoom yapıldıktan sonra ve zoom'dan çıkıldıktan sonra netliği tekrar tekrar ayarlama zorluğudur. Motorlu iris zoom lensler genellikle çok profesyonel güvenlik uygulamalarında kullanılırlar. Burada motor vasıtasıyla odak uzaklığını değiştirerek görüntüyü hem büyütür hem de yeni boyutuna göre en uygun ışık kontrolü otomatik olarak yapılmış olur. Motorlu iris zoom lenslerin en önemli dezavantajları ağırlığı, ebatları ve fiyatlarının yüksek olmasıdır. Speed dome kameralar kullanılmaya başlandıktan beri bu lenslerin kullanımına gerek kalmamıştır.



Resim 1.3: Motorlu zoom lens

1.1.2.3. Otomatik İris Lensler (Video Drive veya DC Drive)

Otomatik iris lensler kameraya gelen ışığı otomatik olarak ayarlayan lenslerdir. Lensin içinde ufak bir motor ve kuvvetlendirici bulunur (video drive) ve kameradan gelen bir kontrol işareti yardımı ile resim-görüntü işaretinin seviyesini sabit bir değerde (V_{p-p}) tutmaya çalışır. Lensin üzerinde, "tepe (peak)" ve "ortalama (average)" olarak değişen ışık şartlarına göre kullanmak için iki el ile yapılan (manuel) kontrol birimi bulunur.

Montajı yapılacak kameraların bulunduğu bölgelerdeki ışık yoğunluğunun gün içerisinde çok farklılıklar göstermesi durumunda (örneğin, sabahları güneş ışığını karşıdan alan kameralar veya akşamları aydınlatmalardan gelen ışıklardan etkilenen kameralar) otomatik iris lens kullanılması gerekir. Kameralarda kullanılacak lenslerin bu özelliklere sahip olmaması durumunda, izlenen bölgelerdeki ışık değişimlerinde izleme yapılmasının zorlaşması, ışığın lense direkt olarak gelmesi durumunda görüntünün tamamen kaybolması gibi problemlerin söz konusu olabilir.

Otomatik iris lensler kameraların üzerinde bulunan otomatik iris konektör girişlerine bağlanırlar. Video drive lenslerde 3 kablo (Vcc, İris video, GND) bulunur. DC drive lenslerde 4 kablo (damp+, damp-, drive+, drive-) bulunur. Lens için LEVEL ve ALC ayarları bulunur. LEVEL ve ALC ayarları, (varsa) kamera üzerinde yapılır.



Resim 1.4: Otomatik iris lens

1.2. Lens Özellikleri

Lens seçimi özellikle çok önemlidir, çünkü görüntüleyicide oluşacak olan resmin boyutunu, şeklini ve netliğini doğrudan etkilemektedir. Alana olan mesafe, odak uzaklığı, arzulanan görüş alanı, ışıklandırma ve format gibi faktörlerde kamera görüntüleyicisi üzerindeki görüntünün boyutunu ve netliğini etkilemektedir. İzlenmesi gereken kamerada kameranın görmesi gerekli olan alana uygun bir açıdan ve iriste lens seçilmemesi sistemin verimli çalışmasını engelleyecektir.

Keşif yapılan alanda aşağıdaki özelliklere dikkat etmek doğru lens seçimini sağlayacaktır.

- Kamerayı yerleştireceğimiz alandaki ışık değişimlerine uygun iriste lens seçilmelidir.

- Kamera mümkün olduğu kadar pencereye ters biçimde yerleştirilmelidir. Pencereye bakması zorunlu olduğu hallerde mutlaka oto iris lens kullanılmalıdır.
- Harici ortamlarda kullanılacak kameraların yerleştirilmesinde alanın güneşin doğuşu ve batışı yönleri bularak mümkün olduğunca kameraların bu yönlere zıt noktalara yerleştirilmesi gerekir. Güneş ışığının direk lense gelmesi durumunda görüntü elde etmek zorlaşır.
- Sabit iris ve manüel iris lensler dâhili mekânlarda, otomatik iris lensler harici mekânlarda kullanılır.

Lenslerin ölçülerine göre görüş mesafeleri şöyledir;

- **2.8 mm lens;** 5 m' ye kadar olan mesafelerde çok geniş açılı görüntü almak için kullanılır.Çok küçük boyutlarda kuyumcu mağazası, sarraf, döviz bürosu, shop, köşe, bina girişi, merdiven başları vb. yerlerde kullanılır.
- **4 mm lens;**10 metreye kadar olan mesafelerde görüntü almak için kullanılır. Genel kullanım ürünüdür. 50m² ye kadar olan bir oda, salon, mağaza vb. yerde yeterlidir. Odanın köşesinde duran bir insanın tek gözünü kapatıp, diğer gözüyle gördüğü alan kadar görüntü alır.
- **6 mm lens;**15 metreye kadar olan mesafelerde görüntü almak için kullanılır. 50 – 100 m² arası salon, bahçe, sokak vb. yerler için kullanılır.
- **8 mm lens;**20 metreye kadar olan mesafelerde görüntü almak için kullanılır. Okul, hastane, sokak, cadde, depo vb. yerlerin koridorlarında kullanılır.
- **12 mm lens;**30 metreye kadar olan mesafelerde görüntü almak için kullanılır. Uzak mesafedeki cisimleri yakın görmek için tercih edilmelidir. Fabrika vb. yerlerde uzaktaki kapı girişinde giren çıkan araçları yakından görmek için kullanılır.
- **16 mm lens;**40 metreye kadar olan mesafelerde görüntü almak için kullanılır. Çok uzak mesafedeki cisimlere bakmak için kullanılır.

CCD CHİPLİ KAMERALAR İÇİN		
YAKLAŞIK YATAY GÖRÜŞ AÇISI		
	1/3" Kamera	1/4" Kamera
2.8 mm	86°	57°
4.0 mm	67°	47°
6.0 mm	48°	32°
8.0 mm	36°	45°
12 mm	25°	17°
16 mm	17°	13°

Şekil 1.2: Lens ölçülerinin görüş açısı

1.2.1. Lens Boyutları

Lensler kullanılacakları kameraların ve çevrenin özelliklerine göre seçilir. Lenslerin formatları 1", 1/2", 2/3" veya 1/3" olabilir. 1 inç lensler ve kameralar uzay çalışmaları, laboratuvar uygulamalarında kullanılır, günlük yaşamda kullanılmaz. 1/2 inç lensler ve kameralar endüstriyel tip kameralarda kullanılır, çok pahalıdır. Günlük yaşamda en çok 1/3 inç lensler kullanılır.

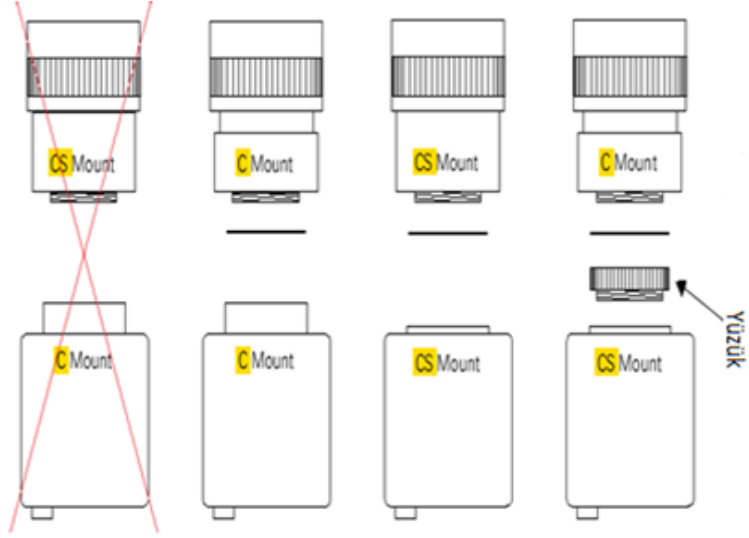
Bir lensin bir kamerada kullanılabilmesi için formatının kameraya eşit veya büyük olması gerekir. 1/2" formatındaki bir lens, 1/2" ve 1/3" bir kamerada kullanılabilir, ama 1/3" formatındaki bir lens sadece 1/3" bir kamerada kullanılabilir.

1.2.2. C ve CS Montaj Standardı

Lensler bağlantı şekline göre C-MOUNT, CS-MOUNT şeklinde adlandırılırlar.

- **C-mount:** 2/3" ve 1" lensler için standart montaj tipidir. Lensin arka yüzeyi ile odak uzaklığı arası 17.526 mm'dir.
- **CS-Mount:** 2/3" 1/2" ve 1/3" CS-mount kameralar için dizayn edilmiş yeni nesil lenslerdir. Lensin arka yüzeyi ile odak uzaklığı arası 12,497 mm'dir. Bu lensler C-mount lenslere göre daha ucuzdur.

CS mount bir lens, CS mount kameralarda kullanılabilir; ama C mount bir kamerada kullanılmaz. C-mount bir lens C mount bir kamerada veya CS mount bir kameraya 5 mm'lik bir yüzük takılarak kullanılabilir. Bu yüzük 5mm kalınlığında çember şeklinde bir aparatır. Kameranın lensi takılmadan önce lens ile kamera arasında mesafe artırımı için kullanılır. Bu yüzüğü çok basit ve kolay şekilde takabilirsiniz. CS mount aparatı kamera ile birlikte genellikle verilir. Şekil 1.3'de lens montaj tipleri görülmektedir.

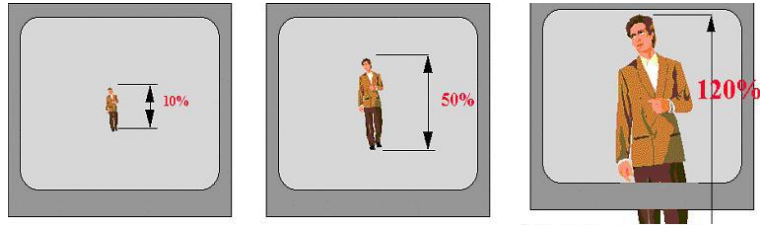


Şekil 1.3: Lens montaj tipleri

1.2.3. Görüş Alanı

Lenslerde görüş alanı önemlidir. Görüş alanı belirli bir lens tarafından oluşturulan resim boyutu (en ve boy), kamera görüntüleyici boyutu ve nesneye olan mesafenin bileşimidir. Eğer, görüş alanı uygun değilse görüş alanını artırmak ve azaltmak için farklı bir lens (örneğin geniş açılı lens, tele, vb.) kullanmanız gerekebilir. İstenilen bir görüş alanı oluşturmak için gerekli olan uygun görüntüleyici boyutu, lens ve mesafe bileşimlerini hesaplamakta kullanılan tablolar mevcuttur.

Şekil 1.4’de görüş alanı ve lens seçiminin önemi anlatılmaktadır. İncelendiğinde ilk resimde uzaktan gelen kişinin tanınmadığı, sadece birisinin geldiği görülür. İkinci resimde ise eşkâlin tanımlanabildiği ancak yüzünün belirlenemediği görülmektedir. Son resimde ise artık kişinin yüzünün tam olarak belirlendiği görülmektedir.



Şekil 1.4: Görüş alanı ve lens seçimi

1.2.4. Alan Derinliği

Uygun lens seçimi yaparken göz önünde tutulması gereken bir diğer husus da alan derinliğidir. Alan derinliği cismin önünden ufuğa kadar olan odak alanıdır. Yani bir cisim üzerinde odaklandığınızda cismin önünde ve arkasındaki belirli bir alanda, cismin kendisi

kadar net görünmese de, odak içinde olacaktır. Alan derinliği, lens uzunluğuna, lens açısına ve kamera ile cisim arasındaki mesafeye göre artar ya da azalır. Satın alma ve planlamada karar verilirken bu faktörler göz önüne alınmalıdır. Zira alan derinliği görüntü kalitesini etkileyebilir

1.2.5. Odak Uzaklığı (Focal Length)

Lensin odak uzaklığı, gördüğü alanın genişliğini belirler. Odak uzaklığı arttıkça lensin görüş açısı daralır. Odak uzaklığı, merceğin optik merkezinden, merceğin arkasında bulunan bir odak noktasına olan uzaklıktır. Bu uzaklık mercek üzerinde (milimetre cinsinden) yazılıdır ve mercek tarafından oluşturulan görüş alanını ifade eder. "Normal" odak uzunluğuna sahip bir mercek, insan gözü tarafından oluşturulan görüş alanını yakınlaştıran bir resim üretir.

Geniş açılı bir mercek kısa bir odak uzaklığına sahiptir, bir telefoto mercek ise uzun bir odak uzaklığına sahiptir. Belirli bir görüş alanı için sabit bir mercek seçerken, görüş alanı değiştirilmek istendiğinde ise merceğin değiştirilmesinin gerekeceği akılda tutulmalıdır.

Hem geniş sahneler hem de yakın çekimler gerekli olduğunda en iyi seçim, değişken odaklı ya da zoom mercektir. Bir zoom mercek odak uzaklığını geniş açıdan telefotoya değiştiren ama bu arada odağı kameranın görüntüleyicisi üzerinde tutan mercek unsurlarının bir bileşimidir. Bu sayede, görüş açısını tek bir mercekten geniş, orta ve dar açılar arasında değiştirmeniz mümkün olur. Lensler odak uzaklıklarına göre dört gruba ayrılır;

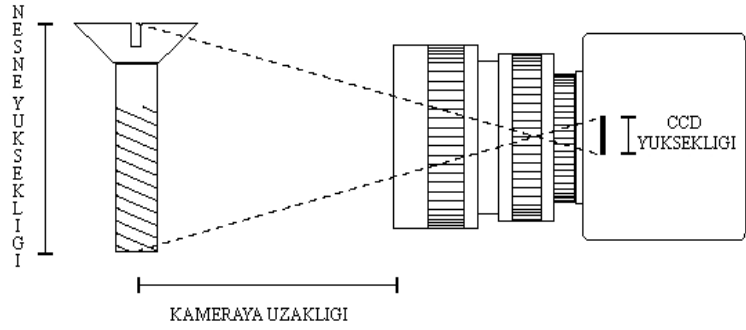
- Sabit odak uzaklıklı lensler
- Değişken odak uzaklıklı (varifocal) lensler
- Manüel zoom lensler
- Motorlu zoom lensler

1.2.6. Odak (Focal) Uzaklığı Hesabı

Odak uzaklığı, lensler için en önemli bir parametredir. Bir nesnenin tamamının görüntüsünün oluşturulacağı yer CCD elemanıdır. Odak uzaklığını bir nesnenin genişlik ve yüksekliğine göre hesaplarız.

Nesnenin genişlik olarak odak uzaklığı=Nesnenin Kameradan uzaklığı X CCD genişliği / (Nesnenin Genişliği +CCD Genişliği)

Nesnenin Yükseklik Odak Uzaklığı=Nesnenin Kameradan Uzaklığı X CCD yüksekliği / (Nesnenin Yüksekliği +CCD Yüksekliği)

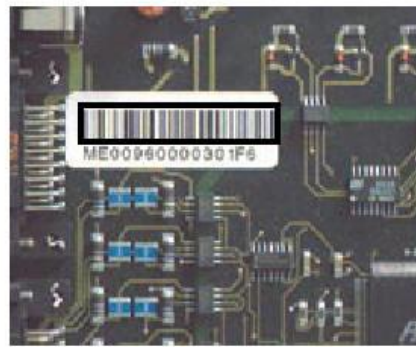


CCD format	CCD yükseklik (mm)	CCD genişlik (mm)
1/4"	2,4	3,2
1/3"	3,6	4,8
1/2"	4,8	6,4
2/3"	6,6	8,8
1"	9,6	12,8

Şekil 1.5: Görüş alanı ve lens birim tablosu

Farklı uygulamalar için odak uzaklığı hesaplama örnekleri;

Kamera ile barkot okuma için odak uzaklığı hesaplama:



Resim 1.6: Kamera ile barkot okuma

- Nesnenin Genişliği=30mm
- Çalışma Uzaklığı=300mm
- CCD Format =1/4" (Lens birim tablosundan CCD Genişliği 3.2mm)

Odak Uzaklığı (Focal Length)= $300 \times 3.2 / (30 + 3.2) = 28.9$ mm

Kamera ile meyve tasnifi için odak uzaklığı hesaplama:

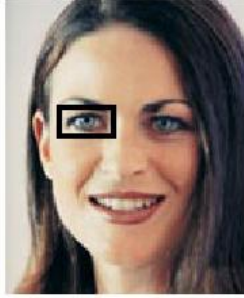


Resim 1.7: Kamera ile meyve ayırt etme

- Objenin Genişliği=200 mm
- Çalışma Uzaklığı=1000 mm
- CCD Format =1/3" (Lens birim tablosundan CCD Genişliği 3.6 mm)

Odak Uzaklığı (Focal Length)= $1000 \times 3.6 / (200 + 3.6) = 17.7$ mm

Kamera ile göz tanıma sistemleri için odak uzaklığı hesaplama:



Resim 1.8: Kamera İle Göz Tanıma

- Nesnenin Genişliği=50 mm
- Çalışma Uzaklığı=350 mm
- CCD Format =1/2" (Lens birim tablosundan CCD Genişliği 6.4 mm)

Odak Uzaklığı (Focal Length)= $350 \times 6.4 / (50 + 6.4) = 39.7$ mm

Kamera ile plaka tanıma sistemleri için odak uzaklığı hesaplama:



Resim 1.9: Kamera İle Plaka Tanıma

- Nesnenin Genişliği=600 mm
- Çalışma Uzaklığı=10000 mm
- CCD Format =1/4" (Lens birim tablosundan CCD Genişliği 3.2mm)

Odak Uzaklığı (Focal Length)= $10000 \times 3.2 / (600 + 3.2) = 53$ mm

1.3. Zoom

CCTV sistemlerinde zoom görüntüyü yakınlaştırmak demektir. Görüntüyü daha da büyütmek için gerekli bir özelliktir. 4x, 10x gibi değerler alır. Örneğin 4x değeri, görüntü 4 kat büyütülebilir demektir.

Zoom Lenslerdeki Netlik Ayar Prosedürü (Gece yapılması tavsiye edilir.)

- Kamera bakacağı en uzak noktaya çevrilir.
- İris motorlu ise irisi açılır. (otomatik iris lens kullanılıyorsa gece iris otomatik olarak açılacaktır)
- Kontrol ünitesinden zoomwide (geniş yakınlaştırma) yapılır.
- Kontrol ünitesinden focus far yapılır.
- Kamera üzerinden lensin netliğini ayarlanır.(back focus yapılması gerekebilir)
- Kontrol ünitesinden zoom tele (uzak nokta yakınlaştırma) yapılır.
- Kontrol ünitesinden netlik ayarı yapılır.

Minimum ve maksimum zoom yapıldığında netlikte kayma olmayıncaya kadar 3-7 maddeleri tekrarlanır.

1.4. Odaklama

Özellikle harici mekânlarda ve zoom lenslerde önem kazanır. Lensin irisinin açık ve kapalı olmasına göre lensin net gördüğü bölge değişir. Gündüz lensin irisi kısaktır ve net görme derinliği (depth of field) artar. Gece lensin irisi açılır ve görme derinliği azalır.

1.5. Arka Odak (Back Focus) Ayarı

Değişik arka odak uzaklıklı (back focus) lenslerin oluşturduğu netlik kaymalarını gidermek için kameranın algılayıcısını ileri veya geri mekanik olarak kaydırmak gerekir. Zoom lens için önemli bir ayardır. Diğer bir anlatımla; Lensin en son cam yüzeyi ile sensör üzerinde oluşan resim arasındaki mesafedir. Bu mesafeyle alakalı ince netlik ayarlarına kısaca bu isim verilmiştir.

Harici ortamda lenslerin netlik ayarı yapılacaksa bunun en kötü ışık koşullarında yani gece yapılması gereklidir. Çünkü gece görme derinliği azalır. Harici ortamlarda gündüz netlik ayarı yapılırsa büyük bir olasılıkla geceleyin netlik bozulacaktır, gece ayar yapılmıyorsa irisin gündüz de açılması için lensin önüne spot filtre koyulabilir. Manuel iris lenslerin çoğunda ve otomatik iris lenslerde netlik ayarı için bir ayar bileziği (ring) bulunur. Çoğu zaman bu ring kullanılarak netlik ayarı yapmak mümkündür ; ancak bazı durumlarda

bu ayar yetmez, ayrıca back focus yapmak gerekir. VİTEC kameralarda, kameranın önünde lensin takıldığı montaj yuvasının üst kısmındaki alyen vidası gevşetilir, yuvaya takılı olan ring çevrilir ve netlik ayarı yapıldıktan sonra vida tekrar sıkılır.

1.6. İris ve F-stop

➤ İris

Düşük ışık şiddetlerinde veya yüksek ışık şiddetlerinde kamera performansı, güvenlik kamerasının imaj sensörünün üzerine düşen ışık şiddetine bağlıdır. İmaj sensörün üzerine düşen ışık miktarı kamera lensinin iris ayarıyla yapılır. Küçük iris görüş derinliği ve daha iyi netleme sağlar. Ancak imaj sensör üzerine düşen ışık miktarı azalacağı için ortamın aydınlık miktarı düştüğünde görüntü kalitesi azalacaktır. Sabit irisli lenslerde farklı aydınlık değerlerine göre bir ayarlama yapılması mümkün değildir. Dolayısıyla bu lensler ışığın sabit olduğu yerlerde tercih edilmelidir.

➤ F Stop (Açıklık Oranı)

Bir merceğin ışık toplama kapasitesi lens açılışı (apertürü) ile odak uzaklığı arasındaki ilişkiye bağlıdır. F simgesiyle gösterilen ve genel olarak "F- Stop" adıyla bilinen bu ilişki lenslerin kenarında ya da önünde basılıdır. F- stop sayısı ne kadar düşüğe azami lens açılışı ve merceğin kamera görüntüleyicisine ışık geçirme yeteneği o kadar büyüktür. Örneğin, f/ 1.2 F-sayısı seviyesinde bir lens f/ 4.0 seviyesindeki bir lensten çok daha fazla ışık geçirir. F-sayısı düşük olan lens, hızlı bir lens olarak adlandırılır. F/1.2 ,F/1.4 gibi gösterilir. F sayısı ne kadar düşüğe lens o kadar kalitelidir. Yani F/1.2 lens F/1.4 Lensten daha kalitelidir, ışığı daha iyi toplar. Düşük ışık şiddetlerinde kameradan kaliteli görüntü alınmasına yardım eder.

Lens, genelde f stop veya mercek açıklığının iki ölçümünü kullanır. Lens tam açık olduğunda maksimum mercek açıklığı minimum f stop sağlanmıştır. Minimum mercek açıklığı için maksimum f stop gerekir. f stopun elde edilen son resim üzerinde bir kaç etkisi vardır. Minimum f stop değeri karanlık ortamda daha fazla ışık geçişine izin verdiği bu sayede daha iyi görüntü almaya devam edebildiği anlamına gelir. Maksimum f stop ise yüksek aydınlığa ve parlamaya sahip yerlerde kullanılmalıdır. Böylece kameradaki parlama azaltılmış ve sabit bir görüntü değeri yakalanabilir. Bütün auto iris lensler doğal yoğunluk filtresine sahiptir. Bu filtre yardımı ile f stop değerini otomatik olarak yükseltebilirler. F stop ayrıca alan derinliğini direkt olarak etkiler.

Aşağıda lenslerle ilgili terimler verilmiştir.

- **AES (Auto Electronic Shutter):** Otomatik iris kontrolü. Lenslerde değişken ışık seviyelerinde video sinyalini otomatik olarak güçlendiren elektronik devre anlamındadır.
- **AGC (Automatic Gain Control):** Otomatik kazanç kontrolü. Lenslerde düşük ışık seviyelerinde video işaretinin seviyesini yükselten elektronik devre anlamındadır.

- **ALC (Automatic Level Control):** Otomatik irisli lenslerde peak/average kontrolü olarak da bilinir. Bu ayar "peak" yapılırsa ekrandaki parlak bölgeler daha detaylı,"average" yapılırsa da karanlıkta kalmış bölgeler daha detaylı görülür.
- **AI (Automatic Iris):** Kameraya gelen ışığı otomatik olarak ayarlayan lensdir. Lensin içinde ufak bir motor ve kuvvetlendirici bulunur (video drive) ve kameradan gelen bir kontrol işareti yardımı ile video işaretinin seviyesini sabit bir değerde tutmaya çalışır. Lensin üzerinde, "tepe (peak)" ve "ortalama (average)" olarak değişen ışık şartlarına göre kullanmak için iki manuel kontrol bulunur.
- **Back Focus (İnce Netlik Ayarı) :** Değişik arka odak uzaklıklı lenslerin oluşturduğu netlik kaymalarını gidermek için kameranın algılayıcısını ileri veya geri mekanik olarak kaydırmadır. Zoom lens için önemli bir ayardır.
- **BLC (Back Light Compensation) :** Kamera bir pencere veya cam kapı gibi bir yere bakıyorsa, arkadan gelen ışığın kişilerin yüzlerini karartmaması için arkadaki ışığın bastırılmasıdır.
- **CCD (Charge Coupled Device) :** Kameranın ön kısmında, ışığa duyarlı yarı iletken bir elemandır. CCD görüntüyü elektrik sinyaline çevirir.
- **EI (Electronic Iris) :** Kameranın shutter ayarını otomatik yaparak bazı yerlerde otomatik iris lensler yerine manüel iris lenslerin kullanılmasını sağlayan elektronik devredir.
- **VD(Video Drive) :** Kameradan referans olarak gelen video sinyaline göre İrisin kontrol edildiği lenslerdir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Çeşitli lensler için uygun kamera seçimini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kapalı devre kamera sistemlerinde kullanılacak kamera çeşitleri ve lens ölçüklerini tespit ediniz.➤ Alan için uygun kamerayı seçiniz.➤ Seçilen kameraya uygun lensi seçiniz.➤ Lens bağlantısını yapınız.➤ Lens ile gerekli ayarlamaları yapınız.➤ Lens ayarlaması ile net bir görüntü elde ediniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Kamera seçimini yaparken izlenecek alanı mutlaka göz önüne alınız.➤ Lens seçerken uygulama faaliyetine göre farklılıklar gösterebileceğini unutmayınız.➤ Lens bağlantısı yaparken kataloglardan faydalanınız.➤ Lens ayarlaması yaparken monitördeki görüntü net olana kadar ayarlamaya devam ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Sistem için araç, gereç ve ekipman ihtiyacını belirlediniz mi?		
2. Çalışma sahasında teknik verileri topladınız mı?		
3. Sisteme uygun kamerayı seçebildiniz mi?		
4. Kameraya uygun lensi seçebildiniz mi?		
5. Lens bağlantıları yapabildiniz mi?		
6. Lens netlik ayarlaması yapabildiniz mi?		
7. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
8. Çalışma alanını ve aletleri tertipli-düzenli kullandınız mı?		
9. Sistemin montaj alanının temizlik-düzenine dikkat ettiniz mi?		
10. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi lenslerin iris kontrollerinden birisi değildir?
A) Manuel iris lensler
B) Motorlu irisli zum lensler
C) Otomatik iris lensler
D) CCD iris lensler
2. Motorlu zoom lenslerde, zoom özelliği hangi eleman tarafından gerçekleştirilmektedir?
A) Asenkron motor
B) AC motor
C) DC motor
D) Kamera ayağı
3. Kameranın pencereye bakması zorunlu olduğu hallerde hangi lens kullanılmalıdır?
A) Manuel lens
B) Motorlu zoom lens
C) Sabit lens
D) Otomatik iris lens
4. Aşağıdakilerden hangisi günlük yaşamda en çok kullanılan lenstir?
A) 1/1''
B) 1/2''
C) 1/3''
D) 1/4''
5. 15 metreye kadar olan mesafelerde görüntü almak için ve 50 – 100 m2 arası salon, bahçe, sokak vb. yerler için hangi lens kullanılır?
A) 4 mm
B) 6mm
C) 8 mm
D) 12mm

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

6. () Kapalı devre kamera sistemlerinde kullanılan sabit kameraların görüş açılarının yeterli olmadığı, geniş alanlarda dome kameralar kullanılır.
7. () Lenslerin temel işlevi bir alandan yansıyan ışığı toplamak ve kameranın görüntüleyici ünitesinde net, berrak bir görüntü odaklamaktır.
8. () Genellikle, bir lensten geçen ışık ne kadar fazlaysa resim kalitesi de o kadar düşük olmaktadır.

9. () Kamera mercekleri temel olarak iki türe ayrılabilir. Sabit odaklı mercekler ve değişken odaklı mercekler.
10. () Otomatik iris lensler kameraya gelen ışığı otomatik olarak ayarlayan lenstir.
11. () Işığa bakılmak istendiğinde sabit iris lensler kullanılır.
12. () Kamera mümkün olduğu kadar pencereye bakacak biçimde yerleştirilmelidir.
13. () Sabit iris ve manüel iris lensler dâhili mekânlarda otomatik iris lensler harici mekânlarda kullanılır.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Kapalı devre kamera kontrol sistemi tesisatında kullanılan monitörleri seçip sisteme bağlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Kapalı devre kamera kontrol sistemi hangi elemanlardan meydana gelmektedir, araştırınız.
- Kapalı devre kamera kontrol sistemi kurulmuş bir mekân gezerek buralarda bulunan cihazları, kullanım özelliklerini ve birbirleriyle bağlantılarını incelemelisiniz.
- Kameralarda kullanılan monitörleri inceleyiniz

2. MONİTÖRLER

Monitörler kameranın üzerinde oluşan görüntünün resim sinyaline çevrildikten sonra, çeşitli ekipmanlardan geçerek ekran üzerinde görülmesini sağlayan elemanlardır. Sisteme ve ihtiyaca göre siyah-beyaz ve renkli olabilir, ekran büyüklükleri değişebilir. İşlev olarak bir televizyona benzemekle birlikte CCTV monitörü daha yüksek çözünürlük (daha iyi resim kalitesi) sağlar. Çözünürlük seviyesi kamera ya da monitörün oluşturabildiği toplam yatay satır sayısını ifade eder. Ekrandaki çizgi sayısı ne kadar çoksa resim görüntüsü de o kadar iyi olacaktır. CCTV monitörleri 700 ila 800 çözünürlük çizgisi sağlarken televizyon cihazları ortalama 300 çözünürlük çizgisine sahiptir. CCTV monitörleri 7 gün 24 saat açık kalacak şekilde üretilirler.



Resim 2.1: Güvenlik monitörleri

Kamera sisteminde monitör seçimi önemlidir; eğer giriş kapısına yerleştirilecek tek bir kameranın görüntüsü izlenecekse bu durumda küçük 5,5" (13,5 cm) ile 9" (22 cm) arası ekran ölçüsüne sahip bir monitör yeterli olur. Eğer 24 saat sürekli olarak kapı kamerasını izlemeyecekseniz amacınız sadece kapı çaldığında geleni görmekse, evinizdeki televizyonu da monitör olarak kullanabilirsiniz. Günümüzde televizyonların tümü scart bağlantılı olarak üretilmektedir. Böylelikle piyasadan rahatlıkla temin edebileceğiniz bir scart fişi yardımıyla kameranızın görüntüsünü televizyonunuzdan izleyebilirsiniz.

Eğer birden fazla kameranız varsa bu durumda öncelikle nasıl izlemek istediğinize karar verip bu çerçevede monitör seçmeniz gerekiyor. 4 kameralı bir sistem eğer kamera seçici kullanarak izlenecekse ve kameraların bazıları dış ortamda geniş bir alanı izlemek için kullanılıyorsa en az 9" (22 cm), tercihen de 12" (30 cm) monitör kullanmak yerinde olacaktır. Bir Quad (ekranı dörde bölme) ünitesi kullanıp 4 kameranın görüntüsünü de aynı anda izlemek isterseniz bu durumda en az 12" (30cm), tercihen de 17" (43cm) monitör kullanmalısınız. 8 Kameranız varsa ya iki ayrı monitör kullanacak (12"-17")ve her bir monitörde 4 kamerayı aynı anda izleyeceksiniz ya da 17"-21" (54 cm) ebadında bir monitör kullanacak ve 8 kamerayı da aynı anda izleyeceksiniz.



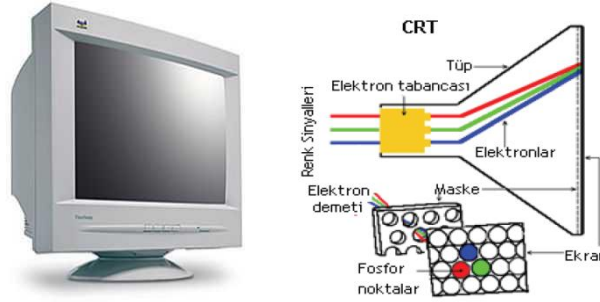
Resim 2.2:Güvenlik monitörleri

Monitör izleme işlevini etkileyen birkaç değişik faktör vardır. Monitör boyutu (9" ve 14" en yaygın boylardır), izleyen kişinin oturduğu yere göre yerleşimleri ve açıları, monitörlerin sayısı ve monitörün kalitesi (çözünürlüğü) göz önünde tutulmalıdır. Şunu da belirtmek gerekir ki tüm monitörler ısı yayarlar. Monitör ister bir masa üzerinde isterse bir konsolda olsun; yeterli havalandırma ve soğutma muhakkak sağlanmalıdır.

Monitördeki her nokta üç ayrı renkteki fosfor damlacığından oluşur. Bu üç fosfor damlacığı da bir araya gelerek "pixel" leri oluşturur. Birbirine en yakın aynı renkteki iki noktanın merkezleri arasındaki uzaklığa "dotpitch" denir. Nokta aralığı anlamına gelen bu ifadenin bu günkü değerleri 0.24 mm ile 0.28 mm arasında değişmektedir. Bu değerlerin küçük olması görüntü kalitesinin artması anlamına gelir. Ekran çözünürlüğünde sınır, grafik kartına da bağlı olarak, 800*600, 1024*768 ve 1280*1024 pixel arasında değişmektedir. Görüntü kalitesini belirleyen son bir unsur da, ekran tazeleme hızıdır. Bu hız 50-90 Hz arasındadır. Monitörler TV'de olduğu gibi bir radyasyon yaymaktadır. Radyasyon oranı en aza indirilmiş, "LR/Low-Radiation" monitörler de üretilmektedir. Monitörler; CRT, TFT, LCD, Düz ve Dokunmatik olmak üzere beş çeşidi vardır.

2.1. CRT (Chatode Ray Tube) Monitör

Bu monitörün en önemli parçası çeşitli elektronik devrelerle birlikte CRT (Chatode Ray Tube – Katot Işınlı Tüp) denilen havası boşaltılmış ve ön yüzeyi binlerce fosfor noktacığında oluşan koni şeklindeki tüptür. Bu tüpün geniş tarafı dikdörtgen şeklindedir. Diğer dar tarafında ise elektron tabancası bulunur. Tabanca içerisindeki katot levhaları tel fleman (ısıtıcı) ile ısıtılır ve tüp içerisinde serbestçe dolaşan elektron bulutu oluşturulur. Negatif kutuplandırılan katotlar ile pozitif kutuplandırılan ekranın iç yüzeyi arasında büyük bir gerilim farkı uygulandığında katotlarda oluşan elektronlar dış yüzeye doğru fırlar. İçerisinde bulunan üç ayrı ışın tabancasından çıkan ışınlar renk huzmesinden süzülerek alüminyum kaplı fosforik yapıya çarpar ve renk olur, bu şekilde görüntü oluşur.



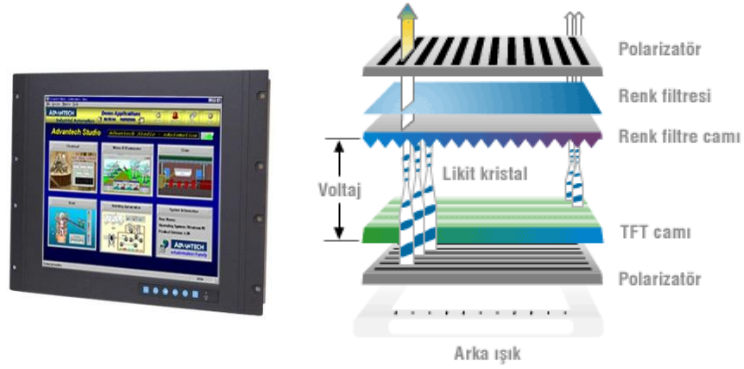
Resim 2.3: CRT monitör ve iç yapısı

Sabit olarak yerleştirilen odaklama elemanları bu elektronları bir araya getirerek bir ışın halinde ekran orta yüzeyinde odaklar. Bu ışını ekranın istenilen taraflarına yönlendirmek için elektron tabancasının etrafında yatay ve dikey saptırma bobinleri bulunur. İşte bu ışının ön yüzeyde gezdirilmesi suretiyle ortaya görüntüler çıkar.

Renkli monitörlerde renklerin oluşması için üç temel renk (kırmızı-yeşil-mavi) kullanılır. Her renk için elektron tabancası içerisinde bir ışın demeti oluşturan eleman vardır. Ayrıca ekran yüzeyi de üç ayrı renkten oluşan fosfor tabakasından oluşur. Bu tabakalar delikli bir maskenin arasından aydınlatılır. Hassas bir şekilde ayarlanan bu deliklerde her renge ait ışın demeti sadece o renge çarpar. İzleme açısının geniş olması, enerji tasarrufunun az olması ve gözü yormaması gibi avantajlarının yanında, en eski monitör tipi olması, çok yer kaplamaları ve manyetik alandan etkilenmeleri de CRT monitörlerin dezavantajlarıdır.

2.2. TFT Monitör

LCD monitörler DSTN ve TFT olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ucuz olan DSTN (Dual-Scan Twisted Nematic) monitörler çözünürlükleri ve görüş açıları TFT monitörlerden düşüktür. TFT (Thin Film Transistor) monitörler ise “active matrix” adı verilen görüntüyü daha parlak ve keskin gösteren bir teknoloji kullanırlar. TFT monitörlerde her piksel bir ya da dört transistör tarafından kontrol edilir ve bu sayede flat panel ekranlar arasında en iyi çözünürlüğü sunar.



Resim 2.4: TFT monitör ve iç yapısı

2.2.1. Özellikleri

Dışarıdan verilen bir elektrik akımı ile uyarıldığında likit kristaller, üzerinden geçen ışığın özelliğini değiştirir. TFT iki cam tabaka arasında likit kristal ile doldurulmuş sandviç benzeri bir yapıya sahiptir. Bir tarafta rengi oluşturan renk filtreleme camı, diğer tarafta ise TFT camı mevcuttur. Renk filtreleme camı arasındaki voltaj farkına göre likit kristaller hareket eder. Bu hareket şekline göre arkadan verilen ışığın şiddeti ve kutuplaşma yönü değişir. Bunun sonucunda farklı oranda ve parlaklıkta renkler gözümüze ulaşır.

2.2.2. Kullanım Alanları

Bu monitörler genelde dizüstü bilgisayarlarda kullanılmaktadır.

2.2.3. Bağlantısı



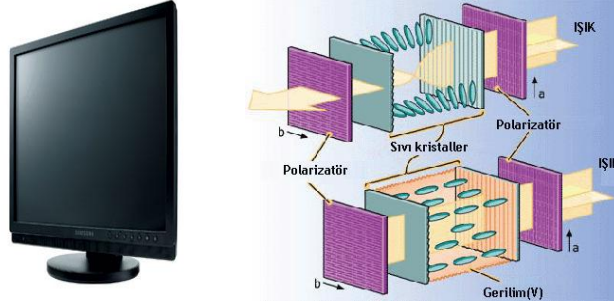
Resim 2.5: Güvenlik kamera bağlantı portları

Monitörlerin arka bölümünde "H / L" seçeneqli anahtar (switch) bulunur. Bu anahtar 75 ohm sonlandırıcıdır. H = sonlandırılmamış, L = sonlandırılmış anlamına gelmektedir. IN girişinden girilen görüntü sinyali, aynı zamanda ikinci bir monitöre OUT çıkışı sayesinde gönderilebilir. Bu durumda anahtar H durumuna getirilmelidir. Eğer OUT çıkışı kullanılmayacak ise anahtar L durumunda olmalıdır. Aynı şekilde birbirine seri kullanılan

monitörlerin en son monitör haricinde hepsinin anahtarı H durumunda olmalıdır. Bir monitörün göz-döngü (loop) çıkışından RG 11 kablosu ile alınan görüntü en fazla aracısız 700 metre taşınabilir.

2.3. LCD (Liquid Crystal Display) Monitör

LCD ekran, plastik bir tabaka içindeki sıvı kristalin ışığı yansıtması ilkesi ile çalışır. LCD ekranlarda kullanılan sıvı kristaller, gerilim uygulandığında düz biçimde sıralanır. Gerilim verilmediğinde ise sıvı kristallerin en üst tabakası ile en alt tabaka, 90 derece kıvrılmış şekilde dizilmiştir. Bu duruma twisted nematics (TN) denir. TN durumdaki sıvı kristaller içerisinden geçen ışık, polarizatör içerisinden geçebilir. Polarizatörün görevi kendisine gelen ışığı duruma (yatay veya dikey) göre geçirmek veya absorbe etmektir. Resim 2.6 da a polarizatörü dikey, b polarizatörü de yatay ışık demetlerini geçirmektedir. Elektrotlara gerilim uygulandığında ise TN yapı bozularak dikey ışık demeti yatay forma girmediğinden polarizatör üzerinden karşı tarafa geçemeyecektir.



Resim 2.6: LCD monitör ve iç yapısı

LCD ekranlarda hareketli görüntüler bulanıktır. Bu durumda ekran tepki süresi önemlidir. 2 milisaniyelik LCD monitörler en iyi tepki süresidir. Oyun ve film meraklıları görüntünün kaymaması için tepki süresinin az olmasını isterler. Bazı LCD modellerinde, "arkadan aydınlatma" yöntemi kullanılarak monitörün bulunduğu ortamdaki ışık dengelenir. Böylece ekrandaki istenmeyen yansımalar bir ölçüde önlenir.

LCD ekranların avantajlarını şu şekilde sıralayabiliriz;

- CRT ekranlara göre daha parlak ve yüksek çözünürlükte görüntü sunar.
- LCD ekranlarda ekranın nokta aralıklarını göremezsiniz.
- Tüp içermedikleri için hafiftir.
- Isınma sorunları da yoktur.
- LCD monitörler CRT monitörlerden çok daha az yer kaplar.
- CRT monitörlerin aksine manyetik alandan etkilenmez.

LCD ekranların dezavantajlarını ise şu şekilde sıralayabiliriz;

- İzleme açıları dardır. En iyi izleme açısı için tam karşıdan bakmak gerekir. Yan açılardan bakıldığında renkler değişir, siyah kısımlar parlama yapar.
- Gerçek kontrast oranları düşüktür.

- Siyah rengi hiçbir zaman tam siyah olarak göstermezler. Görüntüyü detaylı göstermez. Bu yüzden karanlıkta geçen filmleri izlemek keyif vermez.
- Hareketli görüntülerde hareket eden kısımda netliğin bozulması sorunu ile karşılaşılabilir.
- Yüksek ışıktaki ekran parlak.

2.3.1. Özellikleri

LCD ekranlar; likid kristal yapı barındırır. Floresan lambadan çıkan ışınlar bu likid kristalden geçerek renk plazmasından süzülür ve pixel'e renk verir, bu şekilde görüntü oluşur. LCD ekranlarda üretim aşamasında ölü pixeller meydana gelir, bu ölü pixeller gözle görülmez ancak ölü pixel sayısı arttığında görüntü bozukluğu şeklinde fark edilebilir. LCD'lerin yapısı CRT'ye göre çok farklıdır. LCD yani likit kristal monitörler aslında bilinenin tersine sıvı değil katı-sıvı arası özel bir materyal kullanılır. Bu sıvı-katı karışımı özel materyal ekran içerisinde normal halde düzensiz şekilde bulunan ve elektrik verildiği zaman düzenli bir şekil alan özel bir sıvı kristaldir.

2.3.2. Kullanım Alanları

Toplantı, fuar, seminer, konferans, kongre gibi etkinliklerde sunum monitörü olarak, borsada bilgi ekranı, havaalanlarında iniş-kalkış sistemi, stadyumlarda sonuçları göstermek, karayolu trafik bilgi ekranı, alışveriş merkezi ve diğer hizmet sektöründe reklam amaçlı olarak vb. yerlerde LCD ekranlar kullanılmaktadır.

2.3.3. Bağlantısı

Günümüzde ekranların DVI ve D-SUB tipi çıkışları vardır. Ekran kartı DVI çıkışa sahipse daha iyi resim kalitesi sunduğu için DVI çıkışlı bir ekran kartı alınmalıdır. Çünkü DVI dijital olarak çalışır ve dolayısıyla analog çevrime gerek kalmaz. Bilinmelidir ki analogdan dijital veya dijitalden analoga çevrim yapılırken veriler azda olsa bozulmaktadır. S Video çıkışı; televizyon, video, DVD player gibi cihazların bağlanması amacıyla kullanılmaktadır. HDMI standardı, gelişmiş ve yüksek tanımlı video ile çok kanallı ses sinyallerinin tek kablo üzerinden taşınmasını destekler. HDMI girişine uydu alıcınızı, DVD playerınızı, müzik ve ses sistemlerinizi, televizyonlarınızı bağlayabilir ve yüksek kalite ses ile görüntü aktarımı sağlayabilirsiniz.

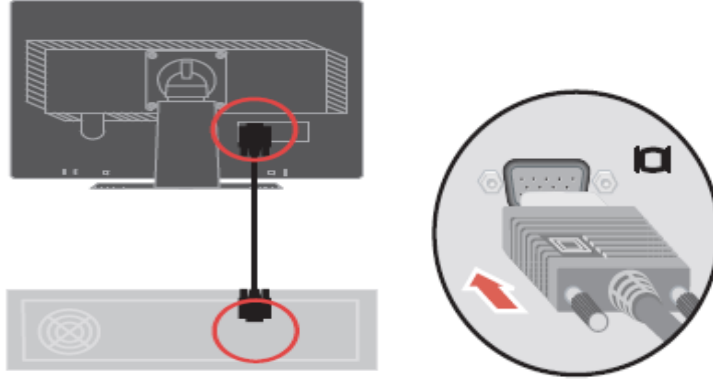


Resim 2.7: Ekran çıkış portu tipleri

Bir monitördeki görüntüyü başka bir monitörde kullanmak için arkasındaki sonlandırma anahtarı H1 - Z konumuna alınmalıdır. İkinci monitörde bu anahtar 75 ohm konumuna alınmalıdır. IN girişinden girilen video sinyali, aynı zamanda ikinci bir monitöre OUT çıkışı sayesinde gönderilebilir. Bu durumda anahtar H durumuna getirilmelidir. Eğer

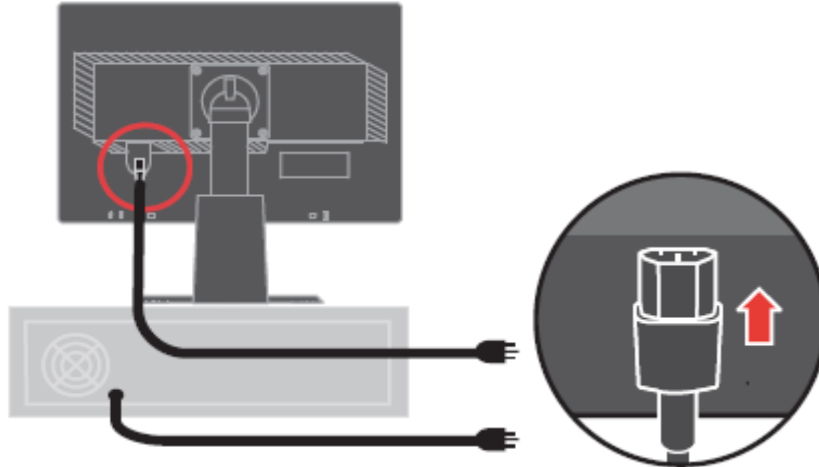
OUT çıkışı kullanılmayacak ise anahtar L durumunda olmalıdır. Aynı şekilde birbirine seri kullanılan monitörlerin en son monitör haricinde hepsinin anahtarı H durumda olmalıdır. LCD monitörleri bağlantısı için aşağıdaki aşamalar yapılması gerekir;

- Bilgisayarınızın ve tüm bağlı aygıtların gücünü kapatın ve bilgisayar güç kablosunu fişten çekin.
- Analog sinyal kablosunu monitörün D-SUB konektörüne ve diğer ucunu ise bilgisayarın arkasına takın.



Resim 2.8: D-SUB bilgisayar bağlantısı

- Monitör güç kablosunu ve bilgisayar kablosunu topraklı elektrik çıkışlarına takın.



Resim 2.9: Elektrik bağlantısı

2.4. Düz (Flat) Ekran Monitör

Düz ekran; LCD ile CRT ekran karışımı bir türüdür. Dış bükey monitörlere göre farklı görüş açılarından da ekranı izleyebilme olanağı, daha az ışık yansıtma avantajı gibi kimi özellikler flat monitörlerin cazibesini arttıran nedenlerden bazılarıdır.



Resim 2.10: Düz ekran monitör

Modern ekran teknolojileri; katot ışın tüplü (CRT) veya düz panel ekranlar olmak üzere sınıflandırılır. Tüplü cihazlar büyüktür ve oldukça fazla yer kaplarlar. Düz paneller yani tüpsüz olanlar ise adından da anlaşıldığı gibi düzdür ve çok yer kaplamaz. Düz panel ekran kategorisi kendi içinde LCD (likit kristal), plazma ve LED (ışık yayar diod) gibi teknolojilere sahiptir. Işık yayanlar ve arka plan ışığını üzerinden geçirenler olarak da ayırt edilmeleri mümkündür.

2.4.1. Kullanım Alanları

Genellikle özel güvenlikçilerin 24 saat gözlemledikleri alanlarda kullanılır.

2.5. Dokunmatik Ekran (Toush Screen) Monitör

Dokunmatik ekran; özel üretim camlara dokunarak mouse işlevi sağlanan sisteme denir. Temelde birbiriyle iletişim halinde iki sistem bulunur. Bunlardan bir tanesi dokunmatik ekranı ve bir işlem birimini kapsayan ve dokunulduğunda ekrandaki sensörlerden gelen veriyi koordinata çevirip sisteme ileten sistemdir; diğeri de bildiğimiz işletim sistemidir. İşletim sisteminin dokunmayla alakası yoktur; gelen koordinat verisini kullanarak kullanıcının istekleri doğrultusunda hareket etmekle yükümlüdür. Dokunmatik monitörlerin mouse mantığında çalışabilmesini sağlayan ve nereye dokunduğunuzu hesaplayan usb rs232 kontrol kartları mevcuttur.

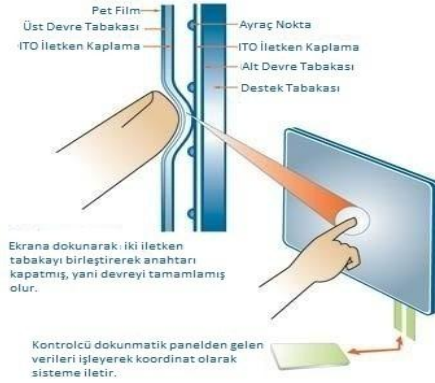


Resim 2.11: Dokunmatik monitörler

Dokunmatik monitörlerin çalışma şekilleri birkaç farklı çeşitte olabiliyor. Dokunmatik ekranlarda kullanılan 3 temel teknoloji mevcuttur.

Bunlar;

- Dirençli (Rezistif) Teknoloji,
- Yüzey Dalgası (SurfaceWave) Teknolojisi,
- Kızılötesi (Infrared) teknolojisidir.



Resim 2.12: Rezistif dokunmatik ekran ve çalışma mantığı

2.5.1. Kullanım Alanları

Sadece endüstriyel kullanım alanlarında rastlanan dokunmatik(touch) ekranlı monitör ve LCD'ler, hızla ev kullanıcılarının hayatında yer almaya başlıyor. Üreticilerin zamanla geliştirdikleri Dokunmatik Monitör; Dokunmatik LCD Ekran, Dokunmatik Ekranlı Laptop, Tablet Pc Notebook, Dokunmatik PC, Dokunmatik Cep Telefonları, Dokunmatik Bilgisayarlar sonrasında piyasaya oldukça iddialı ürünlerle girdiğini görmek mümkün. Özellikle restaurant otomasyonu, perakende ve endüstriyel otomasyonda dokunmatik ekranlı uygulamalar hızla yaygınlaşmaktadır. Bunda dokunmatik ekran teknolojilerindeki gelişme kadar bu teknolojiye sahip olmanın maliyetinin de oldukça düşmüş olmasının da büyük etkisi var. Otel otomasyonu, Cafe-Bar-Restoran otomasyonu, bilgi erişim noktaları, tatil köyleri, turizm alanları, süper marketler, perakende mağazaları, satış noktaları, hastaneler ve

bankalar her türlü iletişim noktalarında hızlı, estetik ve güvenli çözüm sağlayan dokunmatik ekran monitörler kullanılır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Kurulacak sisteme göre monitör seçimini yaparak bağlantılarını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Kurulacak sisteme göre monitör tercihini yapınız.➤ Monitörün çevre birimleri ile bağlantıları yapınız.➤ CRT monitörün bağlantısını yapınız.➤ TFT monitörün bağlantısını yapınız.➤ LCD monitörün bağlantısını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ CCTV sistemine uygun monitör seçmelisiniz.➤ Birbirine seri kullanılan monitörlerin en son monitör haricinde hepsinin anahtarı H durumunda olmalıdır.➤ Tam ekran izlemek için 9” veya 12” monitör yeterliyken dörde (quad) bölünen ekran için 14” veya 15”, 9’lu ve 16’lı ekran formatları için 17” veya 21” monitör kullanmak gereklidir. Renkli sistemlerde 21” monitörle daha iyi görüntü alınır.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Sisteme uygun monitörü seçebildiniz mi?		
2. Monitör bağlantıları yapabildiniz mi?		
3. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
4. Çalışma alanını ve aletleri tertipli-düzenli kullandınız mı?		
5. Sistemin montaj alanının temizlik-düzenine dikkat ettiniz mi?		
6. Zamanı iyi kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu faaliyet sonunda kazandıklarınızı aşağıdaki soruları cevaplandırarak ölçünüz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. TFT monitörler genelde nerede kullanılmaktadır?
A) Masaüstü bilgisayarlarda
B) Dizüstü bilgisayarlarda
C) Televizyonlarda
D) Cep telefonlarında
2. Özel üretim camlar veya alanlara dokunarak mouse işlevi sağlanan sisteme ne denir?
A) A)LCD ekran
B) TFT ekran
C) Dokunmatik ekran
D) Düz ekran
3. Flat monitörlerin diğer adı nedir?
A) Düz ekran
B) TFT ekran
C) Dokunmatik ekran
D) LCD ekran
4. Renkli monitörlerde renklerin oluşması için hangi üç kullanılır?
A) Siyah-beyaz-mavi
B) Sarı-kırmızı-yeşil
C) Mavi-yeşil-pembe
D) Kırmızı-yeşil-mavi
5. Birbirine en yakın aynı renkteki iki noktanın merkezleri arasındaki uzaklığa ne denir?
A) DSNT
B) TFT
C) Dotpitch
D) LCD

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

6. CCTV monitörleri 700 ila 800 çözünürlük çizgisi sağlarken televizyon cihazları ortalama çözünürlük çizgisine sahiptir.
7. Sistemde birden fazla kamera varsa ekranı bölmek için kullanılır.
8. monitörler DSTN ve TFT olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

9. LCD monitörler monitörler gibi geniş bir görüş açısı sunmazlar ve hareketli görüntüler çok bulanıktır.
10. ekran; kristal ekran (LCD) ile CRT ekran karışımı bir türüdür.

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Kapalı devre kamera sistemi elemanlarını kullanarak kamera bağlantısı yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde gördüğünüz kapalı devre kamera kontrol sistemlerini inceleyiniz.
- Kapalı devre kamera kontrol sistemi hangi elemanlardan meydana gelmektedir, araştırınız.
- Kapalı devre kamera kontrol sistemi eleman bağlantılarını araştırınız.

3. KAPALI DEVRE KAMERA SİSTEMİ ELEMANLARI VE BAĞLANTILARI

CCTV sistemini 3 halkadan oluşan bir hedef tahtası olarak farz edelim. En içteki dairede DVR kayıt cihazları ve DVR kayıt kartları yer almaktadır. Bir sonraki dairede kameradan gelen görüntüleri ve bilgileri DVR kayıt cihazına getiren iletim ortamı yer alır. İletim ortamı projeye göre kablolu veya kablosuz olabilir. CCTV kamera izleme sistemlerinin güvenilirliği ve sorunsuz çalışması için kablo kullanılması önerilir. En dıştaki dairede ise kamera izleme sisteminin gözleri olan kameralar yer alır. Bu üç halkanın dışında adaptör ve bağlantı konektörleri gibi yardımcı ancak hayati öneme sahip elemanlar bulunmaktadır.

3.1. Konektörler

Güvenlik kameralarının hemen hemen tamamı video sinyalini dışarıya konektör ile verirler. Kullanılacak konektör kalitesi direkt olarak kameranın görüntü kalitesini etkiler. Aşağıda konektör çeşitleri verilmiştir.

3.1.1. BNC Konektör

CCTV kapalı devre kamera sistemleri uygulamalarında her kamera için iki adet BNC konektör kullanılır. Özelliği en iyi iletimi sağlaması, sağlamlığı ve takıldığı yerden çıkmamasıdır. Nikel ve gümüş kaplı olarak birbirine geçirilen ve çoğaltılan birçok modeli üretilmiştir.

BNC konektörlerin birkaç türü vardır. Bunlar;

- **BNC Kablo Konektörü:** BNC kablo konektörü kablunun ucunda yer alır.
- **BNC T Konektör:** T konektör ise koaksiyel kabloyu network adaptörüne (PC'ye) bağlamak için kullanılır.
- **BNC Barrel Konektör:** Barrel konektör ise iki koaksiyel kablunun birbirine bağlanmasını sağlar.
- **BNC-TOS çevirici Konektör:** BNC başlığından jak ucuna dönüştürmesini sağlar.



Resim 3.1: BNC Konektör çeşitleri

BNC montajında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır;

- CCTV kablosunda kırmızı güç ucu adaptörün canlı ucuna (+12V), siyah güç ucu adaptörün cansız ucuna(-12V) bağlanır. Adaptörün canlı (genellikle çizgi şeklinde işaret vardır) ve cansız uçları her ne kadar belli de olsa bunu bir ölçü aletiyle ölçüp emin olmak en doğru çözümdür.
- CCTV kablosunda BNC montajı yaparken canlı görüntü ucuyla, cansız görüntü ucu birbirlerine kesinlikle temas etmemelidir.
- Güç kablolarını CCTV kablunun plastik muhafazasından dışarı çıkarırken kamera tarafında 10 cm kadar geriden, bilgisayar tarafında ise 25 cm kadar geriden çıkarmanız kullanım kolaylığı sağlayacaktır.
- Güç kablosu bağlantılarında ve eklerinde kesinlikle izole bant ile yalıtım sağlanmalıdır.

3.1.2. RCA Konektör

RCA (Radio Corporation of America) konektör birkaç megahertz' den düşük frekans aralıklarına kadar kullanılacak şekilde koaksiyel kablolar için dizayn edilmiş bir konektör tipidir. Ses ve video uygulamalarında sıklıkla kullanılır. RCA jak ayrıca fono konektör veya CINCH/AV konektör olarak ta bilinir. Bu konektör ilk defa 1940'lı yılların başında gramofonların yükselticilere bağlanması için tasarlanmıştır. 1950 li yıllarda ise en yüksek popülerliğine ulaşmış tüm ses uygulamalarında kullanılmaya başlanmıştır.



Resim 3.2: RCA Konektör

3.1.3 SCA Konektör

En çok kullanılan fiber optik kablo konektörü SCA konektördür. SCA konektör, barrel tipi dediğimiz BNC konektör benzeridir. SCA konektör yeni bir tiptir ve giderek daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. SCA konektör, kare yüzlüdür ve montajı daha kolaydır.



Resim 3.3: SCA Konektör ve bağlantı şekli

3.1.4. RJ-45 Konektörü

UTP kablolar RJ-45 denilen konektörler ile ağ cihazlarına bağlanırlar. 10BASET ağlarında kullanılırlar. RJ (Registered Jack) standartlara uygun olduğunu belirtmek için kullanılan bir koddur.

Kullanım amaçlarına göre konektörlere olan bağlantı şekilleri değişmektedir. RJ-45 konektörlerin üzerinde kablonun sekiz ucunun girebileceği boşluklar bulunur. Özel bir pense ile kablo uçları konektör dişlerine sıkıştırılır.



Şekil 3.4: RJ45 Konektörü ve sıkıştırma pensu

3.1.5. RS 232, RS 422, RS 485 Konektörler

RS232 seri haberleşme, noktadan noktaya veri aktarımı için üretilmiş bir elemandır. Günümüzde mikro denetleyici ve PC arasında veri transferi yapılan uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Seri asenkron olarak gönderilen verinin alınması veya iletilmesini

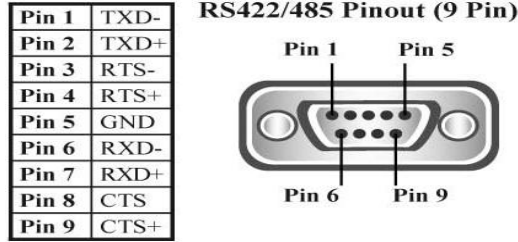
gerçekleştiren cihazlar arasında bu tür haberleşmenin sağlanabilmesi için geliştirilen bir standarttır.



Şekil 3.5: RS232, RS422, RS485 Konektörleri

RS-422 veri aktarımı için üretilmiş seri iletişim aracıdır. Her bir sinyal için 2 kablo kullandığı için, gürültüye karşı daha az duyarlıdır.

RS-485 daha uzun mesafelerde, gürültülü ortamlarda, daha yüksek hız gerektiren yerlerde, daha çok alıcı vericinin gerektiği yerler kullanılmak üzere geliştirilmiş bir seri iletişim aracıdır.



Resim 3.6: RS422/485 Konektör pin bağlantısı

3.2. KABLolar

Kabloların işlevi görüntü sinyalini kameradan monitöre taşımaktır. İletim aracının seçimi mesafe, ortam, maliyet ve tesis yerleşimi gibi faktörlere bağlıdır. Günümüzde uygulanmakta olan görüntü iletim araçlarından bazıları arasında şunlar sayılabilir:

- Koaksiyel kablo ile görüntü sinyali taşıma
- Fiber Optik Kablo ile görüntü nakli
- Telefon Hattı ile uzaktan izleme
- Mikrodalga ile görüntü aktarımı
- Kızıl Ötesi Lazer ile görüntü aktarımı
- Radyo Frekansı görüntü nakli

CCTV için doğru kabloyu seçmek görüntü kalitesi açısından hayati öneme sahip olmasına rağmen değeri en az anlaşılan kısımdır. En iyi donanımlar kullanılmasına karşın yanlış kablo seçimi yapıldıysa veya kalitesiz kablo kullanıldıysa sistem hiçbir zaman gerçek kapasitesinde çalışmayacaktır.

CCTV sistemlerinde kablo seçerken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir.

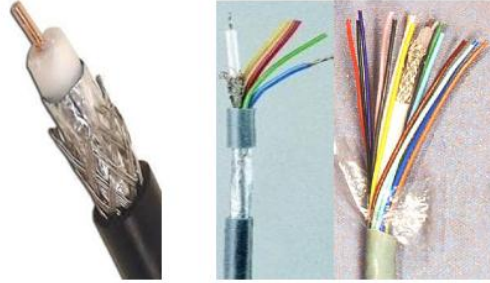
- Sesli sistemlerde 1+2+2 CCTV kablo kullanılmalıdır.
- Uzun mesafeli kablo kullanımlarında gerilim düşümü nedeniyle kamera beslemeleri CCTV kameranın yakınılarından bir yerden yapılmalıdır.
- Kablo döşenirken elektrik kabloları, elektrik motorları vb gibi elektriksel bozucu etkilerden en az 30 cm uzaktan geçirilmelidir.
- Gemi, uçak, araba, benzinlik, gaz dolum tesisi gibi yerlerde halogenfree kablo kullanılmalıdır.
- Dış ortam için muhafazalı kablo kullanılmalı, normal cctv kablo kullanılıyorsa kesinlikle güneş ışığı ve dış etkilerden korumak için spiral boru içinden geçirilmelidir.

3.2.1. Kablo Çeşitleri

CCTV kamera sisteminde kullanılan kablo çeşitleri aşağıda anlatılmıştır.

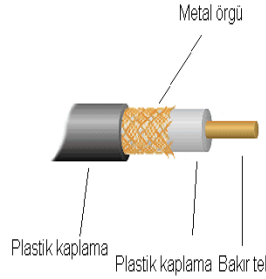
3.2.1.1. Koaksiyel Kablo

Koaksiyel kablo elektromanyetik kirliliğin yoğun olduğu ortamlarda düşük güçte sinyalleri iletmek için geliştirilmiş bir kablodur. Ses ve video iletiminde kullanılır.



Resim 3.7: Koaksiyel kablo

CCTV video sinyalleri tüm dünyada yaygın olarak koaksiyel kablolarla iletilir. Koaksiyel kablolar tüm video frekans aralığını minimum bozulma ve zayıflama ile iletebilmek için dizayn edilmiştir. Bu yüzden CCTV uygulamaları için vazgeçilmezdirler. Bununla beraber yanlış koaksiyel seçimi sinyali zayıflatır ve dışarıdan gelecek elektromanyetik etkilerin video sinyalini bozmasına neden olur, bu bozulmalar neticesinde kalitesiz bir görüntü alınmış olur.



Resim 3.8: Koaksiyel kablo yapısı

Buradaki metal örgü ilk amacı düşük dirençli bir toprak yolu oluşturmak, ikinci amacı ise video sinyalini etkileyecek dış bozululara karşı koymaktır. Düşük DC direnç göstermesi için çıplak bakırdan yapılmalıdır. Dış kaynaklı elektriksel gürültülerden kabul edilebilir bir koruma sağlamak için %95 veya daha fazla saç örgü olmalıdır. Daha iyi bir sonuç için saç örgünden önce alüminyum folyo ile sargı kullanılabilir.

Bütün koaksiyeller karakteristik bir empedansa sahiptir. CCTV cihazların empedansı 75 ohm dur. Bu yüzden 75 ohm empedansa sahip bir kablo seçmek çok önemlidir. Bu sayede daha az kayıp yaşanır. Daha yüksek veya düşük empedansa sahip bir kablo seçildiğinde sinyalde kayıp, yansıma gibi bozucu etkilerle kötü kalitede bir görüntü elde edilecektir.

Koaksiyel kablolar ayrıca değişik RG tiplerinde olur. RG, radio guide teriminin kısaltmasıdır. Koaksiyel kablonun en bilinen modelleri RG 59, RG 6 ve RG 11 dir. Bunlar içinde en çok kullanılanı RG 59 dur. RG 59 diğerlerine nazaran daha ufak iletken çapı, kolay çalışılabilirliği nedeniyle yaygın bir şekilde kullanılır. RG 11 en büyük iletken çapına sahip olmasına rağmen, bu kablo ile kablolama yapmak oldukça zordur. RG çeşitleri arasındaki tek fark boyutlarıdır. Zayıflama karakteri buna bağlı olarak da iletim mesafesi de fark yaratır.

- RG 59 : 250mt – 300 mt arası çekilir.
- RG 6 : 300mt – 450 mt arası çekilir.
- RG 11 : 600mt – 750 mt arası çekilir.

RG6-U6 ve RG11-U6 koaksiyel kablolar sistemde bulunan bütün kameralar için ayrı ayrı çekilmelidir. Fakat besleme kabloları her kamera için ayrı çekilmesine gerek yoktur.

Kodu	Tipi	Empedansı (Ohm)	Kullanım Alanı
RG-6	TV, Uydu Sistemleri	75	TV Anteni ve Kablo TV uygulamalarında kullanılır.
RG-8	Kalın (Thicknet)	50	Thicknet Yerel Alan Ağlarında kullanılır.
RG-11	TV, Uydu Sistemleri	75	TV Anteni ve Kablo TV uygulamalarında kullanılır.
RG-58/U	İnce (Thinnet)	53.5	RG-58A/U ile benzer fakat yetersiz kaplamasından dolayı Thinnet bilgisayar ağlarında kullanılmaz.
RG-58A/U	İnce (Thinnet)	50	Standart Thinnet bilgisayar ağlarında kullanılır.
RG-58C/U	İnce (Thinnet)	50	RG-58A/U kablonun askeri versiyonudur.
RG-59	CATV	75	Kablo TV bağlantılarında kullanılır.
RG62A/U	Kalın (Thicknet)	93	IBM 3270 Terminalleri ve ArcNet ağlarında kullanılır. (Modası geçmiş bir bilgisayar ağı tipi)

Resim 3.9: Koaksiyel kablo çeşitleri ve kullanım alanları

İç ortam şartları koaksiyel kabloların en çok uygulandıkları alanlardır. Kablolama ile ilgili aşağıdaki ipuçları göz önüne alınmalıdır.

- Kablo üzerine düşen çekme gerilimi eşit bir şekilde dağıtılmalı ve minimum bükülme çapı aşılmamalıdır. Maksimum çekme gerilimi veya minimum bükülme çapı aşıldığı takdirde kabloda hem elektriksel hem de mekanik kalıcı hasarlar meydana gelir.
- Kablo kanalına kablo çekilirken kanal içi temiz ve çapaksız olmalıdır. Uzun metrajlı çekimlerde uygun yağlayıcı kullanılmalıdır.
- Kabloyu havadan çekerken çelik halatla desteklenmelidir. Çelik halat sayesinde kablo rüzgâr, kar, buz fırtınası gibi doğal etkilere daha dayanıklı olacaktır.
- Kablo toprağa gömülecekse, kablo gergin olmayacak şekilde toprağa yerleştirilmelidir. Böylece etrafını saran topraktan baskı görmeyecektir.
- Eğer kayalıklı bir toprakta kablo çekilecekse, kablo içi kum dolu bir hendeğin içinden geçirilmelidir. Daha sonra kablonun üzerine bir tahta ve metal plaka konulmalıdır. Bu sayede kablonun üzerinde baskı oluşup zarar görmesi önlenmiş olacaktır.

CCTV sistemlerinde iki çeşit kablo kullanılır;

- Standart cctv kablosu (1+2 kablo)
- - RG59 muadili koaksiyel bileşen (video sinyali için)
 - 2×0.50 mm² enerji kablosu (kamera besleme gerilimini taşımak için)

- Sesli cctv kablosu (1+2+2 kablo)
 - RG59 muadili koaksiyel bileşen (video sinyali için)
 - 2×0.50 mm² enerji kablosu (kamera besleme gerilimini taşımak için)
 - 2×0.22 mm² ses sinyal kablosu (mikrofon ses sinyalini taşımak için) dur.

Kamera kabloları 50 mt, 100 mt, 250 mt ve 500 mt rulo veya 500 mt makara olarak üretilmektedir.



Resim 3.10: 100 metrelik CCTV kablo

3.2.1.2. Cat5 Kablo

CAT5 ile 100 Mbit hızında veri aktarımı yapılabilir. Bir sonraki standart CAT5e (Enhanced CAT5, gelişmiş CAT5) standardıdır. Bu CAT5 ile aynı yapıda olup, daha üst seviye değerlere erişebilen bir kablodur. CAT5e ile gigabit hızına ulaşılabilir. Gigabit ethernet'te CAT5 kullanılabilmeyle beraber CAT5e tavsiye edilir. CAT6'da da aynı durum söz konusu CAT5e'den de daha yüksek değerlere erişebilir. CAT6 şu anda 568A standardına eklenmiş yani resmen kullanıma sunulmuştur. 1000Mhz hızı için, yani Gigabit ethernet için en uygun kablodur. Aşağıda Normal ve Cross Bağlantı için renk sıralamaları yer almaktadır.

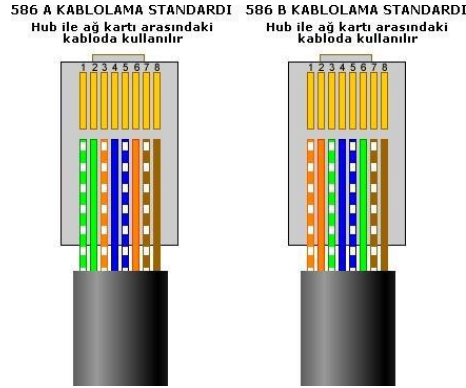
Normal Bağlantı (Genellikle PC'den Switch'e Bağlantıda kullanılır. Kablonun iki ucunda renk sıralaması aynıdır.)

- Turuncu Beyaz – Turuncu Beyaz
- Turuncu-Turuncu
- Yeşil Beyaz –Yeşil Beyaz
- Mavi -Mavi
- Mavi Beyaz- Mavi Beyaz
- Yeşil - Yeşil
- Kahve Beyaz –Kahve Beyaz
- Kahve -Kahve

Cross Bağlantı (İki bilgisayarı direk birbirine bağlamak için kullanılır. Kablonun bir ucu yukarıdaki gibi normal bağlantı sıralamasıdır. Diğer ucu ise aşağıdaki gibidir, turuncular ile yeşiller yer değiştirir.)

- Turuncu Beyaz –Yeşil Beyaz
- Turuncu -Yeşil
- Yeşil Beyaz –Turuncu Beyaz
- Mavi -Mavi
- Mavi Beyaz – Mavi Beyaz
- Yeşil -Turuncu
- Kahve Beyaz –Kahve Beyaz
- Kahve-Kahve

Bu kablo sıralaması RJ45 konektörün çentiği aşağıya bakacak şekilde tutulurken, üstten bakıldığında soldan sağa doğru gidiş sırasına göre verilmiştir. Resim 3.11’re baktığımızda kabloların her ikisinde de 1-2 ve 3-6 kablo çiftlerinin aynı çifte ait olduğunu göreceksiniz. Aslında 10BASET ağlarda esas işi yapan 1-2-3-6 numaralı kablolardır. Ağlarda kullanılan kabloları normal(düz) kablo ve çapraz (crossover) kablo olarak adlandırabiliriz.



Resim 3.11: RJ 45 Konektörün bağlantı şekli

Normal kablo, merkezi birim (hub veya switch) aracılığıyla kurulan ağlarda, bilgisayar ile hub arasında çekilen kablolarla denir. Normal kablo yaparken 2 standarttan biri tercih edilmelidir. Kablonun her iki ucu da aynı standarda bağlı olarak bağlanmalıdır. Yani ya her iki uçta 586A ya da 586B olmalıdır.



Resim 3.12: Düz ve çapraz kablo bağlantısı

Normal kablo yaparken bir bağlantı şeklini seçip o bağlantıya göre bütün bağlantılarınızı yapmalısınız. Böylece bir sorunla karşılaştığınızda, hangi bağlantıyı

kullandığınıza dair tereddüde düşmezsiniz. Dünyada en çok 586A bağlantı şeklinin kullanıldığını da belirtelim.

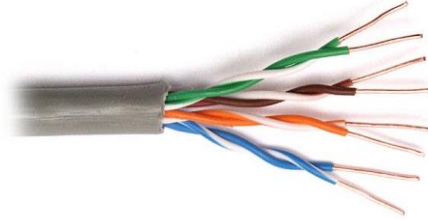
Çapraz kablo ise ağ kurmak amacıyla birbirine bağlanan iki bilgisayarın ağ kartları arasına çekilen kablodur. Çapraz kablo yaparken kablonun bir ucu 586A diğer ucu da 586B olmalıdır.

3.2.1.3. Bükümlü (Twisted Pair) Kablo

Bükümlü çift kablo telefon sistemlerinde kullanılır. Bu tür kablolarda çıplak kabloların her biri bir yalıtım malzemesi (örneğin plastik) ile giydirilir ve kablolar çiftler halinde birbirine bükülür. Günümüzde en yaygın kullanılan ağ kablosu tipi birbirine dolanmış çiftler hâlinde bulunan çift bükümlü kablolardır. İki tip çift bükümlü kablo mevcuttur;

➤ UTP (unshielded twisted – pair / koruyucusuz dolanmış çift)

Koruyucusuz çift bükümlü (UTP – unshielded twisted pair) kablo olarak Türkçeye çevrilebilir. Günümüzde en çok kullanılan kablo çeşididir. Telefon kablolarına benzemektedir. Bükümlü yapısı sayesinde elektrik sinyallerinin birbirleri üzerindeki etkilerini nötrleştirir. UTP kablolar dış görünüşleri bakımından birbirlerine çok benzer. Ancak her UTP kablonun üzerinde hangi kategoride oldukları belirtilir. CAT (category) kategori anlamına gelmektedir. Kablonun kategorisi, o kablonun göstermiş olduğu performansa göre belirlenmiştir. Piyasada şu anda en çok CAT5 kablo kullanılmaktadır.



Resim 3.13: UTP bükümlü kablo

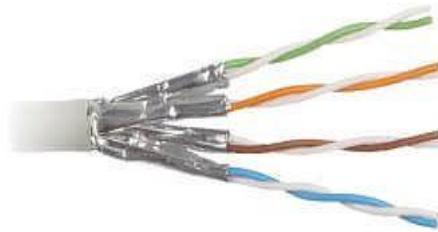
UTP bükümlü kablo çeşitleri aşağıda açıklanmıştır.

- **Cat1:** Kullanım alanı telefon iletişimi ve zil teli gibi zayıf akım sistemleridir.
- **Cat2:** 4 Mbit/s hızında işlev göreceğ ağ sistemlerinde kullanılır.
- **Cat3:** 16 MHz'lik bir frekans geçişi sağlayabilir. Saniye de 10 Mbit'lik bir veri gönderebilir. Günümüzde Cat 1'in yerini almıştır ve IP telefon olmayan hatlarda telefon kablosu olarak kullanılır.
- **Cat4:** 20 MHz'lik bir frekans geçişine elverişlidir. Saniyede 16 Mbit'lik veri taşır.

- **Cat5:** Günümüzde en çok kullanılan UTP kablo türüdür. 100 MHz'lik bir frekans geçişine elverişlidir. Saniyede 100 Mbit'lik veri taşır.
- **Cat5e:** Cat 5'e göre daha dayanıklı ve uzun ömürlüdür.110 m 'ye kadar kullanılabilir.
- **Cat6:** 250 MHz'lik bir frekans geçişine elverişlidir. Günümüzde cat5 ve cat5e'nin yerini almaktadır. Saniyede 1 gb'lik bir veri taşıma özelliğine sahiptir.
- **Cat6a:** 500 MHz'lik bir veri geçişine elverişlidir. 1 gb ve daha üstü veri iletiminde tercih edilir. Kablo kesiti cat 5 ve cat 6'ya göre daha kalındır.
- **Cat7:** Aslında STP (shielded twisted pair)olarak üretilen bu kablo teknolojik gelişme ve ihtiyaçlara göre UTP olarak da üretilmeye başlanmıştır. Ancak kullanım alanları çok düşüktür. Gerek kesit kalınlığı gerekse çok güç gerektiren durumlarda topraklama gerekliliği bu kablonun UTP olarak kullanım alanlarını kısıtlamıştır.

➤ **STP (shielded twisted – pair / koruyuculu dolanmış çift)**

Korumalı çift bükümlü (STP – shielded twisted pair) kablo koaksiyel kablodan, çift bükümlü kabloya geçiş aşamasında kullanılsa da günümüzde fazla tercih edilmemektedir. Kullanımının zor olması, maliyetinin daha yüksek olması ve dıştaki tel zırhın yarardan çok zarar vermesi gibi etkenler bu kablonun kullanılmamasının başlıca sebeplerindedir. STP kablo kullanılırken dıştaki tel zırhın topraklanması gerekir. Aksi takdirde zırh elektromanyetik dalgaları toplayan anten vazifesi görür. En dıştaki tel zırhın zarar görmemesi topraklamanın tamamlanması sebebiyle önemlidir.



Resim 3.14: STP bükümlü kablo

Bu şekildeki basit bükümler;

- Çıplak kablonun ürettiği elektromanyetik alanın etkisini sınırlayıp diğer kablolarda parazit oluşumunu önleyerek, kabloyu ağda kullanıma uygun hale getirir.
- Kablo çiftini elektromanyetik alanın etkisine karşı daha az duyarlı yapıp diğer kablolardan kaynaklanan paraziti önleyerek, kabloyu ağda kullanıma uygun hale getirir.

3.2.1.4. Fiber Optik Kablo

Fiber optik kablolar verileri ışık hızıyla ileten ileri teknoloji iletim ortamlarıdır. Fiber optik kablolar yüksek veri iletimi için uygun kablolardır. Fiber optik kablo üzerinden veri aktarımı; ince fiber cam lifi üzerinden ışık dalgası şeklinde gerçekleşir. Fiber optik kablolar, insan saçının teli kadar ince bir cam teldir.

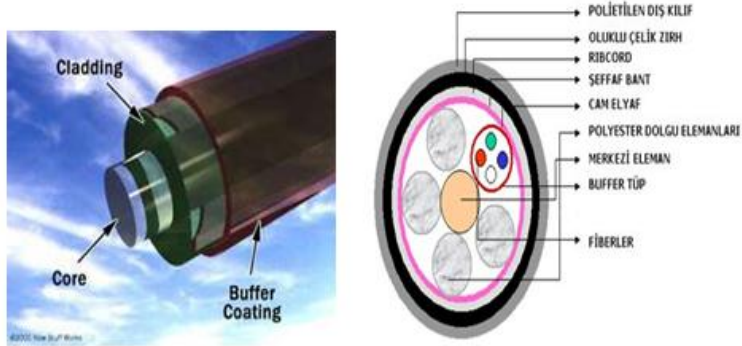
Fiber optik kablo, ortasında bir kaç kat koruyucu madde ile sarılmış cam olan kablodur. Ana malzemesi camdır. Elektronik sinyaller yerine elektriksel parazitlerin oluşmasını engelleyen ışık iletir. Işık iletimi, büyük miktarda elektrik parazitleri olan ortamlar için idealdir. Elektrik parazitlerinden etkilenmemesi, aydınlatma ve neme karşı dayanıklılığı özellikle çevre şartlarının ağır olduğu ortamlarda yerel alan ağı kurulumlarında sıklıkla kullanılmasını sağlamıştır.

Fiber optik kablo, diğer kablolarla göre daha uzun mesafelerde çalışabilir ve çok büyük miktarda bilgi taşıyabilir. Yerel alan ağlarında fiber optik kablo 10/100/155/1000 Mbps taşımak amacı ile kullanılmaktadır.



Resim 3.15: Fiber optik kablo

Fiber-optik kabloların bakıra göre birçok avantajları vardır. Elektriksel parazitlerden hiç etkilenmez, daha incedir ve büyük miktardaki verileri daha hızlı ve daha uzak mesafelere taşır. Fiber optik kablolar yapıldıkları malzeme, ışığı kırma şekline ve ışığın kablo içinde yayılma şekline göre türlere ayrılır. En yaygın bilinen fiber optik kablolar ışığın yayılma şekline göre ayırt edilen singlemode ve multimode kablolardır. En yaygın olarak kullanılan multimode kablolardır. Singlemode kablolar daha uzak mesafelerde ve kaybın az olması istenilen yerlerde kullanılır.



Resim 3.16: Fiber optik kablo yapısı

Fiber Optik kablo kısımlarına kısaca bakarsak, şu bölümlerle karşılaşırız:

- **Asıl Işık İletkeni (Core):** Çok ince çekirdek liften oluşur. Işığın iletilmesini sağlayan ana parçadır. Işık bu parça üzerinden uzak mesafelere kadar gidebilir. Ana malzemesi camdır. Multimode fiber optik kablolarda en içteki cam çekirdek lifin çapı genel olarak 50-70 mikrondur. Işık, bu lif üzerinden hemen onu çevreleyen ve yine camdan yapılan örtüye çarparak (kırılarak) ilerler. Singlemode fiber optik kablolarda ise cam çekirdek lifin çapı, multimode kabloya göre küçüktür (3-10 mikron arasında) ve ışık bu çekirdek üzerinden hedefine doğrudan ilerler.
- **Cam Örtü (Cladding):** Çekirdek lifi çevreleyen cam kılıftır. Ana görevi ışığı çekirdek life geri yansıtmaktır. Ayrıca ışık iletkeni üzerinden akan ışığı dış ışık etkilerinden de korur. Genel olarak cam çekirdek lifi çevreleyen cam örtünün çapı Singlemode ve multimode kablolar için aynı olup, 125 mikrondur.
- **Koruyucu Kılıf (Buffer Coating):** Üzeri cam kılıf ile örtülmüş çekirdek lifi, tüm dış fiziksel (zorlanma, kemirgenler, su vb.) etkilerden koruyan kısımdır. Bu kısım için belirli bir standart ölçü olmamakla birlikte genel olarak 900 mikronluk koruyucu kılıf kullanılmaktadır.

Bu optik fiberlerin yüzlercesi/binlercesi bir araya geldiğinde optik kabloları oluşturur. Bu yığınlar bir dış kablo koruyucuyla bir arada tutulurlar. Fiber optik kabloya; kablonun bina içi/bina dışı kullanım yeri ve şartlarına bağlı olarak çelik zırh ya da jel tabakası gibi başka koruyucu ve esneklik kazandırıcı kısımlarda ilave edilmektedir. Kablonun üzerine yerleştirilen koruyucu tabaka aynı zamanda kemirgenlerin ısırılmalarına engel olmak için özel kimyasal maddeler içerir. Bu maddeler kemirgenlerin kabloyu ısırıklarında tiksinererek kabloyu koparmalarına engel olur.

Güvenlik sistemlerinde gereken noktalarda fiber optik kablolama yapılır. Fiber kablolama daha çok çevre güvenliğinin CCTV Kamera sistemleri ile yapıldığı noktalarda kullanılır. Resim 3.17’de görüldüğü gibi Fiber optik kablolar özel kutularda sonlandırılmak zorundadır. Bu kutular duvar tipi ve kabinet tipi olarak iki çeşittir. Fiber kablolar hiçbir

zaman yalnız başına kullanılamazlar. Bir projede kullanılan kablolar kabinete veya sonlandırma kutularına kadar getirilir. Aktif cihazlara fiber patch kablolar ile erişirler. Fiber optik kablo ile patch kabloyu birleştirmek için arada coupler denen dişi adaptörler kullanılır.



Resim 3.17: Kamera sisteminde kullanılan fiber optik sonlandırma panosu

Pano içerisinde görülenler; kare şeklinde beyaz kutu 24 lü Fiber optik wallbox, sigorta panosu, Fiber optik aktif cihazların besleme prizleri, küçük siyah kare kutu tek kanal video fiber optik aktif cihaz, 2 Adet büyük kare kutular ise 4 kanal video fiber optik aktif cihazlardır.

3.2.2. Çalışma Mesafesi

Kamera sisteminde kameranın görüntüsünü koaksiyel kablolar ile en fazla 750 metre mesafeye kadar taşıyabilmektedir. Peki, 750 metreden sonra Kamera görüntülerini nasıl taşıyabiliriz? Bunun cevabı aslında 2 türdür. Birinci yol wireless(kablosuz) sistem ile kamera görüntülerini merkeze taşımaktır. Bu yöntemde kameralardan alınan görüntüler wireless Access point kullanılarak kamera görüntüleri uzak mesafelere taşınabilir. Günümüz teknolojisinde wireless görüntü aktarımı henüz tam manası ile sağlıklı çalıştığı söylenemez. Bundan başka bazı sakıncalardan dolayı görüntü aktarımında zor olmadıkça pek kullanılmazlar.

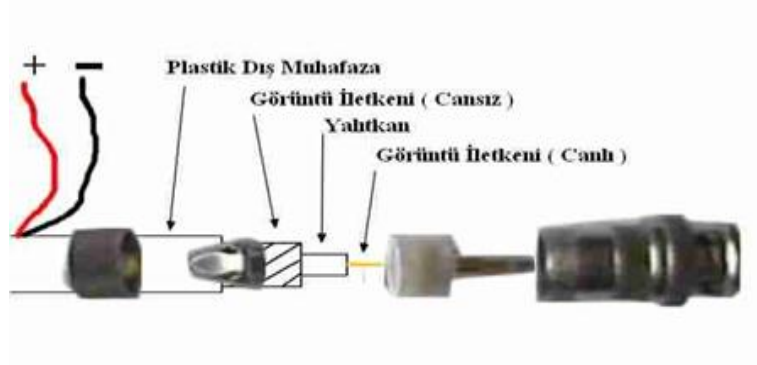
Uzak mesafelerde görüntü aktarımının diğer bir yolu ise fiber optik kablolar ile görüntünün taşınmasıdır. Görüntü taşımada bazı yöntemler kullanılır. Sahada toplama panoları yapılır toplu olarak 4-8 kamera koaksiyel kablolar ile toplama panosuna taşınır bu pano içinde fiber sonlandırmalar yapılır ve aktif cihazlara bağlanır. Buradan görüntüler kameraların izleneceği güvenlik odasına kadar sinyaller fiber kablolar üzerinden taşınır. Fiber optik kablolar güvenlik odasına geldiğinde burada yine sonlandırılıp aktif cihazlara bağlanarak aktif cihazlar üzerinden koaksiyel kablolar ile görüntünün izleneceği veya kayıt tutulacağı cihaza bağlanır ve kamera görüntüsü uzak mesafeye taşınmış olur.

Buradaki diğer yöntem ise toplama panosu kullanılmaz her kamera direği üzerinde küçük bir sonlandırma panosu bulunur. Her kamera kendi üzerinde sonlanarak görüntünün izleneceği güvenlik merkezine taşınır. Bu yöntemin önceki satırda bulunan sistemden farkı işçiliğin daha zor oluşu ve maliyetin daha fazla olmasıdır. İkinci yöntemde görüntü sinyal zayıflaması daha az olmaktadır. En büyük avantajı da budur.

Görüntüyü uzun mesafelere internet ortamından iletmek istediğimizde genelde telefon hattını kullanırız. Bir telefon hattı görüntüyü sinyal iletimi olmaksızın bir kilometreye kadar varan mesafelere iletebilen standart bir kablo çiftidir. Bu tahsis edilmiş hat, verici (kamera) ile alıcıyı (monitör) birbirine bağlar. Özel iletim ve alıcı cihazların kullanımı ile görüntü sinyallerinin iletimi için standart telefon hatlarının kullanımı mümkün olmaktadır.

3.2.3. Bağlantılar

Resim 3.18'de koaksiyel kablonun BNC'ye bağlantısı görülmektedir. En içteki görüntü iletkeni(canlı) BNC'nin en iç ucuna saatçi takımı tornavida yardımı ile bağlanır. Dıştaki görüntü iletkeni(cansız) BNC'den çıkan metal parçaya pense yardımı ile bağlanır ve sıkıştırılır. Daha sonra BNC parçaları birleştirilir.



Resim 3.18: Koaksiyel kablonun BNC'ye montajı

3.2.4. Kablo Kanalı

Kabloların taşınmasını ve kablo yoğunluğuna göre kabloların düzgün bir şekilde bir arada durmasını sağlayan sistemdir. Kanallar matkap yardımı ile duvara delik açılarak dübel ile duvara tutturulur. Daha sonra kabloları kanal içine çektikten sonra kanal kapağı kapatılır ve estetik bir görüntü sağlanmış olur.



Resim 3.19: Kablo kanalı kullanımı

3.3. Kamera Adaptörü

İnsan güvenliği, görüntü kalitesi ve ürün ömrü açısından güvenlik kameraları genelde 12 VDC gerilimle çalışacak şekilde imal edilir. Bazı özel kullanımlarda 220 VAC kameralar nadiren de olsa kullanılabilir. CCTV kamera sistemlerinde trafolu adaptörler

kesinlikle kullanılmamalıdır. Çünkü trafolu adaptörler çıkışlarını regüle etmedikleri için değişken çıkış voltajları verir. Bunun yerine günümüzde tüm modern elektronik aletlerde kullanıldığı gibi SMPS adaptörler kullanılmalıdır. Resim 3.20’de kameralarda kullanılan adaptör resimleri görülmektedir.

SMPS adaptörler tam regüleli çıkışları, kısa devre korumaları, geniş çalışma aralıkları ve filtreleriyle CCTV kamera güvenlik sistemleri için ideal güç kaynaklarıdır. Daha iyi bir soğutma ve havalandırma için delikli saç kapaklı olarak dizayn edilmiştir. Kullanıldığı yerde sıvı ve insan temasına karşı korunmalı olmalıdır.



Resim 3.20: Kamera adaptörleri

Öncelikle Kameranın ne kadar amper çektiğini ve ne kadar kablo kullanılacağı mutlaka bilinmelidir. Örneğin Düz Box kamera olarak tarif ettiğimiz kamera grubu 0.6 ile 0.8 amper arası bir değer çekmektedir. IR ledli kamera gündüz modunda 0.8 amper ancak gece modunda 1.2 ampere kadar amper çekebilmektedir. Box kamera için 0,8 amper, IR kamera için ise 1.2 amperden hesaplayarak adaptörün amperi hesaplanmalıdır.

- 3 A adaptor ile 2 adet ccd kamera
- 5 A adaptor ile 4 adet ccd kamera
- 7 A adaptor ile 6 kamera beslenebilir.

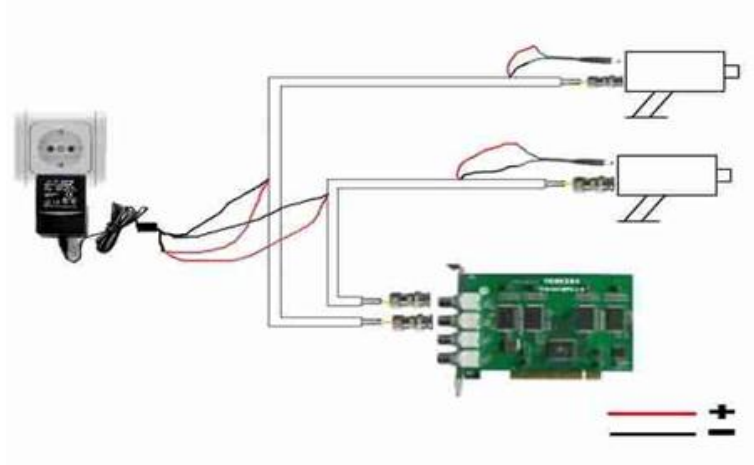
Sistemdeki adaptör kablolarının bağlantılarının kontrol edilmesi gerekir. Kopmuş ya da temas etmeyen bağlantılar düzeltilmelidir. Aşağıdaki kamera enerji jakları ile kameralara enerji verilir. Kamera jakının çizgili kablosu artı(+),öbür ucunada eksi(-) uç bağlanır.



Resim 3.21: Kamera enerji jakları

Resim 3.22’de görüldüğü gibi birden fazla kamera tek adaptörden beslenecekse her bir kameradan gelen -12 V uçları birleştirilip adaptörün -12 V ucuna bağlanır, +12 V uçları

birleştirilip adaptörün + 12 V ucuna bağlanır. Böylece tek adaptör ile birden fazla kamera aynı anda beslenecektir.



Resim 3.22: Kameralara enerji verilmesi

3.4. Kamera Montaj Ayakları

CCTV kameralarının kullanımında bazı çevre elemanlarına ihtiyaç vardır. Bu çevre elamanları kameranın bağlanacağı yere, ortama ve hava koşullarına göre farklılıklar gösterebilir. Kameraların, tarama ünitelerinin ve muhafazaların duvara ya da tavana montajları için özel ayaklar kullanılır, bu ayakların (tarama ünitesi ayağı hariç) tümü monte edilecek kamerayı istenen görüş pozisyonuna ayarlanmasını sağlayacak, hareketli mafsallara sahiptir. Bu kamera ayaklarının sağlamlıkları kontrol edilmelidir. Gevşeyen bağlantılar sıkıştırılmalı, arızalı ya da kırık olan kısımlar değiştirilmelidir. Resim 3.23'te günümüzde kullanılan kamera ayakları görülmektedir.



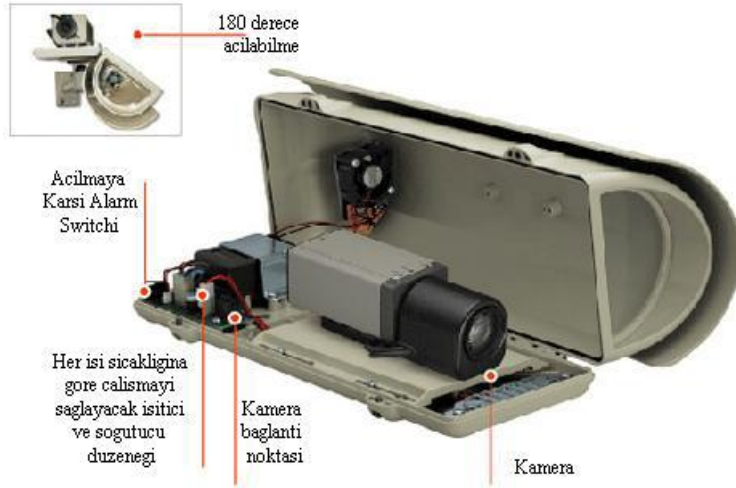
Resim 3.23: Kamera ayakları

3.5. Kamera Muhafazaları (Housing)

CCTV kameraları dış etkenlerden korunmak için mutlaka bir muhafaza içerisine almak gerekir. Bu elamanlara kamera muhafaza üniteleri denir. Kamera muhafazası; içine güvenlik kamerasının monte edildiği, kamerayı toz, rutubet, nem, su, aşırı sıcaktan ve aşırı soğuktan ve insan müdahalelerinden koruyan, genellikle alüminyum ve benzeri metal malzemedir üretilen, önünde cam pencere, arkasında kamera kablosu ve besleme kablosu giriş delikleri bulunan özel bir kutudur. CCTV kamera muhafazaları, dâhili kamera muhafazaları ve harici kamera muhafazaları olmak üzere iki ana grupta ele alınır. İç mekânlarda kullanılan muhafazalarda herhangi bir aksesuar bulunmayabilir. Dış mekânlarda kullanılan muhafazalarda ise güneş ışıklarına karşı güneş siperliği (sun shield)soğutucu-ısıtıcı fan bulunabilir. Muhafazaların hangi ortamda kullanılacağı koruma sınıfı(index of protection-IP) denen şartlara bağlıdır. Örneğin; IP65 korumasına sahip bir muhafazanın içine hiçbir şekilde toz girmez ve sert yağmur karşısında içine su sızdırmaz. Kamera muhafaza üniteleri aşağıdaki şekillerde üretilir;

- Standart kamera muhafazaları
- Isıtıcıli kamera muhafazası
- Isıtıcıli ve fanlı kamera muhafazası

Muhafaza seçiminde kullanılacak ortama uygun muhafaza seçilmelidir. Ortamın toz, nem, güneş ışığı durumu, sıcaklık şartları göz önüne alınarak kamera muhafazası seçilmesine dikkat edilmesi gerekir. Resim 3.24'te profesyonel bir kamera muhafazasının açık şekli görülmektedir.



Resim 3.24: Kamera muhafaza ünitesi iç yapısı

Kamera muhafaza montajında bazı dikkat edilecek konular vardır. Bunlar;

- Atmosfer şartları göz önüne alınarak, rüzgâr gücü etkisi dikkate alınıp muhafaza ayağı ve muhafaza montajı fiziksel mukavemet sağlamalıdır.
- Kamera lensine doğrudan güneş ışığı gelmemesi için kamera muhafazası en az 15 derece açıyla aşağıya bakmalıdır.
- Kablo giriş delikleri toz, nem, su girişine izin vermeyecek şekilde izole edilmelidir.
- Kullanılacak ortama uygun kamera muhafazası seçilmelidir. Nem ve yağmur etkisinin ağır bastığı yerlerde özellikle alüminyum kamera muhafazası tercih edilmelidir.

3.5.1. Alüminyum Kamera Muhafazası

220 VAC kameralar veya düşük voltajlı kameralar için güneş koruması ve güvenlik termostatu bulunur. İlave güç kaynaklı, kablolama için 3 x RG-9 kablo yuvası bulunur.

Menteşeli,230 VAC güçle çalışan ısıtıcı, hava koşullarına karşı dirençli, entegre duvar montaj aparatı ile gizlenmiş kablo erişim kapağı bulunan muhafazalardır.



Resim 3.25: Alüminyum kamera muhafazası

3.5.2. Polimer Plastik Kamera Muhafazası

Polimer malzemeden oluşur. İçerisinde ısıtıcı ve fan bulunur. Atmosferdeki toz ve yağmurun yapışmasını önleyecek bir dizaynda üretilirler. Muhafazalarda, güneş ışığından etkilenmemesi için güneş perdesi bulunur.



Resim 3.26: Plastik kamera muhafazası

3.5.3. Paslanmaz Çelik Kamera Muhafazası

Zorlu çevre koşullarında kullanım için paslanmaz çelikten yapılmıştır. Güneşten koruma tavanı bulunan koruma muhafazası denizde, kıyıda, tünellerde veya endüstri alanlarında kullanılır. Sıcaklık ayarlı ön cam ısıtması ile donatılmıştır. 230 VAC çekim için entegre edilmiş güç kaynağı bağlama platini ve yardımcı termostat şalter bulunur.



Resim 3.27: Paslanmaz çelik kamera muhafazası

3.5.4. Dayanıklı(WaterWeatherResistant) Kamera Muhafazası

262 mm ye kadar kamera/lens sistemlerini korur. Yandan menteşeli kapak ile kolay kurulum sağlanır. Düşük güç tüketimli pencere camı buz çözücü mevcuttur. Darbelere karşı dayanıklıdır. Kameranın kırılma riskinin fazla olduğu yerlerde kullanılır.



Resim 3.28: Dayanıklı kamera muhafazası

3.6. Mikrofon (Ses) ve Bağlantıları

Billur, akıcı, net ve anlaşılır bir ses kaydı yapmak pek çok faktöre bağlıdır ; çoğu zaman bu faktörlerin hepsini birden sağlamak çok zordur. Güvenlik kameralarının bazılarında ses alma özelliği de mevcuttur. Tabii ki bu iş sadece kamera ile bitmiyor. Ses alma özelliği bulunan bir kameranın karşılığında da ses kayıt özelliğine sahip bir kart veya ses kayıt özelliğine sahip bir Standalone DVR cihazı bulunması gerekiyor. Ses kaydı yapan kameralar daha çok yakın mesafe ve küçük mekânlar için verimlidir.

En önemli faktör ortamın akustiğidir. Akustiği iyi olmayan ortamlarda kaliteli ses kaydı çok zordur. Bilindiği gibi yerlerin ahşap, plastik veya halı olduğu ortamların akustiği iyidir ; buna karşılık yerlerin mermer, seramik, beton veya metal olduğu yerlerin akustiği kötüdür. Burada kameranın ses devresi veya ses kartı seçimi önem kazanmaktadır. Ortamdaki parazit, gürültü vb. bozucu etkiler, ses kaynağı ile ses alıcı arası mesafe ses kaydını olumsuz etkilemektedir.

Bilindiği gibi kamera üzerindeki ses kartı, kamera gövdesi üzerindeki yaklaşık 1mm'lik bir delikten aldığı sesi dvr kayıt cihazına iletir. Bu sesin kalitesi pek çok uygulamada yetersiz kalır. Ses kartı ses alınmak istenen yere örneğin masa altına, rezervasyon masasına veya kamera yanına monte edilir. 12 VDC besleme getirilir, ses çıkışları kayıt cihazına taşınır.

Ses kartındaki kabloların görevi:

- Kırmızı kablo : +12 volt dc besleme
- Siyah kablo : -12 volt dc besleme
- Sarı kablo: ses çıkışı, canlı ses ucu, ses girişinin orta ucu
- Ses sinyali için siyah kablodan ek olarak ses sinyalini yan ucu olarak kayıt cihazına götürülmesi gereklidir.

Ses kaydı ile ilgili ipuçları:

- Ses modülü; ses alınacak yere, ses kaynağına mümkün olduğunca yakın olmalıdır
- Ses kaynağının yakınında parazit oluşturacak cihazlar olmamalıdır.
- Ses modülünün kazancı ya da ortamdaki elektriksel gürültüler fazla olur, seste aşırı cızırtı, gürültü olursa ses modülünü bir pamuk yumağı, sünger veya köpük içine koymak gürültüyü önemli ölçüde azaltır.

- Ses kablosu elektrik kablolarının yanından geçirilmemelidir.
- Ses kartı beslemesi için kullanılacak 12 volt dc adaptör kaliteli ve mutlaka smps olmalıdır.



Resim 3.29: Ses kartı

3.7. Şase(Topraklama) Bağlantıları

CCTV sisteminde tüm cihazların aynı fazdan beslenmesi gerekir. Tüm sistemin aynı merkezden kontrol edilmesini sağlamak ve farklı şebekelerden kaynaklanan problemleri minimize etmek amacıyla tüm sistemin iyi topraklama değerlerine sahip tek bir merkezden yapılması en sağlıklı neticeleri verecektir.

Topraklama sayesinde cihaz üzerindeki kaçak akımlar ve statik elektrik toprağa akacaktır. Bu sayede tüm elektronik cihazlar daha sağlıklı çalışabilir. Topraklama aslında kanuni bir zorunluluktur; en önemli görevi insanları elektrik çarpmasına karşı korumaktır. Eğer bir şekilde faz hattı cihazın gövdesine temas ederse, elektrik direkt toprağa doğru akmaya başlayacak ve sigortayı attıracaktır. Eğer topraklama yoksa birisi gelip cihaza dokununca elektrik o kişi üzerinden toprağa akacaktır, bu da sonucu ölüme kadar varabilecek ciddi yaralanmalara neden olabilir. Topraklama nötr ile karıştırılmamalıdır, Nötr herhangi bir elektriksel cihazın çalışması için gerekli olan negatif şebeke ucudur. Topraklama hattı ise tesisata sonradan ilave edilen bir kablonun hatlara paralel olarak toprakta sonlandırılan hattır.

Sağlıklı topraklama yaptığımızı ölçü aletlerimizle AC voltajı kademesinde nötr ile toprak arasına max. 0,8-0,9V ölçtüğümüz zaman anlarız. Yaklaşık 0,5 V mükemmeldir. 1v üstü ise hatta kaçak olduğunu belirtir. Hazır olan topraklama hattı çekilmiş (topraklı) prizlere daha önceden topraklama ihtiyacı olan cihazlar prize takıldığı andan itibaren topraklanmış olur. Bu cihazlar üretici firma tarafından fişleri topraklama sistemine hazır bir şekilde bulunmaktadır. Topraklama yapılmamış sistemlerde, cihazlarda voltajla ilgili meydana gelebilecek arızalar garanti kapsamı dışında tutulmaktadır. Dolayısı ile topraklamanın önemi burada da kendini başka bir niteliği ile göstermektedir.

3.8. Yıldırımdan Koruma

Kapalı devre kamera sistemlerini yıldırımdan korumak için sisteme yıldırımdan koruyan elemanlar takılır. Yıldırım koruyucu cihaz, topraklamanın doğru yapılması koşulu ile görevini yapar. Tüm CCTV uygulamalarında, cihazları yıldırıma karşı korumak için kullanılır.



Resim 3.30: Yıldırım koruyucu

UYGULAMA FAALİYETİ

Kamera bağlantı ve tespit işlemlerini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Malzeme tespiti yapınız.➤ Araç, gereç, ekipman ihtiyaçlarını belirleyiniz.➤ Uygun kamerayı seçiniz.➤ Kamera ayaklarını uygun yere sabitleyiniz.➤ Kamerayı kamera ayağına sabitleyiniz.➤ Kamera bağlantısı için uygun kabloyu çekiniz.➤ Kamera uç bağlantılarını uygun konektörlerle yapınız.➤ Kamera elektriksel bağlantısını yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Malzeme seçiminde mutlaka fiziki şartları göz önünde bulundurunuz.➤ Mümkünse CCTV katalogları tedarik ediniz.➤ Yer tespitinde genellikle kolay ulaşılamayan yerleri tespit ediniz.➤ Mimari proje üzerinde mutlaka malzeme yerleri belirtiniz.➤ Kamera ayaklarını duvara sabitlerken matkap yardımı ile dübel kullanınız.➤ Konektör bağlantıları yaparken kablonun zedelenmemesine dikkat ediniz.➤ Kamera bağlantıları yaparken artı ve eksi enerji uçlarına dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. CCTV uygulamalarında gerekli malzeme seçimini yapabildiniz mi?		
2. CCTV uygulamalarında fiziki şartlara göre değişik çözümler üretebildiniz mi?		
3. Sistemleri incelerken kullanabilecek malzemelerin bağlantılarını biliyor musunuz?		
4. Kamera sistemlerinde uygun konektör, kablo, adaptör, kamera ayağı ve muhafaza seçebilir misiniz?		
5. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
6. Çalışma alanını ve aletleri tertipli-düzenli kullandınız mı?		
7. Sistemin montaj alanının temizlik-düzenine dikkat ettiniz mi?		
8. Zamanıyı kullandınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. UTP kablolar hangi konektörler ile ağ cihazlarına bağlanırlar?
A) RJ-45
B) BNC
C) RCA
D) RS-422
2. RJ-45 konektörlerin üzerinde kablonun girebileceği kaç boşluk bulunur?
A) 6
B) 8
C) 10
D) 12
3. Sesli sistemlerde hangi CCTV kablo kullanılmalıdır?
A) 1+2+2
B) 1+1+1
C) 1+2
D) 1+3
4. CCTV video sinyalleri tüm dünyada yaygın olarak hangi kablolarla iletilir?
A) CAT5
B) Bükümlü
C) STP
D) Koaksiyel
5. CCTV sistemlerinde sistemi yıldırımdan korumak için ne yapılmalıdır?
A) Topraklama yapmak
B) Koaksiyel kablo kullanmak
C) Yıldırım koruyucu cihaz kullanmak
D) Fiber Optik kablo kullanmak

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

6. () Güvenlik kameralarının hemen hemen tamamı video sinyalini dışarıya konektör ile verir.
7. () CCTV kapalı devre kamera sistemleri uygulamalarında her kamera için üç adet BNC konektör kullanılır.
8. () Barrel konektör ise iki koaksiyel kablonun birbirine bağlanmasını sağlar.
9. () CCTV kablosunda kırmızı güç ucu adaptörün canlı ucuna (+12V), siyah güç ucu adaptörün cansız ucuna(-12V) bağlanır.

10. () Güç kablolarını CCTV kablonun plastik muhafazasından dışarı çıkarırken kamera tarafında 25 cm kadar geriden, bilgisayar tarafında ise 15 cm kadar geriden çıkarmanız kullanım kolaylığı sağlayacaktır.
11. () RS-485 daha uzun mesafelerde, gürültülü ortamlarda, daha yüksek hız gerektiren yerlerde, daha çok alıcı vericinin gerektiği yerler kullanılmak üzere geliştirilmiş bir seri iletişim aracıdır.
12. () Kabloların işlevi video sinyali kameradan monitöre taşımaktır.
13. () Dış ortam için muhafazalı kablo kullanılmalı, normal cctv kablo kullanılıyorsa kesinlikle güneş ışığı ve dış etkilerden korumak için spiral boru içinden geçirilmelidir.
14. () Koaksiyel kablonun en bilinen modelleri RG 59, RG 6 ve RG 11 dir.
15. () Kablo toprağa gömülecekse, kablo gergin şekilde toprağa yerleştirilmelidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

Aşağıdaki cümleleri dikkatlice okuyarak boş bırakılan yerlere doğru sözcüğü yazınız.

1. C Mount lenslerde montaj yüzeyi ile sensör yüzeyi arası mesafe. mm dir. Cs Mount lenslerde ise montaj yüzeyi ile sensör yüzeyi arası mesafesimm dir.
2. tipi mercekler ancak 5 mm ring (yüzük) ilave edilmek suretiyle CS tipi monte kamerada kullanılabilir.
3. tipi mercek C tipi monte kamerada kullanılamaz.
4. Lensin, gördüğü alanın genişliğini belirler.
5. Dokunmatik monitörlerin mouse mantığında çalışabilmesini sağlayan ve nereye dokunduğunuzu hesaplayan kontrol kartları mevcuttur.

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

6. () Gündüz lensin irisi kısıktır ve net görme derinliği artar. Gece lensin irisi açılır ve görme derinliği azalır.
7. () Etrafına sarılmış metal koruyucu ile kablo elektromanyetik alandan daha iyi korunmakta ve verilerin daha uzun mesafelere iletilmesine olanak sağlamaktadır.
8. () Fiber optik kablo, ortasında bir kaç kat koruyucu madde ile sarılmış cam olan kablodur.
9. () Fiber optik kablo, diğer kablolarla göre daha kısa mesafelerde çalışabilir ve çok az miktarda bilgi taşıyabilir.
10. () Fiber optik kablolar özel kutularda sonlandırılmak zorundadır.
11. () Kamera sisteminde kameranın görüntüsünü koaksiyel kablolar ile en fazla 850 metre mesafeye kadar taşınabilmektedir.
12. () Görüntüyü uzun mesafelere internet ortamından iletmek istediğimizde genelde telefon hattını kullanırız.
13. () Kabloların taşınmasını ve kablo yoğunluğuna göre kabloların düzgün bir şekilde bir arada durmasını sağlayan sisteme kablo kanalı denir.
14. () Güvenlik kameraları genelde 24 VDC gerilimle çalışacak şekilde imal edilir.

15. () CCTV kamera sistemlerinde trafolu adaptörler kesinlikle kullanılmamalıdır.
16. () 7 A adaptor ile 6 kamera beslenebilir.
17. () Kamera jakının çizgili kablosu eksi(-), öbür ucunada artı(+) uç bağlanır.
18. () Muhafaza seçiminde kullanılacak ortama uygun muhafaza seçilmelidir. Ortamın toz, nem, güneş ışığı durumu, sıcaklık şartları göz önüne alınarak kamera muhafazası seçilmesine dikkat edilmesi gerekir.
19. () Kamera lensine doğrudan güneş ışığı gelmemesi için en az 90 derece açıyla aşağıya bakmalıdır.
20. () Ortamdaki parazit, gürültü vb. bozucu etkiler, ses kaynağı ile ses alıcı arası mesafe ses kaydını olumlu etkilemektedir.
21. () Ses modülü; ses alınacak yere, ses kaynağına mümkün olduğunca yakın olmalıdır.
22. () Kapalı devre kamera sistemlerini yıldırımdan korumak için sisteme yıldırımdan koruyan elemanlar takılır.
23. () Kamera kabloları 150 m, 300 m ve 1000 m rulo veya 5000 m makara olarak üretilmektedir.

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	C
3	D
4	C
5	B
6	Doğru
7	Doğru
8	Yanlış
9	Doğru
10	Doğru
11	Yanlış
12	Yanlış
13	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	C
3	A
4	D
5	C
6	300
7	Çoklayıcı(Multiplexer)
8	LCD
9	CRT
10	Düz ekran

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	A
2	B
3	A
4	D
5	C
6	Doğru
7	Yanlış
8	Doğru
9	Doğru
10	Yanlış
11	Doğru
12	Doğru
13	Doğru
14	Doğru
15	Yanlış

MODÜL DEĞERLENDİRME CEVAP ANAHTARI

1	17,526-12,497
2	C
3	CS
4	Odak Uzaklığı
5	usb rs232
6	Doğru
7	Doğru
8	Doğru
9	Yanlış
10	Doğru
11	Yanlış
12	Doğru
13	Doğru
14	Yanlış
15	Doğru
16	Doğru
17	Yanlış
18	Doğru
19	Yanlış
20	Yanlış
21	Doğru
22	Doğru
23	Yanlış

KAYNAKÇA

- CSU Elit Elektronik San. **CCTV Plan ve Teknik Desteđi**, İstanbul, 2005.
- EDS Elektronik Destek San. **CCTV Sistemleri El Kitabı**, İstanbul, 2004.
- GESİDER (Güvenlik Endüstrisi Sanayicileri ve iş Adamları Derneđi).