

Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN: 978-975-11-7979-1

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin
İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

GÖRÜNTÜ SİSTEMLERİ 11

Ders Materyali

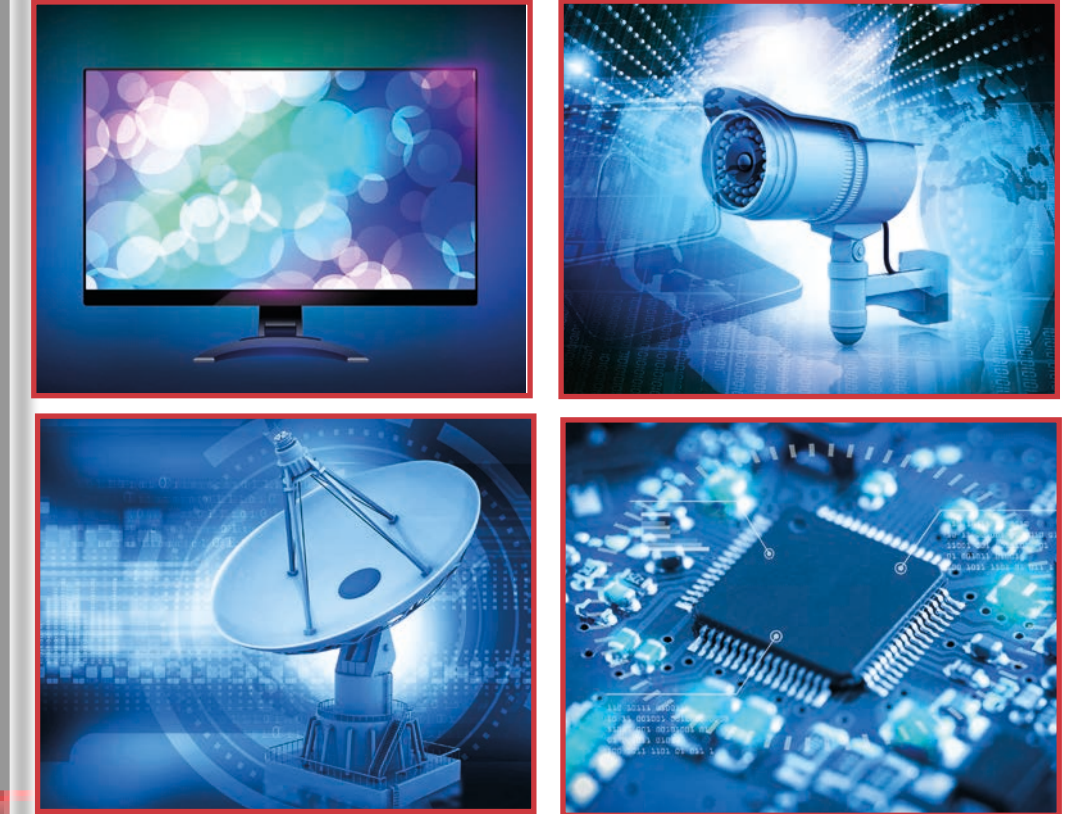
ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

GÖRÜNTÜ

SİSTEMLERİ

DERS MATERYALİ

11



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

GÖRÜNTÜ SİSTEMLERİ

11

Ders Materyali

YAZARLAR

Ali ŞAHİN
Garip ÖZAT
Seyfettin SALTER
Ufuk ERDOĞAN



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI	9373
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ	3033

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Ders materyalinin metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı

Elif BİLGİNSOY

Program Geliştirme Uzmanı

Yusuf ŞARLAK

Rehberlik Uzmanı

Davut ŞENYÜREK

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı

Günay DURUCAN

Görsel Tasarım Uzmanları

Bülent ATIKER

İlknur BAL YÜCEL

ISBN: 978-975-11-7979-1

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğüne ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerâhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

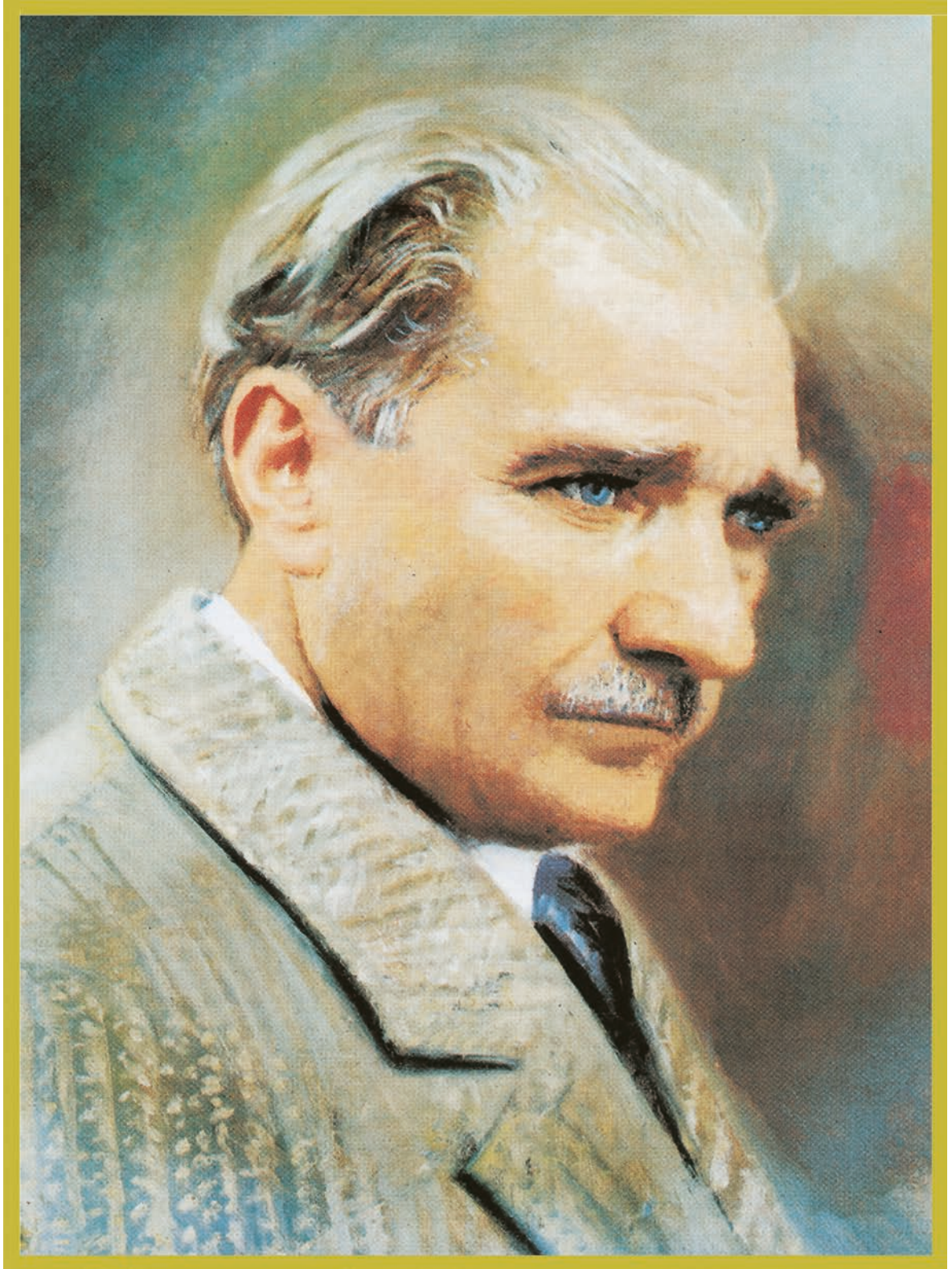
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsaî bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

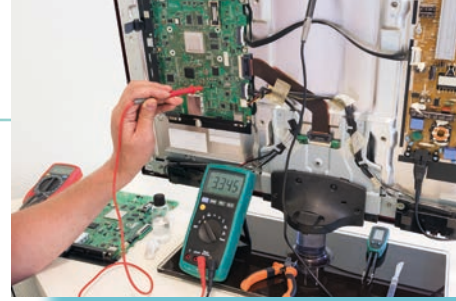
İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI	12
----------------------------------	----



1. ÖĞRENME BİRİMİ

TELEVİZYON SİSTEMİ



1.1. TELEVİZYON SİSTEMİNİN TANITILMASI	16
1.1.1. Televizyon Yayınları	17
1.1.2. Kablo TV Yayın Tekniği	17
1.1.3. Karasal TV Yayın Tekniği.....	18
1.1.4. Uydu Yayın Tekniği.....	19
1.1.5. TV Giriş Çıkış Bağlantı Noktaları	19
1.2. TELEVİZYON ÇEŞİTLERİ.....	22
1.2.1. Plazma TV	22
1.2.2. LCD TV [Liquid Crystal Display (Sıvı Kristal Ekran)].....	23
1.2.3. LED TV	26
1.2.4. OLED TV	28
1.2.5. QLED TV.....	29
1.2.6. Smart TV.....	29
1.2.7. Android TV	29
1.3. CRT TELEVİZYONLAR	37
1.3.1. Resim Tüpü.....	37
1.4. TELEVİZYON BESLEME KATI (SMPS).....	39
1.4.1. TV Besleme Katının Çalışma Prensibi	40
1.4.2. TV Besleme Katı Arızaları.....	41
1.5. TELEVİZYON LED AYDINLATMASI	50
1.5.1. TV LED Bar Değişimi ve Panelin Sökülmesi.....	51
1.6. TELEVİZYON ARIZALARI	60
1.6.1. Arızalı Kartların Sökülmesi.....	60
1.6.2. TV Uzaktan Kumanda Arızaları	61
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	66



2. ÖĞRENME BİRİMİ

UYDU ANTEN TESİSAT KURULUMU

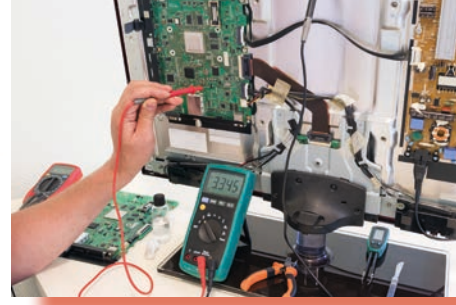


2.1. UYDU ANTEN TESİSAT MALZEMELERİ VE CİHAZLARI	70
2.1.1. Uydu, Uydu Anteninin Tanımı ve Terimleri.....	70
2.1.2. Uydu Anten Tesisat Malzemeleri ve Cihazları.....	71
2.1.3. LNB	72
2.1.4. Konnektörler ve Dağıtıcılar.....	74
2.1.5. Uydu Hat Sinyal Yükseltici (Line Amplifikatör).....	76
2.1.6. Kablolar	76
2.1.7. Receiver.....	77
2.1.8. Uydu Alıcısıyla Televizyon Bağlantı Elemanları	78
2.1.9. Uydu Anteni Montajında Kullanılan Araç Gereç	80
2.1.10. Uydu Yön Bulucu Cihazlar.....	81
2.1.11. Diseqc Motorlar	82
2.2. TEK ABONELİ UYDU ANTEN KURULUMU	91
2.2.1. Tek Aboneli Uydu Anteni Tesisatı	91
2.2.2. İki Aboneli Uydu Anteni Sistemleri	94
2.3. ÇOK ABONELİ UYDU ANTEN KURULUMU.....	104
2.3.1. Çok Aboneli Uydu Anteni Sistemi	104
2.3.2. Merkezî Uydu Sistemlerinde Kanal Ayarlama.....	107
2.4. HEAD-END DAĞITIM SİSTEMİNİN KURULUMU	114
2.4.1. Head-end SMATV [Satellite Master Antenna TV (Setlayt Mestir Antena Tiivii)] Sistemi	114
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	120



3. ÖĞRENME BİRİMİ

KAPALI DEVRE KAMERA SİSTEMLERİ



3.1. ANALOG HD CCTV SİSTEMİ	124
3.1.1. Analog Kameralar	124
3.1.2. Kayıt Cihazı [Digital Video Recorder (DVR)]	125
3.1.3. Güç Kaynağı	126
3.1.4. CCTV Kablo	127
3.1.5. DVR Cihazının HDD Bağlantısı.....	127
3.1.6. Lensler	128
3.2. SAYISAL CCTV SİSTEMİ	139
3.2.1. Sayısal (Dijital) Kayıt Sistemleri.....	139
3.2.2. IP Kameralar ve IP Kameraların Çeşitleri	140
3.2.3. Kablolar ve Jaklar.....	142
3.2.4. Ethernet Switch (Ağ Anahtarı).....	143
3.2.5. Güvenlik Kamerasına Port Açma İşlemi	145
3.2.6. RAID [Redundant Array of Independent Disks (Redandınt Errey of Indipendınt Disks) (Yedekli Bağımsız Diskler Dizisi)]	147
3.3. TEK KAMERALI KAYIT SİSTEMİ KURULUMU	159
3.3.1. Kamera Sisteminin Kurulumu	159
3.3.2. Tek Kameralı Güvenlik Sisteminin Kurulumu	159
3.4. ÇOK KAMERALI KAYIT SİSTEMİ KURULUMU	167
3.4.1. Çok Kameralı Güvenlik Sisteminin Kurulumu	167
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	174
CEVAP ANAHTARI	176
KAYNAKÇA.....	177

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Etkileşimli kitap, video, ses, animasyon, uygulama, oyun, soru, vb. ilave kaynaklara ulaşabileceğiniz karekodu gösterir.

Öğrenme biriminin temel kavramlarını gösterir.

Öğrenme biriminde neler öğrenileceğini gösterir.

Öğrenme biriminin görselini gösterir.

Öğrenme biriminin konularını gösterir.

Öğrenme biriminin hazırlık çalışmalarını gösterir.

Öğrenme biriminin sayfa numarasını gösterir.

Uygulama numarasını ve adını gösterir.

Uygulama süresini gösterir.

Görsel numarasını ve açıklamasını gösterir.

İşlem basamaklarını gösterir.

Uygulama kontrol listesini gösterir.

Sınıf	No	Öğrenci Adı Soyadı	Tarih	Ölçütler	Evet	Hayır
				1. Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.		
				2. Görsel 3.58'deki malzemeleri ve bağlantı kablolarını hazırladı.		
				3. Görsel 3.58'deki çözüme göre bağlantıları yaptı.		
				4. Çihazları çalıştırarak görüntünün alınmasını sağladı.		
				5. Çalışmayı zamanında tamamlayarak çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.		

"HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme biriminin konu başlığını gösterir.

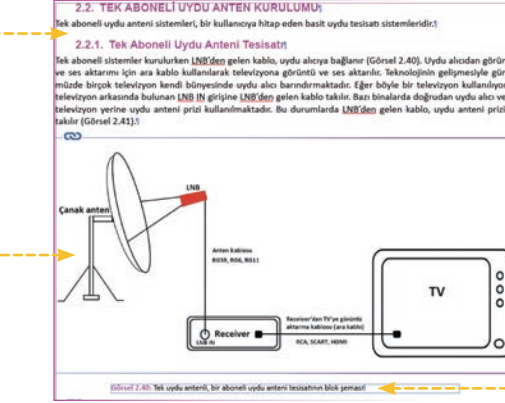
Konu ile ilgili görseli gösterir.

Doğru, yanlış sorularını gösterir.

Bilgi kutusunu gösterir.

Ders materyalinin cevap anahtarını gösterir.

Karekod, ders materyalinde kullanılan genel ağ ve görsel kaynakçası listesini gösterir.

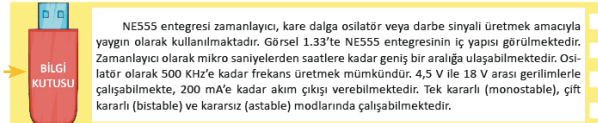


Öğrenme biriminin konu anlatımını gösterir.

Görsel numarasını ve açıklamasını gösterir.

Ölçme ve değerlendirme sorularını gösterir.

Çoktan seçmeli soruları gösterir.



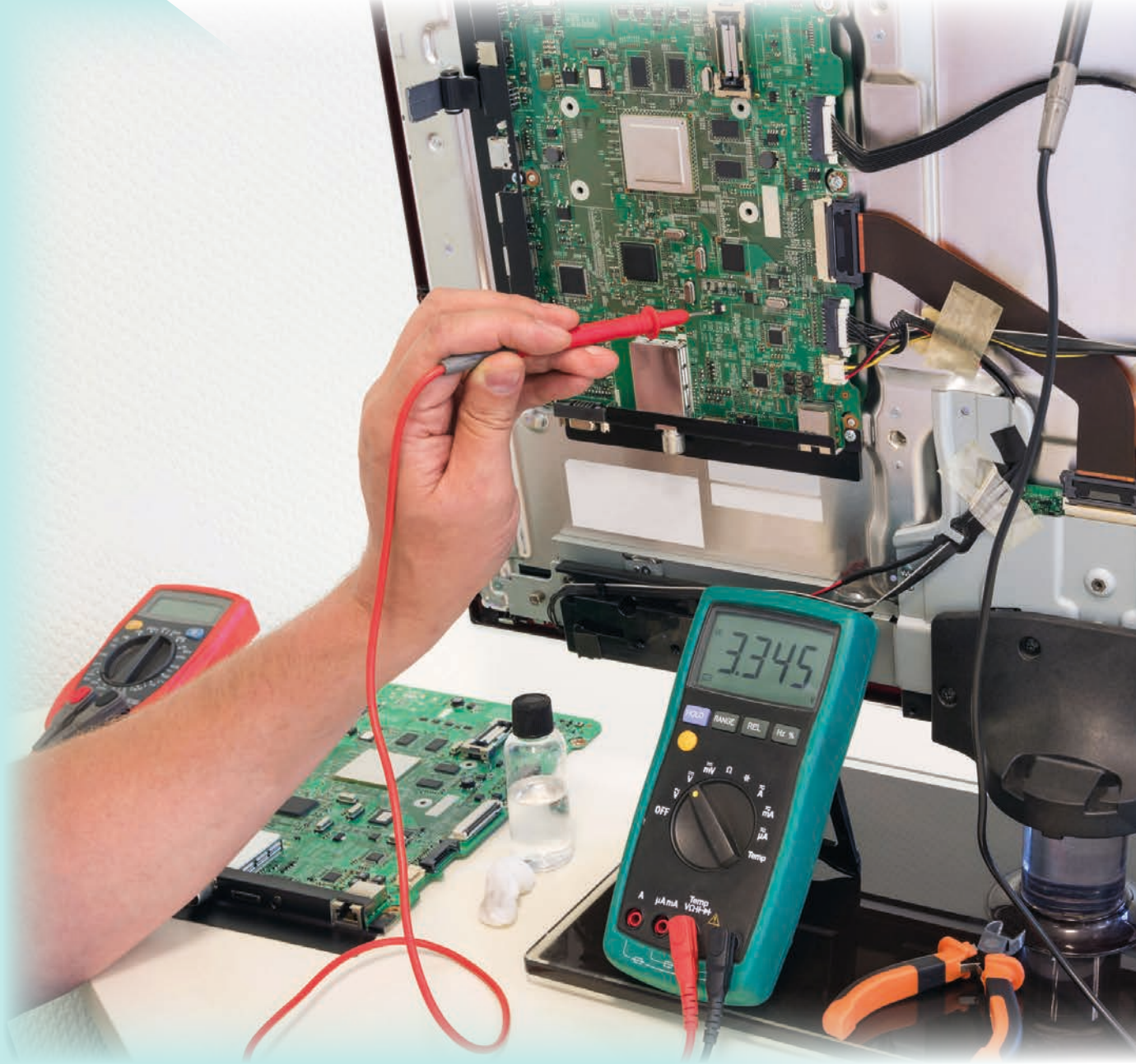
CEVAP ANAHTARI	
1. ÖĞRENME BİRİMİ TELEVİZYON SİSTEMLERİ	
Soru No	Cevap
1. D	11. D
2. D	12. B
3. D	13. D
4. Y	14. A
5. D	15. A
6. D	16. B
7. Y	17. D
8. Y	18. C
9. Y	19. D
10. D	20. E





1. ÖĞRENME BİRİMİ

TELEVİZYON SİSTEMİ



KONULAR

- 1.1. TELEVİZYON SİSTEMİNİN TANITILMASI
- 1.2. TELEVİZYON ÇEŞİTLERİ
- 1.3. CRT TELEVİZYONLAR
- 1.4. TELEVİZYON BESLEME KATI (SMPS)
- 1.5. TELEVİZYON LED AYDINLATMASI
- 1.6. TELEVİZYON ARIZALARI

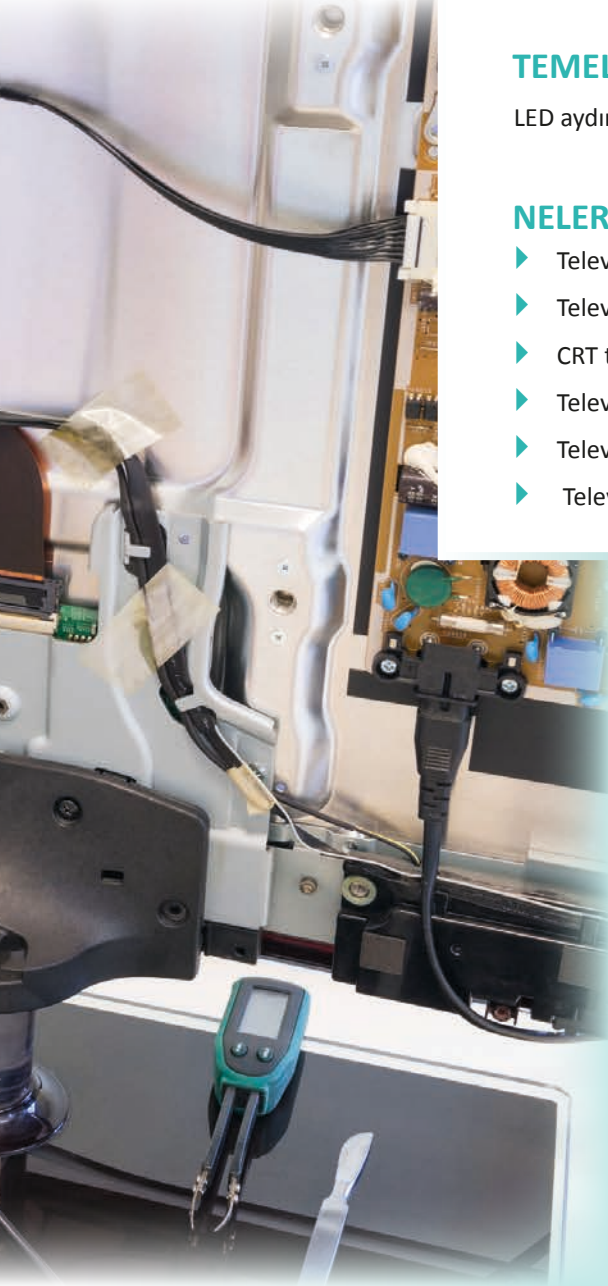


TEMEL KAVRAMLAR

LED aydınlatma, SMPS, televizyon arızaları, televizyon sistemi

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Televizyon sistemini açıklama
- ▶ Televizyon çeşitlerini açıklama
- ▶ CRT televizyonlarını açıklama
- ▶ Televizyon besleme katının (SMPS) bakımını ve onarımını yapma
- ▶ Televizyon LED aydınlatmasının bakımını ve onarımını yapma
- ▶ Televizyon arızalarını giderme



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Günlük hayatta kullandığınız veya çevrenizde duyduğunuz televizyon çeşitleri nelerdir?

1.1. TELEVİZYON SİSTEMİNİN TANITILMASI

Çağımızda teknolojinin gelişmesiyle birçok buluş gerçekleştirilmiştir. Sesin, telefon ve radyo yayınlarıyla uzak mesafelere gönderilmesiyle başlayan iletişim çağı, görüntünün de uzak mesafelere aktarılabilmesine olanak sağlamıştır. Radyo iletişimindeki gelişmelere paralel olarak, 1930'lu yılların başında Avrupa ve Amerika'da televizyon yayınlarının başlamasıyla televizyon geniş kitlelere hitap etmeye başlamıştır. 1950'li yıllarda ABD'de ilk renkli televizyonun satışa çıkmasının ardından televizyon, 1960'larda artık geniş kitlelerce kullanılan bir cihaz olmuştur. Ülkemizde ilk televizyon yayınları, İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından 1952'de başlatılmıştır. TRT, 1968'de ilk genel yayını yapmıştır. Renkli yayınlara 1980'lerde kısmen geçilebilmiştir. Evlerde renkli televizyonların yaygınlaşması, 90'lı yılları bulmuştur. Analog karasal renkli yayın standartları ülkelere göre değişmektedir.

- ▶ **NTSC** [national television systems committee (neyşinil televizyon sistims komiti)]: ABD, Kanada, Meksika, Japonya'da
- ▶ **PAL** [phase alternation line (feys alitrneyşin layn)]: Fransa dışında Batı Avrupa ülkeleri, Avustralya ve Türkiye'de
- ▶ **SECAM** [séquentiel couleur à mémoire (sekinsiyl kuler e memor)]: Fransa ve bazı Doğu Avrupa ülkelerinde kullanılmaktadır.

1960'lı yıllarda analog uydu yayınlarının başlamasıyla karasal yayınlardaki mesafe problemi aşılmaya başlanmıştır. Bunlar dışında televizyon yayınlarının özellikle şehir merkezlerinde abonelik sistemiyle evlere kabloyla ulaştırılması bir diğer yöntem olarak geliştirilmiştir. 1994 yılında Türksat 1B ile ülkemiz kendi uydusuyla uzayda yerini almıştır. 2000'li yıllardan sonra yaygınlaşan dijital uydu yayınları (DVB-S) ve ucuzlayan uydu alıcı cihazlar sayesinde televizyon yayınları daha net ve kaliteli olarak izlenmeye başlamıştır. Günümüzde Türksat uyduları sayesinde ülkemizde ulusal ve yerel yayın yapan birçok TV kanalı, Avrupa'dan Afrika'ya kadar izlenebilmektedir. Bu süreçte karasal analog yayınlar yok denecek kadar azalmıştır. Özellikle son yıllarda görüntü teknolojilerinde yaşanan gelişmeler sonucu televizyonlar hayatımızda daha fazla yer kaplamaya başlamıştır (Görsel 1.1).



Görsel 1.1: Televizyon

Günümüzde, televizyon ekranının boyutlarını 15 inçten 100 inç kadar bulmak mümkündür. Yeni nesil televizyonlarda görüntü kalitesinin artmasını ve en gerçekçi seslerin çıkmasını sağlayan yazılım teknolojisi de çok gelişmiştir.

İnsan gözünün, saniyede 16 defadan fazla tekrar eden görüntüleri tek tek resim olarak takip edemediği bilinmektedir. Saniyede 24 fotoğraf karesinin (24 fps) ekranda gösterilmesi tekniğini kullanan (sinema teknolojisine benzer olarak) ilk televizyonlarda da saniyede 25 resim karesi kullanılmaktaydı. PAL sisteminde her bir resim karesi 625 çizgiden oluşan satır taramasıyla oluşturulmaktaydı. PAL sistemli televizyonlarda yatay tarama frekansı $25 \times 625 = 15.625$ Hz olarak belirlenmiştir. Saniyede 25 resim yinleme hızını artırmak o dönem teknolojileriyle çok mümkün olmadığından geçmeli tarama tekniği (interlaced) geliştirilmiştir. Bu yöntemle her bir resim karesinde önce tek satırlarla hemen arkasından çift satırlarla ekran çizilmekte dolayısıyla saniyede 50 resim karesi çizilmiş gibi bir etki yaratılmaktaydı. Geçmeli tarama kullanan PAL sistemli bir televizyonda resim tarama veya dikey tarama frekansı bu nedenle 50 Hz olarak belirlenmiştir. Bu teknik, ilk dönem LCD ve plazma televizyonlarda da geçmeli (interlaced-i) ve normal (progressive-p) tarama terimleri olarak kullanılmıştır. Günümüzde üretilen televizyon ve monitörlerde 50-360 fps aralığında ekran yinleme hızları bulunmaktadır.

Sonuç olarak, televizyonlardaki görüntü satır satır veya piksel piksel oluşturulmaktadır. Yatay ve dikey olarak bu satır ve sütunları oluşturan piksellerin sayısı, bir resim karesinin çözünürlüğünü belirlemektedir. Örneğin full high definition (full HD) bir görüntü 1.920 (sütun) $\times$ 1.080 (satır) = $2.073.600$ pikselden oluşmaktadır. Her bir piksel kırmızı (red-R), yeşil (green-G) ve mavi (blue-B) alt piksellerden oluşmaktadır.

Günümüzde üretilen televizyonlarda yaygın olarak kullanılan ekran çözünürlükleri aşağıda verilmiştir.

- ▶ 768 x 576-PAL
- ▶ 1.280 x 720-HD / 720p
- ▶ 1.920 x 1.080-Full HD / 1.080p
- ▶ 2.560 x 1.140-QHD / 2K
- ▶ 3.840 x 2.160-UHD / 4K
- ▶ 7.680 x 4.320-FUHD / 8K

Ekranın büyüklüğüne etki eden bir diğer faktör de piksellerin fiziki olarak büyüklüğüdür ve inç başına düşen piksel sayısı PPI [pixel per inch (piksel pör inç)] ifade edilmektedir. Full HD çözünürlüğe sahip 42 inç bir televizyon ile aynı çözünürlüğe sahip 6 inç bir cep telefonu farklı ppi değerlerine sahiptir.

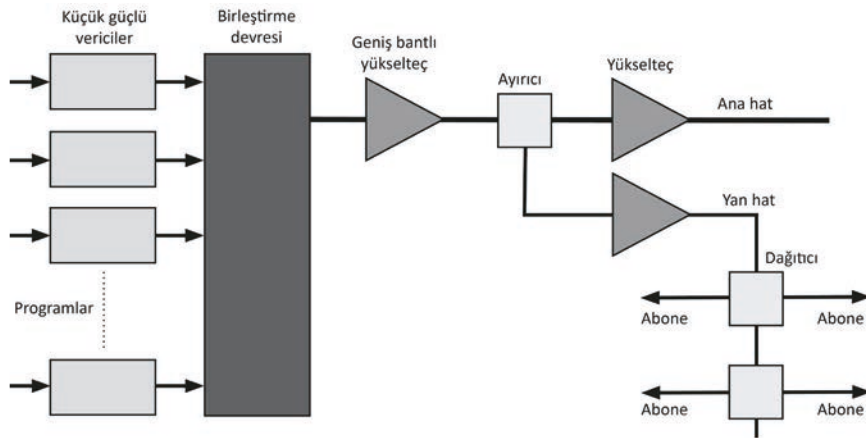
1.1.1. Televizyon Yayınları

Ülkemizde televizyon yayınları izleyicilere ulaştırılırken karasal yayın tekniği, uydu yayın tekniği, kablo TV yayın tekniği ve genel ağ tabanlı yayın tekniği gibi farklı teknikler kullanılmaktadır. İzlenen yayınların neredeyse tamamı Türksat tarafından uzaya gönderilen uydular aracılığıyla televizyonlarımıza kadar ulaşmaktadır. Uydu üzerinden yapılan televizyon yayınları şifreli ve şifresiz yayınlar olarak iki gruba ayrılmaktadır. Ülkemizde Digitürk, D-Smart vb. şifreli yayın kuruluşları, abone sistemiyle çalışan ücretli uydu yayın platformlarıdır. Bu yayın tekniklerinin dışında, son yıllarda hızla yaygınlaşan, genel ağ üzerinden yayın yapan ve abonelik sistemiyle çalışan dijital yayın platformları da önemli bir yer edinmiştir.

Tüm yayın teknikleri, belli bir frekans bandında üretilen bir taşıyıcı sinyal üzerine bindirilen bilgi sinyalini gönderme yöntemini kullanmaktadır. Alıcı tarafta da taşıyıcı sinyalden bilgi sinyalinin ayrıştırılması gerçekleştirilmektedir. Modülasyon ve demodülasyon tekniği olarak bilinen bu yöntem, analog ve dijital olarak iki ana gruba ayrılmıştır. Günümüzde daha çok dijital modülasyon türleri kullanılmaktadır. Gönderilen verinin en az kalite kaybıyla düşürülmesi için birçok farklı görüntü sıkıştırma tekniği de dijital modülasyonlar tarafından kullanılmaktadır.

1.1.2. Kablo TV Yayın Tekniği

Televizyon yayın prensibinde, ses ve görüntünün birlikte uzak mesafelere gönderilmesi için çeşitli teknikler kullanılır. Kablo ile iletim tekniğinde, kameradan satır tarama tekniğiyle elektriksel işarete çevrilen görüntü sinyali ile mikrofondan gelen sesin elektriksel sinyali çeşitli yöntemlerle birleştirilerek veya ayrı kablolarla televizyona ulaştırılır. Kapalı devre televizyon tekniği (CCTV) olarak adlandırılan bu yöntem, en çok güvenlik kamerası sistemlerinde kullanılmaktadır. Üniversitelerde, hastanelerde, büyük kamu veya özel sektör kurumlarında yapılan kapalı devre yayınlar da bu gruba girmektedir (Görsel 1.2).



Görsel 1.2: Kablo TV sisteminin blok diyagramı



Uydulardan, vericilerden veya stüdyolardan gelen analog veya dijital yayınların frekans çoklama tekniğiyle birleştirilerek tek bir kabloyla aynı şehir içindeki abonelere dağıtıldığı geniş çaplı sisteme, **CATV** [community antenna television (komünite antena televizyon)] **kablolu TV yayın tekniği** denmektedir. Koaksiyel veya fiberoptik kabloların kullanıldığı bu sistemde, analog yayınlar S bandından alınarak 50'den fazla kanala iletilebilmektedir. Günümüzde daha çok kullanılan dijital kablo TV'de yüzlerce ücretli ve ücretsiz HD (yüksek çözünürlüklü) yayının yanı sıra genel ağ erişimi de bulunmaktadır. Abonelikle çalışan bu sistemde, uydu alıcısı benzeri bir cihazla (set top box) televizyona bağlantı yapılmaktadır.

1.1.3. Karasal TV Yayın Tekniği

Karasal TV yayın tekniği, yirmi yıl öncesine kadar görüntünün televizyonlara ulaştırılmasında en yaygın yöntem olarak kullanılmıştır. Modülasyonlu kablosuz iletimin yapıldığı bu sistemde, yüksek frekanslı taşıyıcı sinyalin üzerine bindirilen bilgi sinyali (görüntü, ses, renk) uzak mesafelere ulaştırılabilmektedir. Bir verici ile en fazla 121 km mesafeye kadar yayın yapılabilmesi nedeniyle ülke çapında yayın yapabilmek için aktarma istasyonlarının kurulması gerekmektedir (Görsel 1.3).



Görsel 1.3: Karasal TV aktarma istasyonu

Analog TV yayınlarında genel olarak kullanılan modülasyon teknikleri aşağıda sıralanmıştır.

- ▶ Görüntü sinyali için genlik modülasyonu (GM)
- ▶ Ses sinyali için frekans modülasyonu (FM)
- ▶ Renk sinyali için faz modülasyonu (PM)

Analog televizyon yayınları için VHF ve UHF bantları kullanılmaktadır. Bir kanal için 7 MHz bant genişliği gerekmektedir. VHF-UHF bantlarına 70'in üzerinde kanal sığdırılabilmektedir. Analog televizyon yayınlarını izleyebilmek için VHF ve UHF bantları için farklı antenlerin kullanılması gerekmektedir. Yönlü olan bu antenler yayın yapan verici istasyonuna göre ayarlanmalıdır (Görsel 1.4).



Görsel 1.4: Karasal analog TV alıcı antenleri

1.1.4. Uydu Yayın Tekniği

Uydu kanallarını izleyebilmek için uzaya fırlatılan uydular, Dünya'dan ortalama 35.800 km yükseklikte Dünya'nın yörüngesinde bulunur. Bu uydular, Dünya ile eş zamanlı döner ve döngüsünü yaklaşık 24 saatte tamamlar. Enerjilerini üstlerinde bulunan güneş panellerinden sağlar. Bu uydular, Dünya'da bulunan bir verici istasyonundan alınan (Uplink) elektromanyetik dalga sinyallerini tekrar Dünya'ya göndererek basit bir ayna görevi görür. Uydu yayın tekniğiyle karasal veya kablolu TV yayın tekniğine göre çok daha uygun maliyetle çok geniş kapsama alanlarına ulaşmak mümkündür. Günümüzde birçok farklı amaç için yörüngede 7.000'in üzerinde uydu bulunduğu bilinmektedir. Uydular ortalama 20 yıl ömre sahiptir.

Ku (11-18 GHz) bandından yapılan TV yayınlarını alabilmek için LNB, çanak anten ve uydu alıcı cihaz gereklidir. Günümüzde üretilen televizyonların çoğu kendi uydu alıcısına sahiptir. Binalarda uydu alıcı sistemi tek olarak kurulabileceği gibi merkezî sistem olarak da kurulabilmektedir. Sık değişen kanal frekans bilgilerinin otomatik güncellenmesi için Türksat Kanal Güncelleme Sistemi (TKGS) geliştirilmiştir. Tek bir merkeze kurulan uydu alıcı sistemi ve kablo dağıtım sisteminin birleştirilmesiyle oluşturulan HEAD-END sistemi, daha çok oteller, tatil köyleri, hastaneler gibi büyük kuruluşlar tarafından tercih edilmektedir. Sonuç olarak, günümüzde televizyon yayın sistemlerinden ülkemizde en çok kullanılanı uydu yayın tekniğidir (Görsel 1.5).



Görsel 1.5: Türksat Gölbaşı Uydu Yer İstasyonu

1.1.5. TV Giriş Çıkış Bağlantı Noktaları

SCART: Günümüz dijital dünyasında, görüntü ve ses sistemleriyle oldukça bütünleşmiş bir yayın aktarım konnektörüdür. Receiverları (uydu alıcıları), televizyon setlerini ve diğer görsel ekipmanı bağlamak için kullanılan yirmi bir pinli bir konnektördür. Dijital sesi ve görüntü sinyalini aktaramadığı için yerini HDMI almıştır (Görsel 1.6).



Görsel 1.6: SCART soketi ve kablolu

HDMI [High Definition Multimedia Interface (Yüksek Çözünürlüklü Çoklu İletişim Arayüzü)]: Çeşitli audio-video elemanlarının bağlantısı için kullanılan dijital audio ve video bağlantı sistemidir. TV ve bilgisayar teknolojisinde daha az görüntü kaybıyla görüntü ve ses aktarımını sağlar. Bilgisayarın ekran kartı uyumluysa LCD televizyon HDMI yoluyla bir monitöre dönüştürülebilir. HDMI, görüntü kaybı olmadığı için daha iyi bir görüntü sunar. Aynı zamanda görüntü ve ses verisinin dijital aktarımını tek bir soket üzerinden gerçekleştirebilen bir ara birimdir (Görsel 1.7).



Görsel 1.7: HDMI soketi ve kablolu

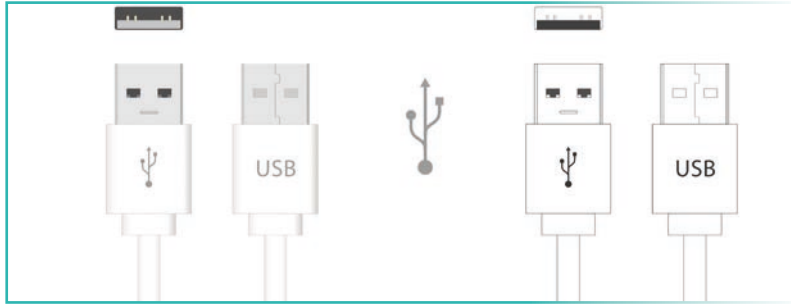


VGA: Bilgisayarları monitörlere bağlamak için uzunca bir dönem kullanılan bu bağlantı türü, analog görüntü sinyallerini bileşenlerine ayırarak aktarmaktadır. HDMI bağlantısında bulunan ses aktarım özelliği VGA bağlantısında yoktur (Görsel 1.8). Ses için ayrı bir bağlantı yapmak gerekmektedir.



Görsel 1.8: VGA kablosu ve soketi

USB Girişi: USB'nin Türkçesi "evrensel seri veriyolu"dur. Son yıllarda televizyonlara daha fazla USB girişi eklenmiştir. Televizyondaki USB soketine bağlanacak taşınabilir sabit diskler veya USB taşınabilir belleklerde bulunan fotoğraflar ve filmler oynatılabilir. Günümüzde üretilen televizyonlarda birden çok USB bağlantı soketi bulunmaktadır. Seri veri iletim yöntemini kullanan USB bağlantı tipi, günümüzde USB 1.x, USB 2.0, USB 3.0 ve USB 4 olarak dört farklı veri hızı standardına sahiptir. Görsel 1.9'da USB soketi görülmektedir. USB 3.0 standardına kadar akımı değişmekle beraber 5 V sabit çıkış gerilimi bulunmaktadır. USB 3.1'de ise bağlanan cihaz destekliyorsa 9 V çıkış alınabilmektedir.



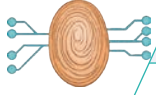
Görsel 1.9: USB soketi

Ses / Video Giriş Bağlantı Noktası (Compenent): Komponent video sinyali de analog olarak iletilen bir bağlantı türüdür. SCART girişine alternatif olarak geliştirilmiştir. Görüntü sinyali bileşenlerine ayrılarak iletildiği için sinyallerin birbirlerini etkilemesi önlenmiştir. Görüntü için üç, ses için sağ ve sol kanal olarak iki bağlantı kablosu kullanılmaktadır. Kullanılan konnektörler, RCA soket olarak adlandırılmaktadır. Görsel 1.10'da bu bağlantı görülmektedir.



Görsel 1.10: Ses / video giriş bağlantısı

RJ45 Ethernet: Ağ bağlantısı kurmak için kullanılır. Televizyonun genel ağ özelliğini kullanmak için modem ve televizyon arasında bağlantı yapılır. Televizyondaki tarayıcı sayesinde genel ağ bağlantısı kurulur. Uzaktan kumanda ile genel ağ sayfalarında gezinilebilir.



1. UYGULAMA

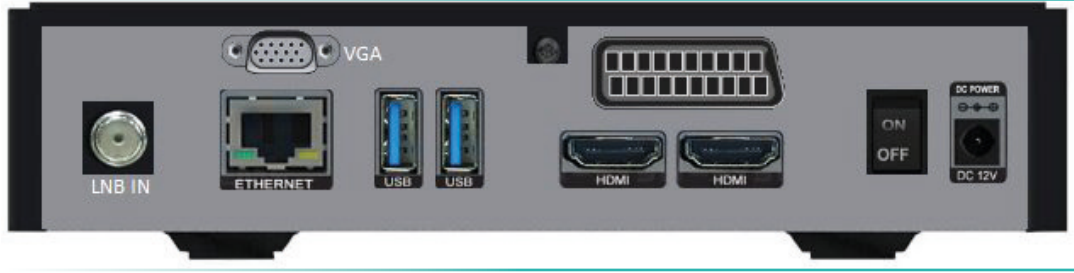
TV GİRİŞ ÇIKIŞ BAĞLANTILARININ YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: TV giriş çıkış bağlantı kablolarını tanımak ve bağlantılarını yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak TV giriş çıkış bağlantılarını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 1.11: Uydu alıcısı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Uydu alıcısı		1 adet
Televizyon		1 adet
SCART kablosu		1 adet
HDMI kablosu		1 adet
VGA kablosu		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Uygulamada TV giriş çıkış bağlantıları haricî uydu alıcısı üzerinden tanıtılacaktır. Atölyenizde DVD veya Blu-ray oynatıcıyla da aynı işlemleri gerçekleştirebilirsiniz.
3. SCART kablosunu uydu alıcısına ve LCD TV'ye bağlayınız. Cihazlara enerji veriniz.
4. LCD TV'yi haricî girişlerden bağladığınız SCART seçeneğine kumandayla ayarlayınız. Uydu alıcısının çanak anten bağlantısı ayarlıysa kanalları değiştirerek görüntüyü inceleyiniz.
5. Cihazların enerjisini keserek HDMI kablosu ile bağlantıyı yapınız. Cihazlara yeniden enerji vererek kumandadan uygun HDMI girişi seçiniz. Görüntüyü inceleyiniz.
6. Cihazlar VGA kablosu bağlantısına sahipse aynı işlemleri bu kabloyla tekrarlayınız.
7. Bağlantı kablolarına göre ekran görüntülerini karşılaştırınız.
8. Çalışma ortamını temizleyiniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma diğer sayfada verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.



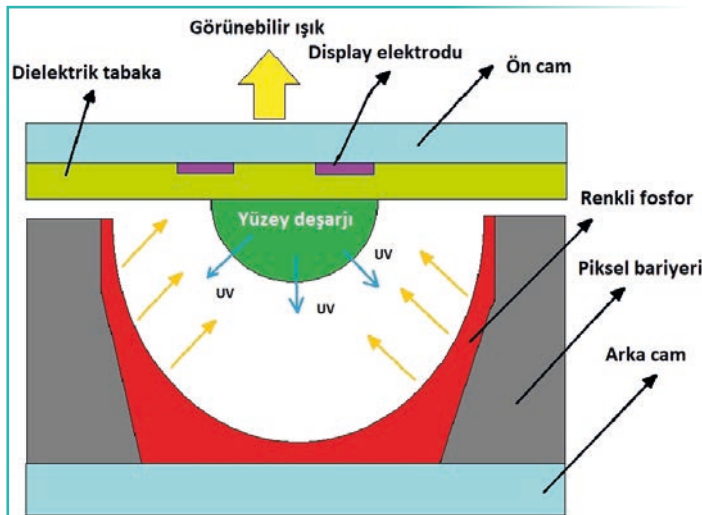
TV GİRİŞ ÇIKIŞ BAĞLANTILARININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	SCART kablosunu uydu alıcısına ve televizyona doğru olarak bağladı.			
3	Cihazları çalıştırarak televizyondan uygun haricî girişi kumandayla seçti.			
4	HDMI kablosunu uydu alıcısına ve televizyona doğru şekilde bağladı.			
5	Cihazları çalıştırarak televizyondan uygun haricî girişi kumandayla seçti.			
6	VGA kablosunu uydu alıcısına ve televizyona doğru şekilde bağladı.			
7	Cihazları çalıştırarak televizyondan uygun haricî girişi kumandayla seçti.			
8	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
9	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

1.2. TELEVİZYON ÇEŞİTLERİ

Gelişen teknolojik cihazlardan biri de televizyonlardır. Plazma TV, LCD TV, LED TV, QLED TV, OLED TV, smart özellikli TV, Android TV, IPTV gibi her geçen gün karşımıza çok sayıda televizyon modeli çıkmaktadır.

1.2.1. Plazma TV

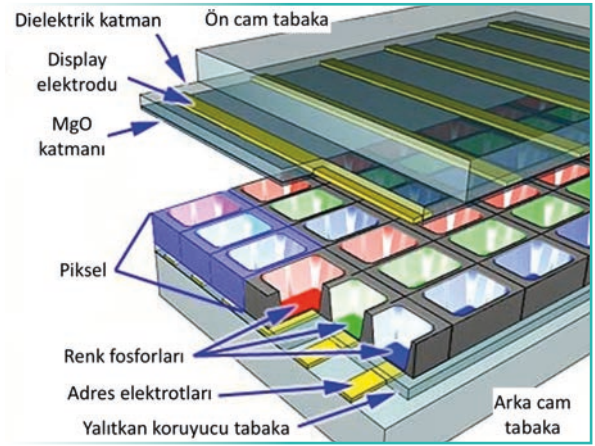
Plazma, içinde serbest elektronlar ve iyonlar bulunduran gazların oluşturduğu, maddenin dördüncü hâli olarak da bilinen bir yapıdır. Floresan ve neon lambalar bu teknolojiyle çalışmaktadır. Xenon ve neon gazı atomlarıyla oluşturulmuş düşük basınçlı bir plazma hücresinde normal olarak sistem nötr yüklüdür. Gerilim uygulanarak sisteme enerji verildiğinde hareketlenen gaz atomları, çarpışmalar sonucu elektron kaybeder ve iyon hâline gelir. Bu süreç sonucunda Xenon ve neon atomları verilen enerjiyle orantılı olarak UV foton (ışık parçacığı) salınımı yapar. Salınan UV fotonları, hücrenin iç yüzeyine kaplanmış fosforlu maddeye çarparak görünür ışık yayılımını sağlar (Görsel 1.12). Hücreler kırmızı, yeşil ve mavi renkte (RGB) ışık veren fosforlu maddelerle kaplanmıştır. Bu üçlü grup, bir pikseli meydana getirir.



Görsel 1.12: Plazma piksel hücresinin iç yapısı

Bir plazma ekranda, iki cam levha arasına yerleştirilmiş yüz binlerce çok küçük neon ve xenon dolu hücre bulunur (Görsel 1.13). Hücrelerin önünde ve arkasında bulunan camın her iki yanında, yatay ve dikey olarak uzun elektrotlar yerleştirilmiştir. Adres elektrotları hücrelerin arka tarafında, arka cam levha üzerinde bulunmaktadır. Ekran elektrotlarıysa hücrelerin ön tarafında ve ön camın hemen arkasında bulunmaktadır ve şeffaf olarak imal edilmişlerdir. Bu elektrotlar, dielektrik madde olan magnezyum oksit ile kaplanmıştır.

Kırmızı, yeşil ve mavi renklerden oluşan her piksel hücrelerine verilen farklı oranlardaki elektrik akımıyla tüm renk tonları elde edilebilir. Milyonlarca pikselden oluşan plazma panel, satır ve sütun tarama yöntemiyle bir resmi oluşturacak şekilde elektronik devrelerle kontrol edilir. Görüntü doğrudan panel üzerindeki plazma piksellerinin ışık yaymasıyla elde edildiğinden çok geniş açılardan izlenme olanağı ve yüksek kontrast oranları yakalanmıştır. Yüksek hızlı görüntülerde hızlı tepki süreleri sayesinde LED ve LCD panellere göre daha akıcı bir görüntü ve gerçekçi renkler sunan plazma paneller, ortalama kullanımda 20 yıl ömre sahiptir. Üretim maliyetlerinin yüksek olması, LCD ve LED TV'lere göre yüksek elektrik sarfiyatı, çalışmasının basınç farklarına olan duyarlılığı gibi dezavantajlar nedeniyle üretimleri durmuştur. Dezavantajları ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen neoplazma teknolojisi de bu süreci durdurmaya yetmemiştir.

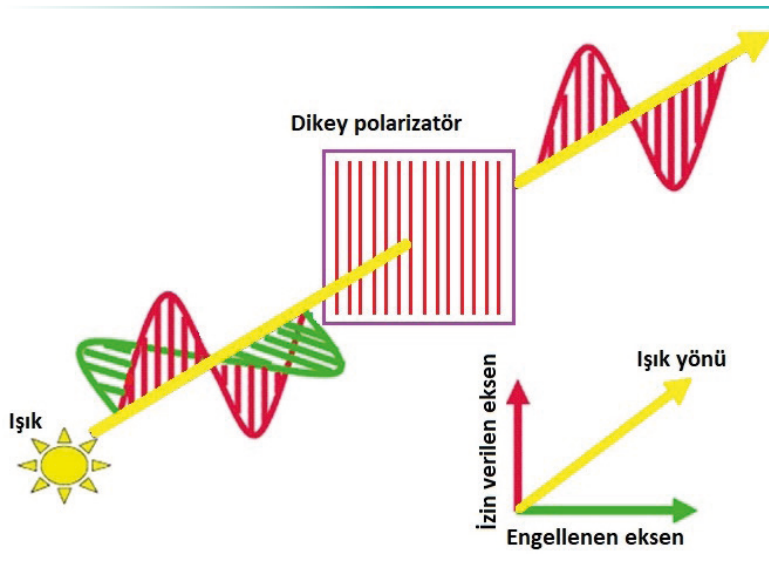


Görsel 1.13: Plazma panelin yapısı

1.2.2. LCD TV [Liquid Crystal Display (Sıvı Kristal Ekran)]

LCD Ekran

Doğadaki maddeler esas olarak katı, sıvı, gaz ve bazı durumlarda da plazma hâlinde bulunur. Kristal yapıda bulunan bazı maddeler, normalde katı hâl özelliği göstermesi gerekirken sıvılar gibi davranabilmektedir. Sıvı kristal LC [liquid crystal (likuid kristal)] olarak adlandırılan bu yapıların moleküler dizilişi, uygulanan elektrik alanına göre şekil değiştirebilmektedir. Işık, bu kristal yapılardan geçerken moleküllerin dizilişine göre doğrultusunu değiştirmektedir (yatay veya dikey polarizasyon). Sıvı kristal moleküler yapıların kullanılmasıyla geliştirilen ekranlara kısaca **LCD** denmektedir. LCD ekranlar, iki kat polarize cam arasında yer alan yüz binlerce sıvı kristal hücreden oluşur. Ekranın arkasında bulunan ışık kaynağından gelen ışık, tüm yüzeye ışığın eşit yayılmasını sağlayan (difüzör) tabakadan geçerek 1. polarizatöre gelir. Işık, yatay ve dikey yönlerde yayılan dalga özelliği göstermektedir. Polarizatörler, ışığın tek bir yönde yayılan dalgasının geçmesini sağlamaktadır (Görsel 1.14).



Görsel 1.14: Işığın polarizatörden geçerek tek yönlü olması

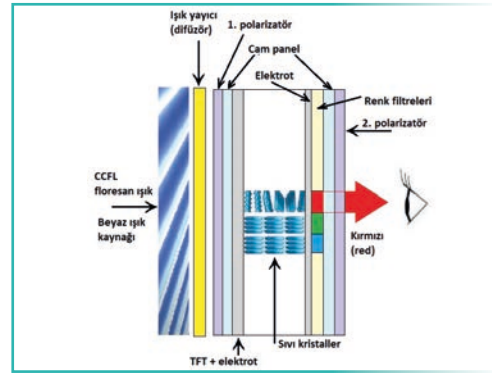
Polarizatörden geçen ışık artık tek yönlü bir dalga özelliği gösterir. Örneğin yatay yönlü ışığın önüne dikey yönlü ışıkları geçiren bir polarizatör konduğunda ışık geçmez. Tek yönlü hâle getirilen ışık her bir piksel için 3 adet TFT [thin film transistor (tin film transistör)] adı verilen ince film transistör tabakasından geçer (Görsel 1.15).

TFT-mosfet transistörlere enerji uygulanmadığında (off) beyaz ışık bükülü hâlde bulunan sıvı, kristal yapıya uygun olarak yönünü değiştirerek renk filtresine ulaşır. 1. polarizatör ile zıt yönlü olan 2. polarizatöre bükülerek gelen ışık, rahatlıkla renklenmiş (kırmızı) olarak geçer. TFT-mosfet transistörü tam ilettime geçirecek enerji uygulandığında (on) sıvı kristal moleküller düzgün bir yapıda hizalanacağı için gelen yönlü ışık hiç bükülmeden renk filtresine ulaşır (yeşil) ama 2. polarizatörden geçemez (Görsel 1.15). TFT transistörlere uygulanan voltajlar ayarlanarak ışığın bükülme oranları ayarlanabilmektedir. Bu sayede renk filtrelerinden hangi rengin ne kadar parlak çıkacağı ayarlanabilmektedir (Görsel 1.16). Üç ana rengin (kırmızı, yeşil, mavi) farklı oranlarda karışımıyla her bir pikselde istenen tüm renkler elde edilebilmektedir. Görsel 1.17'de LCD panelin detaylı yapısı görülmektedir.

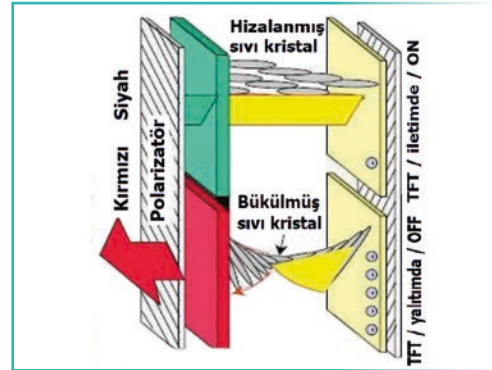
Panelin arkasındaki ışık kaynağı olarak ince uzun floresan lambalar kullanılır. Işık kaynakları yalnız paneli aydınlatır, görüntü vermez. LCD TV ve LED TV arasındaki tek fark, panelin arkasındaki floresan lambalar yerine LED kullanılmasıdır. LCD panel aydırdır. Görsel 1.18'de panelin arkasındaki floresanlar görülmektedir.

LCD televizyonlarda pikseller çok küçüktür. LCD TV'ler keskin ve net görüntü sunar. Ayrıca dijital bağlantı yapılmasını sağlayan DVI çıkışını destekler. Bu sayede monitör olarak da kullanılır. LCD TV'ler 8-10 cm kalınlığındadır. CRT (tüplü) televizyonlara göre daha hafif ve incedir. LCD televizyonlarda görüntü oluşturmak için yatay ve dikey pikseller kullanıldığından tüplü televizyonlardaki gibi geri dönüş tarama çizgileri görünmez.

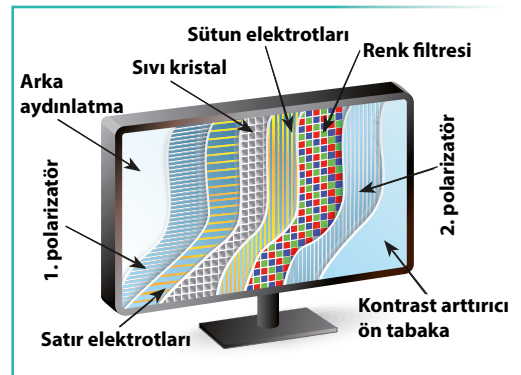
Soğuk katodlu floresan lambalar [cold cathode fluorescent lamp (CCFL)] ile arkadan aydınlatmalı LCD ekranlarda, parlaklık seviyesi CCFL lambalarına sağlanan voltaj ayarlanarak kontrol edilir. Floresan lambalarla arkadan aydınlatma, günümüzde yerini, gelişmiş enerji verimliliği ve daha iyi karartma kontrol yetenekleri sunan LED'le arkadan aydınlatmaya bırakmıştır. LCD televizyonlarda, sadece karşıdan bakıldığında net görüntü elde edilir.



Görsel 1.15: LCD'nin temel yapısı



Görsel 1.16: TFT-mosfet transistörlerin ışık yönünü değiştirmesi



Görsel 1.17: LCD panelin yapısı



Görsel 1.18: Paneli aydınlatan floresanlar

Farklı açılardan izlemeye görüntüde bozulmalar meydana gelir. LCD televizyonlarda arka aydınlatma için sürekli yanan floresan lambanın olumsuz bir diğer etkisi de siyah ve beyaz bölgeler arasında kontrast farkının oluşarak ekranın tam siyah görülememesidir. Bu durum, arkadan aydınlatmalı televizyonların genel sorunudur. Görsel 1.19, arkadan aydınlatmalı TV'lerin tam siyah görülememesine örnektir.



Görsel 1.19: LCD TV'lerin tam siyah görülememe sorunu

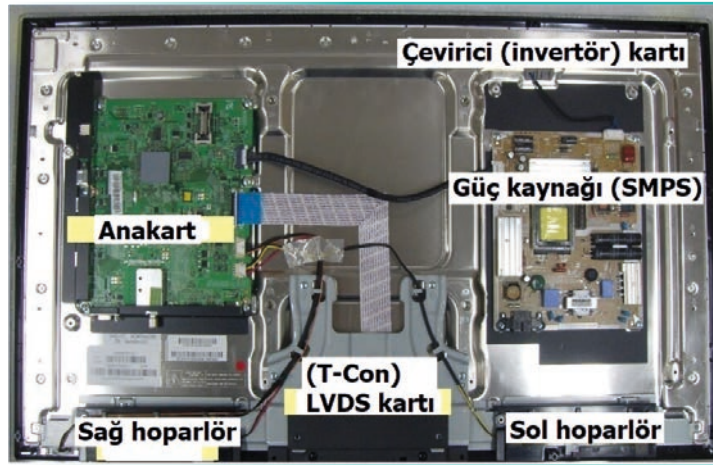
Görüntüleme teknolojisi ve renk canlılığı sürekli gelişmiştir. Bu anlamda LCD'ler, LED TV'lerin gerisinde kalmıştır. Görsel 1.20'deki gibi paneller daha ince bir görüntüye sahip olmuştur. Görsel 1.21'de ise LCD TV'nin iç yapısı görülmektedir.

LCD'nin iç yapısında bulunan **SSB** [small signal board (small signal board)] (küçük sinyal kartı) olarak da adlandırılan anakart (main-board), ses, video ve kullanıcı komutları gibi TV tarafından alınan çeşitli sinyallerin işlenmesinden ve kontrol edilmesinden sorumludur. Anakart tipik olarak çeşitli tümleşik devreler (IC-integrated circuit), mikro işlemciler, bellek yongaları ve diğer elektronik bileşenler içerir. Bu bileşenler, video sinyali işleme, ses kodu çözme, kullanıcı arayüzü yönetimi ve televizyonun diğer işlevlerinin kontrolü gibi görevleri gerçekleştirmek için birlikte çalışır. Anakart, HDMI, komponent, kompozit veya VGA girişleri gibi çeşitli kaynaklardan sinyaller alır ve bunları LCD panel ve hoparlörlerde görüntülenmek üzere uygun video ve ses çıkışlarını oluşturmak üzere işler.

Ayrıca ayarları, menüleri ve diğer grafik kaplamaları içeren ekran üzeri görüntü (OSD-on screen display) işlevselliğini de yönetir. Ayrıca SSB, TV'nin uzaktan kumanda alıcısı ve diğer giriş cihazlarıyla iletişim kurarak kullanıcıların televizyonla etkileşim kurmasına, menüler ve ayarlar arasında gezinmesine olanak tanır.



Görsel 1.20: LCD TV ve LED TV



Görsel 1.21: LCD TV'nin iç yapısı



LCD güç kaynağı SMPS [switch mode power supply (sıvı mod pavyı sıplayı)] transformatörler, kapasitörler, doğrultucular ve voltaj regülatörleri dâhil olmak üzere çeşitli bileşenlerden oluşur. LCD güç kaynağının birincil işlevi, kartlarda bulunan elektronik devreler için gereken düşük voltajlı DC gerilimleri üretmektir. Bu gerilimler marka ve modele göre değişmekle birlikte genellikle +1,8 V, +3,3 V, +5 V, +12 V ve bazen -12 V gibi voltajları içerir. Bu voltajlar, ana denetleyici, görüntü işleme devreleri ve arka aydınlatma sistemi gibi çeşitli dâhilî bileşenlere güç sağlar.

T-Con [timing controller (tayming kıntrölör) (zamanlama denetleyicisi)] LVDS [low voltage differential signaling (lov voltıc difrenşiyıl signiling) (düşük voltaj diferansiyel sinyalleme)] kartı, ana karttan gelen görüntü verilerini alıp LCD panel tarafından anlaşılabilir sinyallere dönüştürmekle görevlidir. T-Con LVDS kartı, ana kart ile LCD panel arasındaki zamanlama ve veri akışının kontrolünde kritik bir rol oynar. Kontrol kartından dijital video sinyallerini alır ve bunları LCD panelinin gerektirdiği uygun formatta işler. Bu, dijital sinyallerin, yüksek hızlı video verilerini iletmek için kullanılan diferansiyel elektrik sinyali çiftleri olan LVDS sinyallerine dönüştürülmesini içerir.

T-Con LVDS kartı ayrıca piksel saat frekansını yönetme, LCD panelin satır ve sütun sürücülerini kontrol etme ve diğer zamanlamayla ilgili işlemleri gerçekleştirme gibi başka işlevleri de yerine getirir. Doğru görüntünün oluşturulması ve genel ekran performansı için önemli bileşenlerden biridir. LVDS kartı üzerinden gelen dijital veriler, cof olarak isimlendirilen birçok yassı fleks kablodan oluşan karta ulaşır ve buradan yatay ve dikey sürücülerle paneldeki piksellerde görüntünün oluşmasını sağlar. T-Con LVDS kartıyla ilgili sorunlar varsa, görüntü bozulması, dikey şeritler, renk sorunları veya hiç görüntü olmaması gibi sonuçlar meydana gelebilir.

LCD invertör kartı, güç kaynağından aldığı DC gerilimi ve tipik olarak 500 ila 1.500 V aralığında yüksek voltajlı AC gerilime dönüştürür. Bu yüksek voltajlı AC gerilimle, LCD ekran için gerekli arka ışığı yayan floresan lambalar çalıştırılır.

1.2.3. LED TV

LED TV'lerde LCD TV'lerle aynı teknoloji kullanılmaktadır ancak bunlar floresan lambayla değil bir dizi LED ile aydınlatılmaktadır. LED (light emitting diodes) sözcüğünün kelime anlamı ışık yayan diyottur. LED TV'lerde kullanılan aydınlatmalar çok daha verimli ve küçüktür. LED arka aydınlatmaya sahip televizyonlar, floresan aydınlatmalı LCD TV'lere göre daha ince üretilebilmektedir. LED ekranda, özel olarak üretilmiş çok kaliteli LED'ler bir araya getirilmiştir. Bazı TV'lerde aydınlatma, kenarlara döşenen LED'lerle yapılırken bazılarındaysa tam sıralı ve arkadan aydınlatan LED'lerle yapılır.

LED aydınlatmada parlaklık, elektronik devrelerle hassas olarak ve bölgesel kontrol edilebilmektedir. Bu avantaj sayesinde daha yüksek parlaklık ve kontrast oranları elde edilmiştir. Aynı zamanda panel teknolojilerindeki gelişmelerle daha geniş görüş açıları, LCD TV'lere göre daha derin siyahlar ve daha canlı renkler elde edilmiştir. LCD ve LED TV panellerinde kullanılan farklı ekran teknolojileri aşağıda açıklanmıştır.

Twisted Nematic (TN): TN paneller, en yaygın LCD panel türüdür. Bilgisayar monitörlerinde ve televizyonlarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Hızlı yanıt süreleri ve düşük güç tüketimiyle tanınır ancak nispeten dar görüş açısına ve sınırlı renk üretimine sahiptir. Düşük üretim maliyetleri nedeniyle en çok tercih edilen panel türüdür.

Düzlem İçi Geçiş (IPS): IPS paneller, TN panellere göre daha geniş izleme açıları ve daha iyi renk doğruluğu sunduğu için üst düzey monitörlerde ve profesyonel ekranlarda daha çok kullanılır. Bununla birlikte, daha yavaş yanıt sürelerine ve daha yüksek güç tüketimine sahiptir.

Dikey Hizalama (VA): VA paneller, herhangi bir LCD teknolojisinin en iyi kontrast oranlarını ve siyah seviyelerini sunar ancak TN panellerinden daha yavaş yanıt sürelerine sahiptir. Görüntü kalitesinin öncelikli olduğu üst düzey televizyonlarda ve monitörlerde kullanılır.

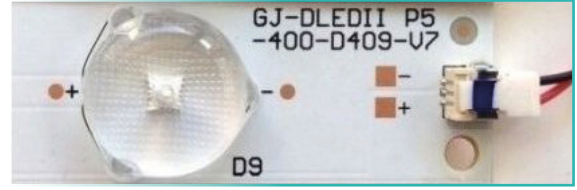
Açıklanan panel türlerinin dışında farklı firmaların ürettiği benzer panel türleri de bulunmaktadır. Bu LCD panel teknolojilerinin her birinin kendi güçlü ve zayıf yönleri vardır. Bu nedenle farklı uygulamalara ve kullanım durumlarına uygun panel tercih edilmelidir.

Panel teknolojilerinin yanı sıra arka aydınlatma sistemlerinde daha iyi kontrast ve daha doğru renk üretmek için bağımsız olarak kısılabilen veya parlaklaştırılabilen birçok ayrı LED'den oluşan teknolojiler geliştirilmektedir. Örneğin mini LED teknolojisi, daha hassas bir arka ışık oluşturmak için geleneksel LED'lerden çok daha küçük olan küçük LED'ler kullanır. Bu durum, daha doğru karartma ve daha iyi kontrast sağlayarak görüntü kalitesini artırır. Mini LED TV'ler ayrıca geleneksel LED arkadan aydınlatmalı LCD TV'lerden daha fazla enerji tasarrufu sağlayabilir.

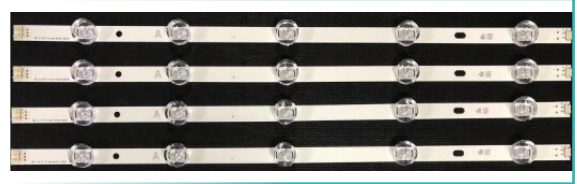
Televizyonda Kullanılan LED'in Yapısı

Yarı iletken P ve N tipi malzemeden oluşan LED çipi, bir diyet türüdür. LED'ler doğru yönde polarmalandığında verilen enerjinin bir kısmı ışık fotonu olarak yayılmaktadır. LED yarı iletken çipin yerleştirildiği kılıfın yansıtıcı ve mercekli olması nedeniyle ışık belirli bir yöne doğru yayılır. Şeffaf kılıflı bir LED'e yakından büyüteçle bakıldığında LED çipi ve bağlantı telleri gözle görülebilir.

LED'lerin yaydığı ışığın rengi, LED çipi içindeki yarı iletkenin katkı maddelerine bağlıdır. LED'i oluşturan P ve N tipi yarı iletken malzemenin birleşim bölgesine uygun oranda galyum, arsenit, fosfat, indiyum, nitrit gibi maddeler eklendiğinde farklı dalga boylarında ışık elde edilmektedir. LED TV'lerde arka aydınlatmada beyaz ışık veren LED'ler kullanılmaktadır. Görsel 1.22'de tek bir LED görülürken Görsel 1.23'te LED TV'nin arka aydınlatma LED barları görülmektedir.



Görsel 1.22: LED

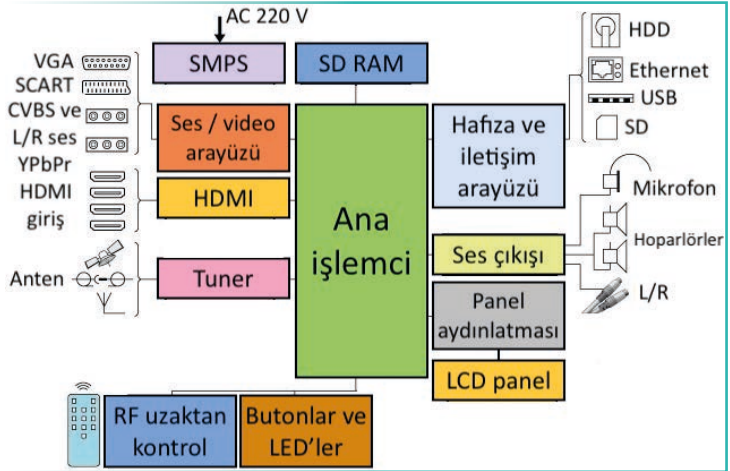


Görsel 1.23: LED barlar

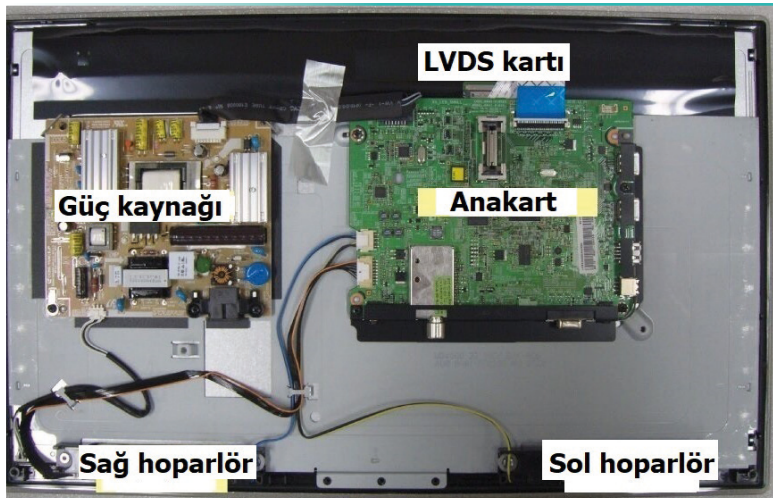
LED TV'nin Blok Şeması

Görsel 1.24'te LED TV'nin blok şeması görülürken, Görsel 1.25'te LED TV'nin arka kapağı çıkarıldığında güç kaynağı (SMPS), anakart (mainboard), LVDS (T-Con) kartı ve hoparlör göze çarpar. Tüm kısımlar besleme voltajını güç kaynağından alır.

LED TV'lerde LCD TV'lerde olduğu gibi tüm işlemler anakartta gerçekleştirilmektedir. Tüm giriş çıkış birimleri bu kart üzerindedir. Anakart üzerinde ana mikroişlemci, dijital ses işlemcisi, RAM ve ROM hafıza elemanlarının yanı sıra analog ve dijital yayınları izleyebilmek için tuner kartı bulunmaktadır. Özellikle HDMI girişinden gelen dijital ses ve resim sinyalleri ana kartta işlenerek görüntü bilgisi LVDS kartına, ses sinyalleri ses işlemcisine gönderilir.



Görsel 1.24: LED TV'nin blok şeması



Görsel 1.25: LCD TV'nin iç yapısı



LED TV iç yapısında bulunan T-Con LVDS kartı, LCD TV'lerde olduğu gibi ana karttan gelen görüntü verilerini alıp LCD panel tarafından anlaşılabilir sinyallere dönüştürmekle görevlidir. Aynı zamanda satır ve sütun bilgilerini içeren resim sinyalleri, burada panele uygun hâle dönüştürülür. LVDS kartları genellikle panelle birlikte üretilir.

Standart LCD TV'lerden farklı olarak LED TV'lerde inverter (çevirici) kartı yoktur. Arka aydınlatma floresanlarla yapılmadığından inverter kartına ihtiyaç yoktur. Arka aydınlatmayı sağlayan LED'ler, ihtiyaç duydukları DC gerilimi güç kaynağından doğrudan almaktadır.

Televizyonda eğer dijital uydu alıcı tuner yoksa HD yayınları izleyebilmek için haricî HD uydu alıcı cihaz, HDMI kablosuyla televizyona bağlanmalıdır. Uydu alıcı cihaz kaliteli HDMI kablosuyla televizyona bağlandığında yüksek çözünürlüklü görüntüler bozulmadan gösterilebilmektedir. Özetle, HDMI soketinden gelen dijital ses ve görüntü bilgileri, anakart üzerindeki görüntü ve ses işlemcisine aktarılır. LCD TV'lerde olduğu gibi anakartta bulunan işlemci, bu dijital kodlu bilgileri işler ve LVDS kartına uygun hâle getirdiği resim bilgilerini uygun veri kablosuyla bu karta gönderir. LVDS kartı üzerinden gelen dijital veriler, cof olarak isimlendirilen birçok yassı fleks kablodan oluşan karta ulaşır ve buradan yatay ve dikey sürücülerle paneldeki piksellerde görüntünün oluşmasını sağlar.

1.2.4. OLED TV

OLED TV veya **organik ışık yayan diyot TV**, yüksek kontrastlı ve derin siyahlı görüntüler üreten bir ekran oluşturmak için organik malzemeler kullanan bir televizyon türüdür. Böylece görüntüler çok daha parlak ve aslına yakın renklerde oluşmaktadır. OLED ekranlar, pikselleri oluşturan LED'lerin parlaklığı tek tek ayarlanabildiği için plazma, LCD ve LED ekranlara göre daha az enerji tüketir. OLED TV, LCD ve LED televizyonlardaki gibi arkadan bir aydınlatmaya ihtiyaç duymaz. Bu da OLED ekranların çok daha ince, estetik ve esnek olmasını sağlar. OLED TV'lerdeki bu çok ince tasarım, hafifliği de beraberinde getirir.

OLED paneller hem aydınlatmayı hem görüntüyü üretir. Bu durum, OLED panelleri çok derin siyah seviyelerine, yüksek kontrast oranlarına ve daha canlı renklere ulaştırır. Görsel 1.26'da her bir pikselin kendi kendini aydınlattığı OLED TV görülürken Görsel 1.27'de arkadan aydınlatmalı LED TV görülmektedir. OLED TV'ler, LCD ve LED TV'lere göre çok hızlıdır. Hareketli film sahneleri ya da spor karşılaşmaları hiç bozulma olmadan izlenebilir. 4K UHD ve 8K UHD çözünürlüktedir. OLED TV'ler genellikle LED TV'lerden daha geniş görüş açılarına sahiptir ve yan izleme açılarında bile mükemmel görünüm sağlar.



Görsel 1.26: OLED TV

Görsel 1.27: LED TV

Bütün olumlu özelliklerine rağmen şu anki fiyatları yüksektir ayrıca OLED ekranların üretiminde kullanılan organik malzemelerin kullanım ömrü kısıtlı olduğu için bir süre sonra ekran ışığı mavileşmeye başlar. Görsel 1.28'de görüldüğü üzere aynı logoyu aynı yerde tekrar tekrar görüntülemek, ekran yanmasına yol açabilir. Görüntü ve ses kalitesi yapay zekâ destekli yazılımlarla yükseltilmektedir. Işık, ışık sensörü kullanılarak ihtiyaç duyulan seviyeye otomatik olarak getirilmektedir.



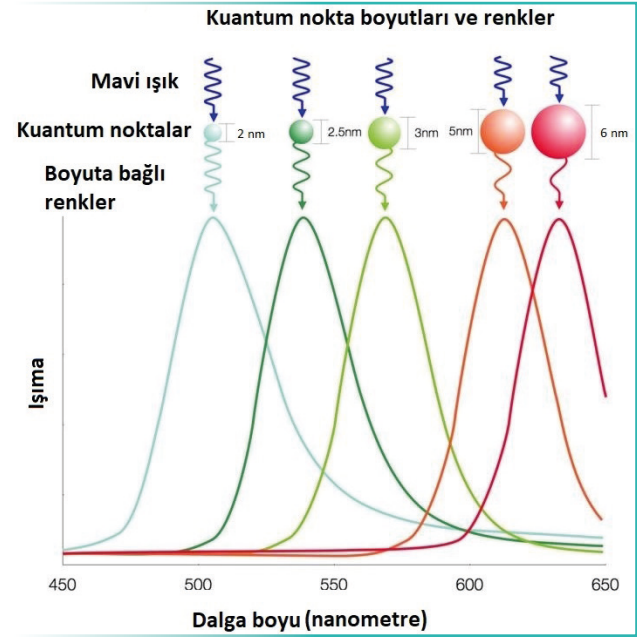
Görsel 1.28: Ekran yanması

OLED TV'lere alternatif olarak geliştirilen micro LED teknolojisi de arka ışığa ihtiyaç duymadan görüntü oluşturmak için ayrı ayrı mikroskobik LED'ler kullanır. Micro LED ekranlar çok iyi kontrast ve parlaklık değerlerinin yanı sıra derin siyahlar ve parlak beyazlar üretebilir. Ayrıca çok enerji verimlidir ancak şu anda çok pahalıdır ve üretimleri zordur.

1.2.5. QLED TV

QLED televizyonlar yeni teknolojiler barındırmasına rağmen yine LED arka aydınlatmalı LCD televizyon grubuna girer. LED televizyon gibi QLED televizyonlar da LED arka aydınlatmalı LCD panel kullanır. QLED televizyonların panellerinde, quantum dots teknolojisi kullanılır. Kuantum noktaları, boyutları birkaç nanometre aralığında olan küçük yarı iletken parçacıklardır. Bu parçacıklar kristal bir yapıya sahiptir ve kadmiyum selenit, kurşun sülfid veya indiyum arsenit gibi malzemelerden yapılmıştır. Kuantum noktaları, boyutları, şekilleri ve bileşimleri değiştirilerek tam olarak kontrol edilebilen ayarlanabilir elektronik ve optik özellikler sergiler. Bu yarı iletken kristal nano parçacıklar, arka aydınlatmadan gelen mavi ışık fotonlarının çarpması sonucu Görsel 1.29'da gösterildiği gibi farklı dalga boylarında ışıkarak çok zengin bir arka aydınlatma meydana getirir. Ortaya çıkan ışık, geleneksel LED arkadan aydınlatmalı LCD ekranlardan daha geniş bir renk yelpazesi üretmek için bir renk filtresinden geçer. Beyaz LED aydınlatmalı LCD'lerle kıyaslandığında QLED panellerde yüksek çözünürlüklerde, yüksek parlaklık seviyelerinde, daha gerçekçi ve zengin renkler üretilir. Kullanım ömrü uzundur.

Panel yapılarındaki gelişmelerin yanında video işleme teknolojilerinde de birçok yenilik yapılmaktadır. Bunlardan HDR, yüksek dinamik aralık anlamına gelir ve modern televizyonlarda ve diğer görüntüleme cihazlarında kontrastı, parlaklığı ve renk doğruluğunu iyileştirerek görüntü kalitesini artırmak için kullanılan bir teknolojidir. Standart bir TV görüntüsünde, görüntünün en parlak ve en karanlık kısımlarının gösterilmesi TV'nin özellikleriyle sınırlıdır. Öte yandan HDR yayın içeriği, TV'ye daha geniş bir parlaklık ve renk yelpazesini nasıl görüntüleyeceğini söylemek için ek veriler kullanır. Bu da bir görüntünün hem vurgularında hem de gölgelerinde daha fazla ayrıntı sağlar. HDR10, Dolby Vision ve HLG [hybrid log-gamma (hibrid log gama)] dâhil olmak üzere her biri kendi teknik özelliklerine sahip farklı HDR standartları vardır. Blu-ray diskler HDR standartlarını desteklemektedir. Tüm bu özellikleri destekleyebilmek için televizyon anakartlarında kullanılan mikro işlemci, grafik işlemci ve hafıza birimlerinin de üst düzey olması gerekmektedir.



Görsel 1.29: Kuantum nokta büyüklükleri ve renk bağlantısı

1.2.6. Smart TV

Akıllı TV (smart TV) yeni bir televizyon teknolojisi değil mevcut LED, LCD, QLED gibi TV'lere eklenen yeni bir özelliktir. Smart TV'nin en önemli özelliği, genel ağa girebilmesi ve özel geliştirilmiş uygulamalara sahip olmasıdır. Bağlantılar kablolu veya kablosuz olarak yapılabilir. Bilgisayara benzer işlevler sunan smart televizyonlar, bilgisayar ekranını büyük ekrana aktarmaya olanak sağlar. Günümüzde satışta olan televizyonların yarısından fazlası akıllı TV özelliğine sahiptir. Smart televizyonlar herhangi bir araç ya da kumanda kullanılmadan el hareketi ya da ses ile kumanda edilebilir. Smart TV'ler ile web sayfalarında gezilebilir, akıllı cep telefonlarına bağlanılabilir.

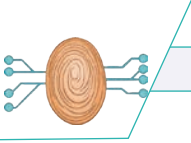
Smart TV'ler kullandıkları işletim sistemleri açısından kendi markasına özel işletim sistemi olanlar ve Android gibi genel işletim sistemine sahip olanlar olarak iki gruba ayrılmaktadır. Markalara has işletim sistemleri için daha düşük donanım özellikleri yeterli olmaktadır. Yeni uygulamalar üretici firmaların kendi uygulama web portallarından yüklenmektedir. Bu da güncel uygulamaların bulunmasında zaman zaman sorunlar yaşanmasına neden olmaktadır. Akıllı TV'ler bilgisayar veya ağa bağlı depolama (NAS) sürücüsü gibi diğer cihazlarda depolanan multimedia içeriğine erişmek için de kullanılabilir. Normal LCD TV'lere akıllı TV kutuları bağlamak suretiyle smart TV özelliği kazandırmak mümkündür.

1.2.7. Android TV

Android TV, Google tarafından geliştirilmiş bir akıllı TV platformudur. Kullanıcıların çeşitli akış uygulamalarına, oyunlara ve diğer içeriklere erişim sağlamaları için tasarlanmıştır. Kullanıcı dostu bir arayüze sahiptir. Android TV, akıllı telefonlarda ve tabletlerde kullanılan Android işletim sistemiyle aynı teknoloji üzerine inşa edilmiştir ancak

daha büyük ekranlarda kullanım için optimize edilmiştir. Android TV'lerin en çok beğenilen özelliği tıpkı cep telefonlarındaki gibi Google Play üzerinden uygulama indirip kullanılabilmesidir. Ne kadar çok uygulama kullanılırsa Android TV'nin kanal geçiş hızı o kadar yavaşlar.

Android TV'nin kurulumu kolay, anlaşılır ve basittir. Her yaşta kullanıcının kolayca çözebileceği bir yapısı vardır. Çoğu Android TV'de kayıt özelliği de bulunur. Çok kullanışlı olan bu modellerin özelliklerinin çok olması yoğun kullanımlarda hata payını artırır. Android TV, bazı akıllı TV'lerde önceden yüklenmiş olarak gelir ancak set üstü kutular aracılığıyla eski TV'lere de eklenebilir. Android TV kullanıcıları, uygulamalara erişmek, içerik aramak ve TV'lerini kontrol etmek için TV uzaktan kumandasını, bluetooth klavye-fare veya uyumlu bir mobil cihazı kullanabilir.



2. UYGULAMA

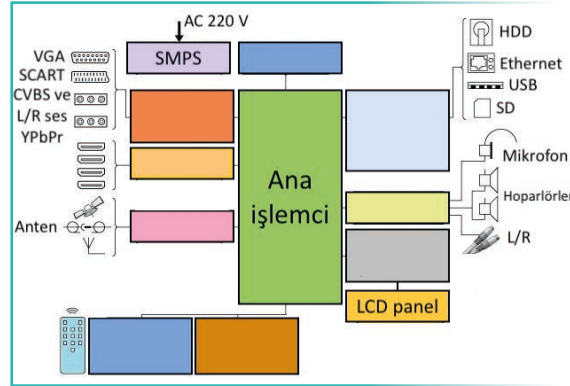
LED TV ANA KARTININ BLOK DİYAGRAMININ ÇİZİLMESİ

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: LED TV ana kartının blok diyagramını çizmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak LED TV ana kartının blok diyagramını aşağıdaki işlem basamaklarına göre çizin. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 1.30: LED TV blok diyagramı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
Kalem	Kurşun kalem	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 1.30'da blok diyagram içine blokların isimlerini yazınız. Ana karta ait olmayan blokları işaretleyiniz.
3. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
4. Çalışma ortamında kullanmadığınız cihazların enerjisini kesmeyi unutmayınız.
5. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Ana kartın besleme gerilimleri kaç V'tur? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma diğer sayfada verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

LED TV ANA KARTININ BLOK DİYAGRAMININ ÇİZİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ					
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:		Tarih:
Ölçütler				Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.				
2	Çalışma ortamını ve çizim araç gerecini hazırladı.				
3	Ana karta ait olmayan kısımları işaretledi.				
4	Blok diyagramda eksik olan kısımları tamamladı.				
5	Çalışma ortamını temizledi.				
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.					

3. UYGULAMA

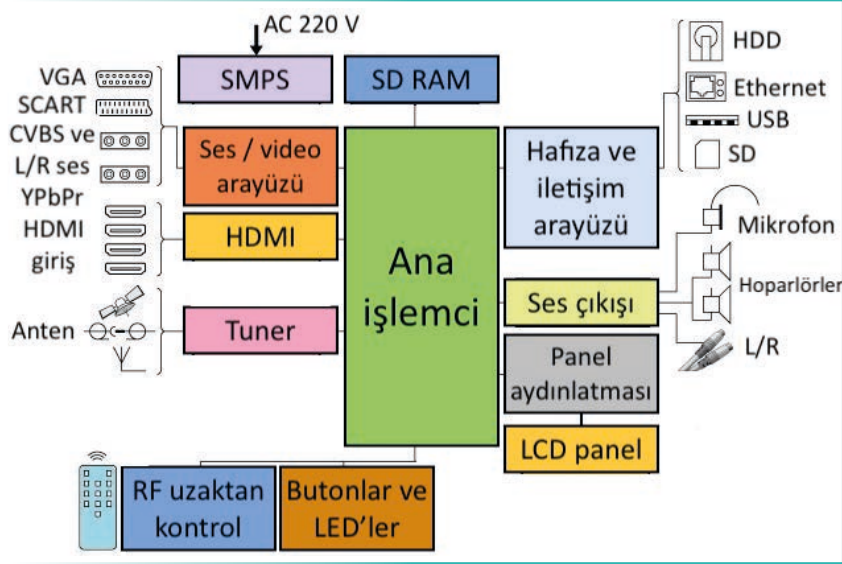
LED TV ANA KARTINDAKİ KATLARIN GÖREVLERİNİN AÇIKLANMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: LED TV ana kartındaki katların görevlerini öğrenmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyararak LED TV ana kartındaki katların görevleri ile ilgili olarak işlem basamaklarında istenilenleri yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 1.31: LED TV blok diyagramı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellliği	Miktarı
Kalem	Kurşun kalem	1 adet



İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 1.31'deki LED TV blok diyagramında bulunan ana karta ait bölümlerin görevlerini açıklayınız (tuner, ses çıkışı, ana işlemci, HDMI bağlantı, ethernet modülü, hafıza elemanları).
3. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
4. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kullandığınız televizyonda hangi haricî bağlantı soketinden kaç tane vardır? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

LED TV ANA KARTINDAKİ KATLARIN GÖREVLERİNİN AÇIKLANMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ						
Sınıf:		No.:		Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler					Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.					
2	Çalışma ortamını ve çizim araç gerecini hazırladı.					
3	Ana karta ait bölümlerin görevlerini açıkladı.					
4	Ana karta ait olmayan kısımları gösterdi.					
5	Çalışma ortamını temizledi.					
"HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.						



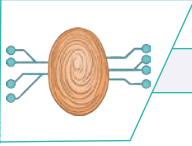
LCD TV'de sinyallerle ilgili tüm işlemler anakartta gerçekleştirilmektedir. Tüm giriş çıkış birimleri bu kart üzerindedir. Anakart üzerinde ana mikro işlemci, dijital ses işlemcisi, RAM ve ROM hafıza elemanlarının yanı sıra analog ve dijital yayınları izleyebilmek için tuner kartı bulunmaktadır. HDMI bağlantısı üzerinden alınan dijital veriler anakartta işlenerek resim sinyalleri LVDS kartına, ses sinyalleri ses katına gönderilir. LVDS, ekranda bulunan TFT'leri kontrol eden voltajları ve sinyalleri üretir.

Birçok LCD televizyon, genel ağa bağlanabildiğinden ethernet modülüne sahiptir. Ethernet kablosu takılarak doğrudan genel ağ bağlantısı sağlanabilir. Bazı televizyonlar kablosuz genel ağ bağlantısına sahiptir.

Ses katında bulunan entegreler dijital olarak kodlanmış bilgiyi çözerek dijital-analog konverter yardımıyla analog ses sinyalini elde eder. Stereo veya 2+1 ses çıkışına sahip ses yükselteç güç katı, ses sinyalini kuvvetlendirerek hoparlörlere verir. Haricî ses sistemi veya soundbar kullanımı için uygun dijital ve analog ses çıkışları da mevcuttur.

Ana işlemci tunerden gelen yayını veya HDMI girişine bağlı bir cihazdan gelen video ve ses sinyalini işleyerek ekrana yansıtır.

Uzaktan kumanda alıcısı, gelen kızılötesi dijital sinyalleri mikro denetleyiciye ileterek istenen komutların yerine getirilmesi sağlanır.



4. UYGULAMA

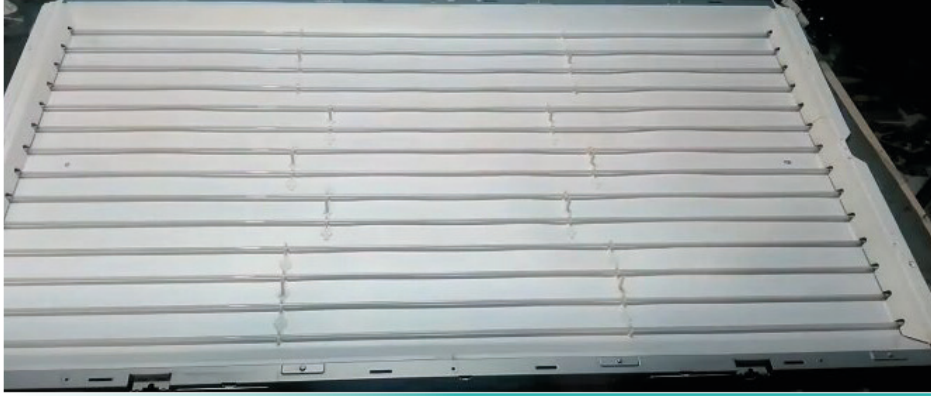
LCD TV ARKA AYDINLATMA FLORESANLARININ TANITILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: LCD TV arka aydınlatma floresanlarını tanıtmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak LCD TV arka aydınlatma floresanlarını aşağıdaki işlem basamaklarına göre tanıtnız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 1.32: Arka aydınlatma floresanları

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
LCD TV		1 adet
Tornavida takımı		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Arızalı LCD TV'nin arka kapağındaki vidaları sökünüz ve kapağı çıkarınız.
3. LCD ekranı coflarına zarar vermeden soketlerinden çıkarıp temiz bir yere alınız.
4. Optik filtre ve arka ışık dağıtıcı malzemeyi ekran üzerinden alınız.
5. LCD ekranın altında bulunan floresan lambalara ulaşınız (Görsel 1.32).
6. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
7. Çalışma ortamında kullanmadığınız cihazların enerjisini kesmeyi unutmayınız.
8. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORULAR

1. LCD TV ile LED TV'leri enerji sarfiyatları açısından karşılaştırınız. Hangisinin daha fazla enerji harcadığını nedeniyle birlikte açıklayınız.
2. LCD TV'lerde kullanılan invertör devresinin görevini açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma diğer sayfada verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.



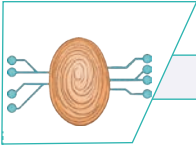
LCD TV ARKA AYDINLATMA FLORESANLARININ TANITILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:
Ölçütler		Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.		
2	Çalışma ortamını ve çizim araç gerecini hazırladı.		
3	Gerekli araçları kullanarak LCD TV arka kapağını ve diğer malzemeleri söktü.		
4	Sökülen malzemeleri inceledikten sonra eski yerlerine yerleştirdi.		
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.		
6	Çalışma ortamını temizledi.		
"HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.			



Belirli bir ömrü olan floresan lambanın zamanla diplerinde kararmalar oluşmakta ve floresan lamba bozulmaktadır. Sadece bir floresan lambanın bozulması dahi arka ışık kaynağının aydınlatmayı tamamen kesmesi anlamına gelir ve görüntü ekrana yansımaz. Panel aydınlatması floresan lambalarla yapılmış LCD panellerdeki ince floresan lambaların, bina aydınlatmasında kullanılan floresan lambalardan üstünlüğü; güç sarfiyatlarının daha az, ömürlerinin daha fazla, beyaz ışık yoğunluğunun daha çok olmasıdır.

Floresan lambanın değişmesi zahmetli ve pahalıdır. Floresan lamba sürücü (invertör) ve floresan lambalar yerine LED sürücü ve LED grupları devreye monte edilebilir. Böylece LCD TV, LED TV'ye dönüştürülmüş olur.



5. UYGULAMA

CCFL FLORESAN LAMBA TEST DEVRESİ

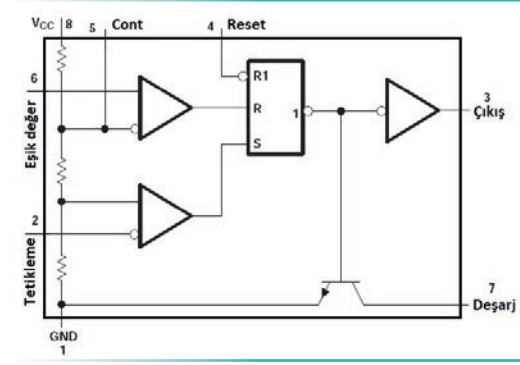
SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: LCD televizyon ve monitörlerde arka aydınlatmada kullanılan CCFL floresan lambaların sağlamlığını test etmek.

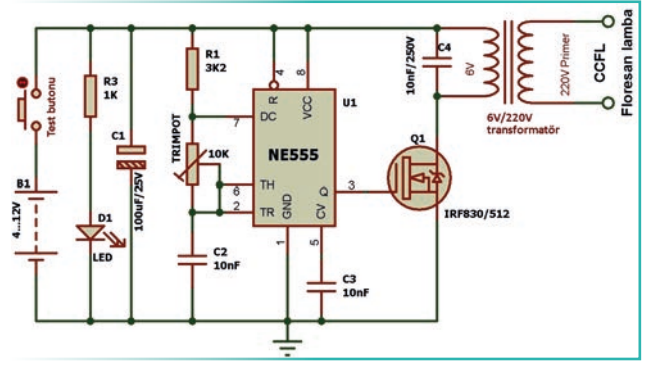
AÇIKLAMA: Bu uygulamadaki devre, kararsız mod çalışmayla kare dalga sinyal üretmektedir. Görsel 1.34'teki devrenin periyodu $T = 0,693 \times (R1 + 2 \times R2) \times C1$ dir. Frekans ise $T = 1/F$ den bulunur. R2 direnci olarak trimpotun değeri değiştikçe çıkış frekansı da değişmektedir. 555 entegresinin 3 No.lu pininden elde edilen kare dalga sinyal ile Q1 mosfet transistörü anahtarlama yaparak transformatörün sekonder sargılarında değişken bir manyetik alan meydana getirir. Bu hareketli alan içinde kalan ve daha yüksek sargı sayısına sahip diğer bobin (primer) uçlarında yüksek bir AC gerilim indüklenir. Yüksek frekans ve voltaja sahip bu AC gerilimle, LCD televizyon ve monitör arka aydınlatmasında kullanılan ince CCFL floresan lambalar çalıştırılabilmektedir. Devre kısa süreli testler için uygundur. Çeşitli floresan lambalarda en yüksek parlaklık elde edilinceye kadar trimpot ile frekans ayarlanmalıdır. Trafo olarak 6-12 V sekonder sargıya sahip düşük güçlü herhangi bir 220 V trafo kullanılabilir.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak NE555 entegresiyle CCFL floresan lamba test devresi uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

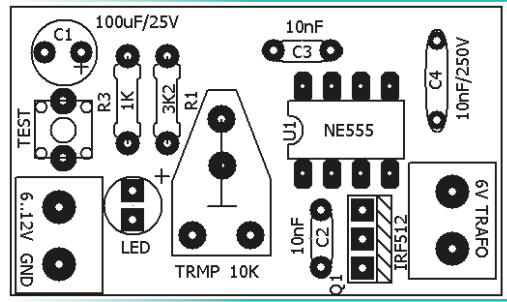
UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



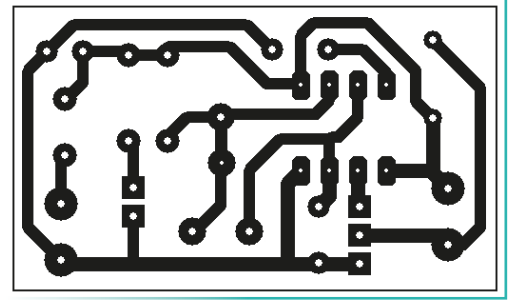
Görsel 1.33: NE555 entegresinin iç yapısı



Görsel 1.34: NE555 ile CCFL floresan lamba test devresinin şeması



Görsel 1.35: NE555 floresan test devresinin yerleşim planı



Görsel 1.36: NE555 floresan test devresinin baskı devresi

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
Osilatör entegresi	NE555	1 adet
Mosfet transistör	IRF512	1 adet
LED	Kırmızı	1 adet
Trimpot	10 KΩ	1 adet
Direnç	1 KΩ	1 adet
Direnç	3,2 KΩ	1 adet
Kondansatör	100 µF / 25 V	1 adet
Kondansatör	10 nF	2 adet
Kondansatör	10 nF / 250 V	1 adet
Buton	2 pin veya 4 pin	1 adet

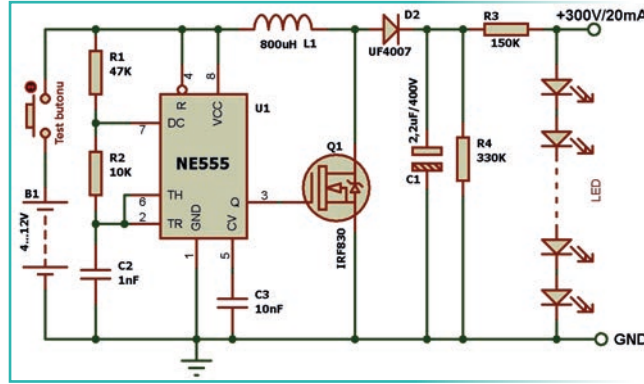
İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 1.34'teki devreyi delikli plaket üzerine kurunuz. Eğer baskı devre yapılacaksa Görsel 1.36'daki baskı devre çizimini örnek alarak baskı devrenizi hazırlayınız.
3. Baskı devre matkabıyla delikleri deldiğiniz plaket üzerine yerleşim planına göre malzemeleri yerleştirerek lehimleyiniz.

4. Kabloları bağlayarak hazır hâle getirdiğiniz devrenizi atölye öğretmeninize kontrol ettiriniz.
5. Denemeyi mutlaka öğretmen gözetiminde yapınız.
6. Devre çıkışına 6 V / 220 V trafonun 6 V olan sargılarını bağlayınız. 220 V sargılarına CCFL floresan lambayı bağlayınız.
7. Devreye 12 V DC gerilimi bağlayınız. Butona basarak devreye enerji uyguladığınızda floresan lambanın yandığını gözlemleyiniz. Lamba parlaklığını trimpotun değerini değiştirerek en yüksek seviyeye getiriniz.
8. Farklı floresan lambalar ile devrenizi deneyiniz.
9. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORULAR

1. Devrede kullanılan C2 = 100 nF ve trimpot sökölüp yerine 1 KΩ direnç takıldığında devrenin çalışma frekansını hesaplayınız.
2. Besleme voltajı azaldığında lamba parlaklığı ne yönde değişir? Açıklayınız.
3. Aşağıdaki devrenin çalışmasını inceleyiniz (Görsel 1.37). Devrenin görevi nedir? Çalışma frekansını hangi elemanlar belirlemektedir? Açıklayınız.



Görsel 1.37: NE555 LED uygulaması

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

CCFL FLORESAN LAMBA TEST DEVRESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Devre elemanlarını plaket üzerine doğru şekilde yerleştirdi.			
3	Lehimleme kurallarına uygun olarak devreyi tamamladı.			
4	Güvenlik önlemlerini alarak devreyi çalıştırdı.			
5	Devreyle çeşitli floresan lambaları test etti.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



NE555 entegresi zamanlayıcı, kare dalga osilatör veya darbe sinyali üretmek amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Görsel 1.33'te NE555 entegresinin iç yapısı görülmektedir. Zamanlayıcı olarak mikro saniyelerden saatlere kadar geniş bir aralığa ulaşabilmektedir. Osilatör olarak 500 KHz'e kadar frekans üretmek mümkündür. 4,5 V ile 18 V arası gerilimlerle çalışabilmekte, 200 mA'e kadar akım çıkışı verebilmektedir. Tek kararlı (monostable), çift kararlı (bistable) ve kararsız (osilatör) modlarında çalışabilmektedir.

1.3. CRT TELEVİZYONLAR

Halk dilinde tüplü TV olarak bilinir. 1930'lu yılların sonlarına doğru keşfedilen katot ışınlı tüpün CRT [cathode ray tube (katot rey tüb)] televizyonlarda kullanılmasıyla dönemine göre yüksek kalitede görüntü elde edilmiştir. İlk dönem tek elektron tabancasıyla siyah beyaz televizyonlar yapılmış, 1950'lerden 2000'lerin başına kadar renkli modelleri piyasada yaygın olarak kullanılmıştır.

Katot ışınlı tüp CRT TV'ler, LCD ve LED TV'ler gibi ince değildir. Çok geniş yer kaplar ve ağırdır. Kasalarını büyük yapan, tüplerinin büyük olmasıdır. Ekran boyutu büyüdükçe kalınlık ve ağırlık artmaktadır. Enerji sarfıyatı LCD televizyonlara göre çok fazladır. LCD ekranlara göre boyutlarının küçük kalması ve sık arıza yapması gibi nedenlerle artık yerini LCD ve LED televizyonlara bırakmıştır. 2000'li yılların başlarında üretimleri tamamen durmuştur.

CRT televizyonlar ekranlarının yapısı bakımından bombeli ve düz ekranlı (Flat) olarak ikiye ayrılır. Ekran oranları 4/3 formatında imal edilmiştir. Son dönemlerinde 16/9 formatında ve 100 Hz olarak üretilen modelleri de bulunmaktadır. Görsel 1.38'de CRT Flat TV görülmektedir.



Görsel 1.38: CRT Flat TV

1.3.1. Resim Tüpü

CRT resim tüpü dört ana bölümden oluşmaktadır. Görsel 1.39'da CRT resim tüpü görülmektedir.

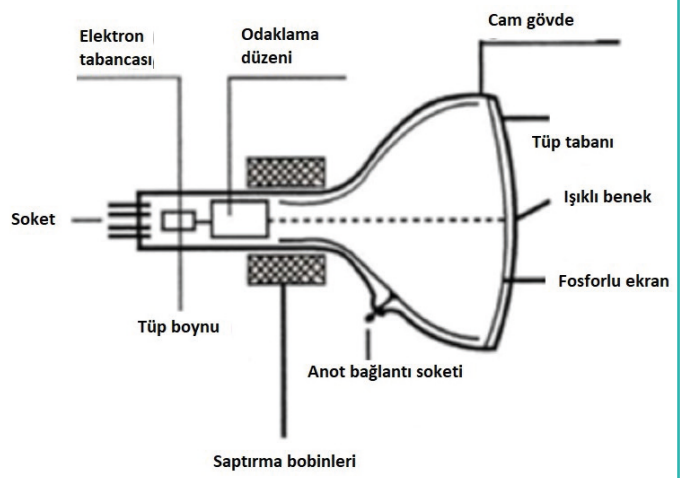
Elektron Tabancası: Silindirik bir cam boru içinde yer alır ve verilen enerjiyle orantılı olarak elektron yayar.

Odaklama Düzeni: Elektron tabancasından yayılan elektron demetini ekran üzerinde tek bir ince nokta olacak şekilde odaklar. Işığın bir mercekle odaklanması benzeri bir işlevi vardır.

Saptırma Düzeni: Tüp dışında boyun kısmına yerleştirilmiş saptırma bobinleri, verilen testere dişi sinyalin genliğine bağlı olarak oluşturulan manyetik alanla elektron demetini yatay ve dikey olarak saptırır. Bu şekilde görüntü satır satır ekranda oluşturulur.

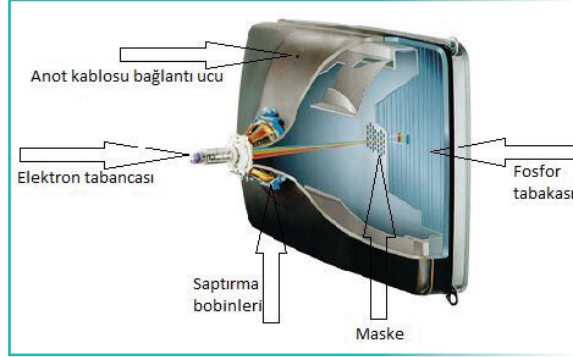
Fosforlu Ekran: Elektron tabancasından gelen elektronlar çarptığında, parlaklığı gelen elektron miktarına bağlı olarak beyaz ışık veren ve resmin oluşmasını sağlayan iç yüzeyi fosforla kaplı cam yüzeydir.

Tüpün ucunda bulunan elektron tabancasından gelen eksi (-) yüklü elektronlar hızla tüpün yüzeyindeki yüksek gerilime (+24.000 V) doğru çekilir. EHT'de (yüksek gerilim transformatörü) üretilen 24.000 V yüksek gerilim, anot kablosuyla tüpe uygulanır. Bu elektronlar tüpün boğazında bulunan saptırma bobinlerinden geçerken bobinin oluşturduğu manyetik alanla yatay ve dikey hareket ettirilir. Tarama olarak adlandırılan bu işlemde, 625 satırdan oluşan her bir resim saniyede 25 defa ekrana çizilmek-



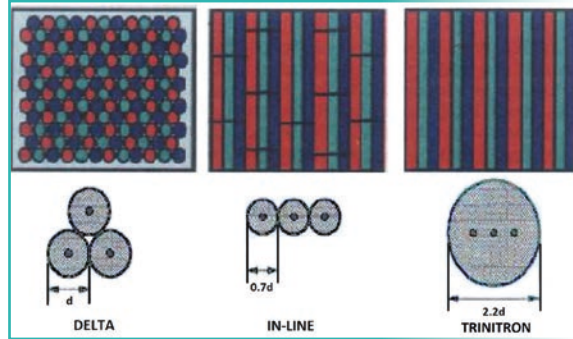
Görsel 1.39: CRT resim tüpü

tedir. Görüntünün oluştuğu yüzeyde siyah beyaz resim tüplerinde beyaz ışık veren fosfor tabakası bulunmaktadır. Renkli resim tüplerinde 3 adet elektron tabancası bulunmaktadır. Fosforlu ekranın 1 cm kadar gerisindeye ekrana paralel olan gölge maskesi (shadow mask) veya kısaca maske denen delikli veya dikey yarıklardan oluşan bir levha bulunmaktadır. Delikli maske, elektron tabancalarından gelen üç elektron demetinin boyutunun belirlenmesini ve delikten geçtikten sonra ait olduğu fosfora çarpmasını sağlar. Maske aynı zamanda oluşan görünebilir ışığın geriye ışmasını önler. Ekran kısmında kırmızı, yeşil ve mavi fosforlardan oluşan yatay ve dikey sıralanmış binlerce nokta görüntünün oluşmasını sağlar. Görsel 1.40'ta renkli CRT TV resim tüpü görülmektedir.



Görsel 1.40: Renkli resim tüpü

Renkli resim tüpleri, elektron tabancalarının ve RGB fosforların ekranda yerleşimine göre delta, in-line ve trinitron resim tüpü olmak üzere 3 tipte üretilmiştir (Görsel 1.41). LCD ve plazma televizyonların renk piksellerinin yerleşiminde de benzer düzenler kullanılmaktadır.



Görsel 1.41: Renkli CRT elektron tabancası ve fosfor düzeni çeşitleri

CRT resim tüplerinde, elektron tabancasından çıkan negatif yüklü elektronların hızla fosforlu ekrana doğru yol almalarını sağlamak için yüksek bir pozitif gerilim tarafından çekilmeleri gerekmektedir. Tüpün büyüklüğüne göre 18 kV ile 30 kV arasında değişen bu DC gerilimi üretmek için yatay saptırma çıkış katındaki EHT transformatöründen yararlanılır (Görsel 1.42).



Görsel 1.42: EHT transformatörü

Uzun yıllar boyunca görüntü sistemleri sektöründe ana üretim teknolojisi olan CRT televizyonlar yerini yeni teknolojilere bırakmıştır. Kullanılan birçok teknik yeni teknolojilere de ilham vermiştir.

1.4. TELEVİZYON BESLEME KATI (SMPS)

Güç kaynağı devresi, tüm elektrik elektronik devreye güç sağlar. Farklı devreler, farklı değerlerde ve özelliklerde çeşitli güçler tüketir. Bu devrelerin istenen akım ve gerilim değerinde beslemeleri, güç kaynağı tarafından sağlanır. Güç kaynağı, sistemin düzgün çalışması için hayati önem taşır. Elektronik cihazların arızalarının önemli bir kısmı güç kaynağı devrelerinde oluşmaktadır. Günümüzde kullanılan cihazların (TV, bilgisayar, yazıcı vb.) tümünde anahtarlamalı güç kaynakları (SMPS) kullanılmaktadır. Anahtarlamalı güç kaynaklarının, doğrusal 50 Hz trafolu güç kaynaklarına göre avantajları ve dezavantajları aşağıda sıralanmıştır.

Anahtarlamalı Güç Kaynaklarının Avantajları

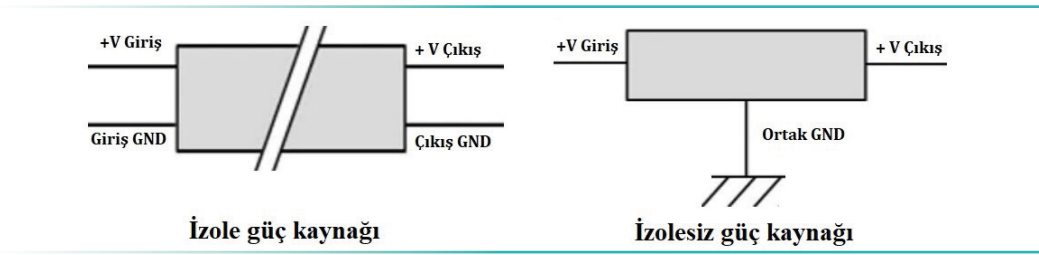
- ▶ Verimleri yüksektir (%80-%95).
- ▶ Daha küçük ve hafiftir.
- ▶ Daha az ısı üretir.
- ▶ Geniş giriş gerilimi aralığı vardır (80-265 V).

Anahtarlamalı Güç Kaynaklarının Dezavantajları

- ▶ Yapıları karmaşıktır. Arızalarının giderilmesi daha zordur.
- ▶ Çıkış gürültüleri fazladır. Elektromanyetik gürültü yayını (EMI) fazladır.

Dezavantajları her geçen gün geliştirilen entegre devreler (IC) sayesinde giderilmektedir.

AC / DC anahtarlamalı güç kaynakları, giriş ve çıkış toprak hatlarının durumuna göre iki gruba ayrılabilir (Görsel 1.43).



Görsel 1.43: İzole ve izolesiz güç kaynakları

Anahtarlamalı güç kaynağının topolojileri (tasarım yöntemleri) genel olarak aşağıdaki gibidir.

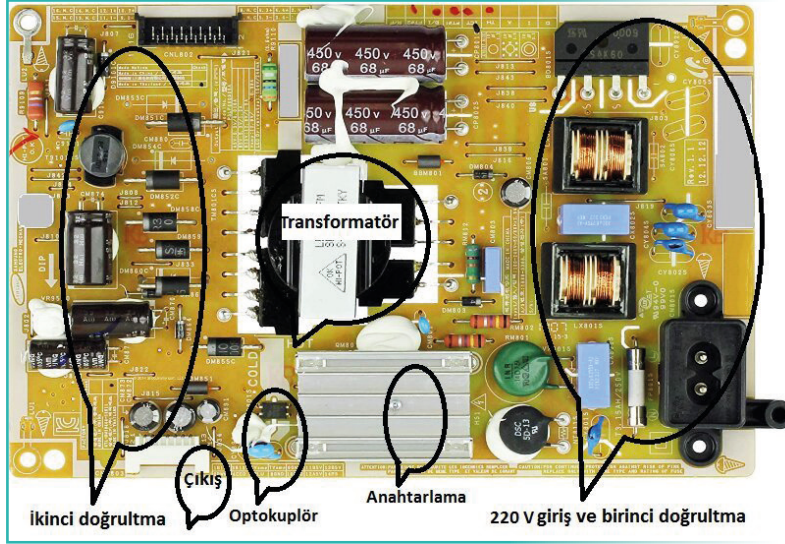
A) İzole Güç Kaynakları	B) İzolesiz Güç Kaynakları
▶ Flyback ▶ Forward ▶ Rezonanslı ▶ Push-pull (it / çek) tipi ▶ Bridge-köprü tipi (yarım köprü, tam köprü)	▶ Buck (step-down) azaltıcı tip ▶ Boost (step-up) yükseltici tip ▶ Buck-boost (step-up / down) kombine tip ▶ SEPİC

İzolesiz tip güç kaynakları, trafo kullanılmadığından maliyetleri ve boyutları daha düşük olarak üretilebilmektedir. Güvenlik riskleri daha fazla olması nedeniyle kullanıcının doğrudan teması olmayan elektronik cihazlarda (LED ampuller, sensörler, televizyonlar, yazıcılar vb.) tercih edilmektedir.

SMPS'nin temel çalışma mantığı, eğer giriş AC ise, diyotlar yardımıyla doğrultularak ve yüksek değerli bir kondansatörle filtrelenerek DC gerilime dönüştürüldükten sonra bir anahtarlama elemanı (BJT, mosfet, IGBT) bir bobin veya transformatörün yüksek frekansta (10 KHz-1 MHz) PWM sinyaliyle kontrollü olarak sürülmesi esasına dayanmaktadır. PWM [puls width modulation (darbe genişlik modülasyonu)] sinyali üreten entegre, sürekli çıkış geriliminden geri besleme değeri alır. Bu değere göre bobin sargılarında depolanan enerjiyi, kare dalganın genişliğini değiştirerek istenen değerde tutar ve çıkış geriliminin değişmesini önler. Günümüzde SMPS entegreleri

kısa devre koruması, düşük veya yüksek giriş gerilimi koruması, aşırı akım sınırlaması, aşırı ısı koruması gibi birçok koruma özelliğiyle üretilmektedir. Ayrıca bazı kaliteli SMPS tasarımları giriş kısmında güç faktörü düzeltme (PFC) devreleri bulundurmaktadır. Bu sayede AC şebekeden daha verimli güç dönüşümü sağlanmaktadır.

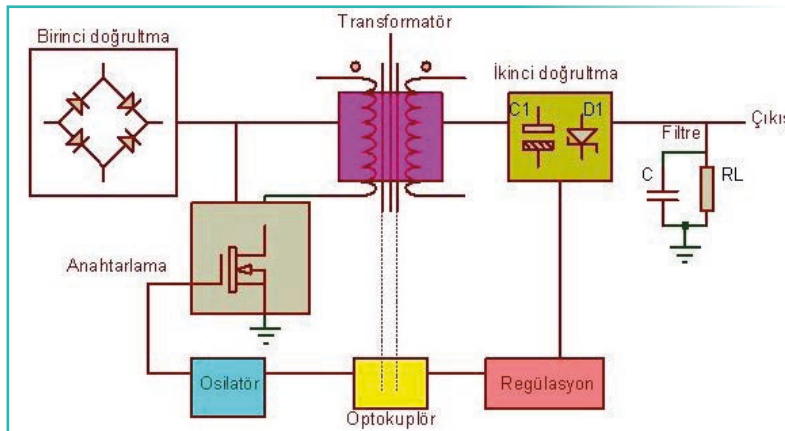
Eski tip televizyon alıcılarında klasik besleme devreleri (doğrusal güç kaynakları) kullanılmaktaydı. Günümüzde televizyonlarda artık anahtarlama ve korumalı güç kaynakları kullanılmaktadır. Doğrusal güç kaynaklarının veriminin düşük olması, boyut ve ağırlıklarının fazla olması nedeniyle anahtarlama güç kaynakları kullanılmaktadır. Televizyonlarda topoloji olarak yüksek güç gerekmediğinden ve basit yapısı nedeniyle Flyback tipi SMPS tercih edilmektedir. Görsel 1.44'te LED TV'de kullanılan SMPS görülmektedir.



Görsel 1.44: SMPS

1.4.1. TV Besleme Katının Çalışma Prensipleri

SMPS'ler şehir şebeke geriliminin 160-260 V arasındaki değerlerinde çalışabilir. Şebeke gerilimi değişimlerinden etkilenmeden düzgün bir çıkış gerilimi üretebilir. Görsel 1.45'teki blok diyagram SMPS blok diyagramıdır. Girişten uygulanan AC şebeke gerilimi, önce köprü tipi doğrultma kullanılarak doğrultulur. Burada oluşan gerilim $220\text{ V} \times 1,41 = 310\text{ V}$ civarındadır. Dolayısıyla 400 V ve üzeri dayanma gerilimine sahip 68-150 μF 'lık kapasiteye sahip kondansatörle filtrelenir. Köprü çıkışındaki doğrultulmuş gerilim filtrelendikten sonra yüksek frekansta anahtarlama yapan elemana uygulanır. Anahtarlama elemanı olarak genellikle mosfet kullanılır. Mosfetin gate (kapı) bacağı, osilatörden gelen sinyalle kontrol edilir. Osilatörden gate ucuna uygulanan yüksek frekanslı kare dalga sinyal sayesinde mosfet elemanı aç-kapa mantığıyla çalıştırılır. Doğrultulmuş ve filtrelenmiş DC şebeke gerilimi, mosfet sayesinde kare dalga gerilimine dönüştürülür ve SMPS transformatörünün primer ucundan uygulanır.



Görsel 1.45: LED TV SMPS blok diyagramı

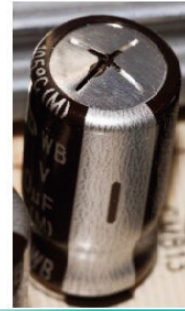
Yüksek frekanslı hareketli manyetik alan içinde kalan sekonder sargılarında gerilim indüklenir. SMPS transformatörünün sekonder sargılarından sarım sayıları ile orantılı olarak farklı AC gerilimler elde edilir. Bu gerilimler ikinci kez yüksek hızlı diyotlarla doğrultulur ve kondansatörlerle filtrelendir. Trafo çıkışında frekansın yüksek olması nedeniyle yarım dalga doğrultucu tipi ve düşük kondansatör değerleri yeterli olmaktadır. Trafo çıkışında istenen değerlerde DC gerilimler elde edilmiş olur. Bu gerilimleri regüle etmek için veya daha farklı gerilimlere ihtiyaç olduğunda regülatör entegreleri kullanılır. Çıkış gerilimlerinde herhangi bir düşme ya da yükselme durumunda optokuplör elemanı üzerinden SMPS osilatörü kontrol edilir. Osilatör, çıkış gerilimini sabit bir değerde tutmak için çıkış kare dalga genişliklerini değiştirir. Bu, PWM yani darbe genişlik modülasyonu adı verilen yöntemle sağlanır. PWM dalga ile trafo sargılarındaki manyetik akı yoğunluğu sürekli kontrol edilir.

1.4.2. TV Besleme Kati Arızaları

SMPS, televizyonlarda en fazla arızanın oluştuğu katlardan biridir. SMPS çalışmıyorsa ilk olarak gözle kontrol edilir (Sigorta, kondansatör, direnç vb. bozulmuş mu? Bakır plakette kararma olmuş mu? Aşırı ısınan eleman var mıdır? Eleman bacaklarındaki lehimlerde matlık oluşmuş mudur? Bakır yollarda kopukluk var mıdır?).

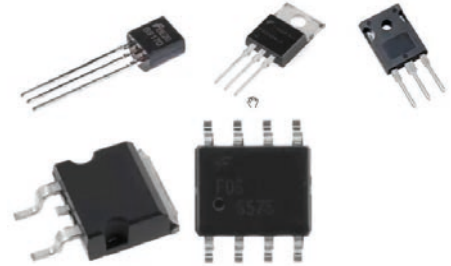
Soğutmanın yetersiz oluşu ve devre kartının aşırı tozlanması, arıza oluşumunda önemli bir etkidir. Aşırı tozlanma belli bir noktadan sonra devre kartı üzerinde istenmeyen kısa devrelere neden olabileceği gibi mosfet, diyot gibi çalışırken ısınan malzemelerin üzerinde biriken aşırı ısının dağıtılmasına da engel olur.

Birinci Doğrultma Devresi Arızaları: İlk önce 220 V şebeke geriliminin uygulandığı giriş sigortasına bakılır. Sigorta atmışsa büyük ihtimalle atmasına sebep olan arızalı parça vardır. Soğutucuya bağlı olan anahtarlama elemanları, varistör, köprü doğrultmaç ve 450 V'luk giriş filtre kondansatörü arızalanmış olabilir. Sigorta atmamışsa 450 V'luk kondansatör üzerindeki voltaja bakılmalıdır. Üzerinde olması gereken voltaj ($220\text{ V} \times 1,41$) 310 V civarındadır. Genellikle problemlili olan kondansatör üzerindeki voltaj, giriş 220 V AC iken DC 300 V'un altında bir değerde olur. Bazı durumlarda da ölçülen gerilimde dalgalanma olur. Görsel 1.46'da patlamış bir kondansatör görülmektedir.



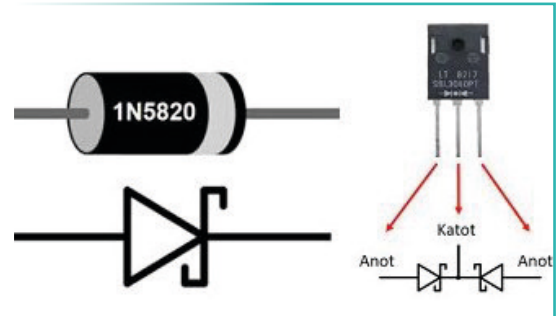
Görsel 1.46: Arızalı kondansatör

Anahtarlama Devresi Arızaları: SMPS'nin çıkış gücünü belirleyen faktör, devrenin tasarımında kullanılan switch mode transformatörünün ve mosfetlerin akım taşıma kapasiteleridir. Mosfetler yüksek frekansta ve yüksek akımlarda sürekli açma kapama yaparak çalışır. SMPS'lerin en fazla arıza yapan elemanlarından biridir. Genelde kısa devre olarak bozulur. Mosfetlerin kaynak (source) bacağına bağlı olan 1 Ω civarındaki akım sınırlama dirençleri de mosfetle birlikte bozulur ve giriş sigortası atar. Bu arıza esnasında girişte bulunan PTC de zarar görebilir. Bakır yollarda kopmalar olabilir. Görsel 1.47'de çeşitli kılıflarda mosfetler görülmektedir.



Görsel 1.47: Mosfetler

İkinci Doğrultma Devresi Arızaları: En fazla arızanın oluştuğu kısımdır. Bu kattaki arızalar kolay tespit edilir. Çıkıştaki filtre kondansatörleri ve schottky (şotki) diyotlar arızalanır. Schottky diyot yüksek frekanslı devrelerde hızlı ilettime geçer ve hızlı kesime gider. Genelde kısa devre olarak bozulur. Limit değerlere yakın akım çekildiğinde ısınır. Yüksek güçlü olanları soğutucu üzerine monte edilir. Schottky diyot arızasında güç kaynağı korumaya geçer. Görsel 1.48'de schottky diyot ve sembolü görülmektedir.



Görsel 1.48: Schottky diyot ve sembolü

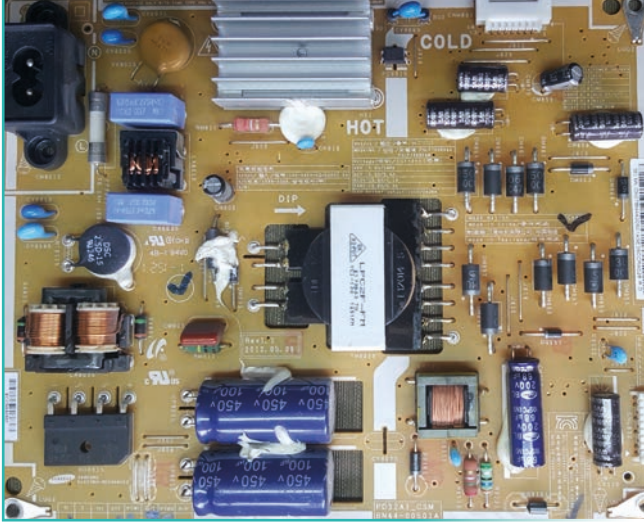
6. UYGULAMA

SMPS GÜÇ KAYNAĞININ TEST EDİLMESİ

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: SMPS güç kaynağını test etmek.**GÖREV:** İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak SMPS güç kaynağının test edilmesi uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



GörSEL 1.49: SMPS güç kaynağı

Input/	:100-240V~50/60Hz2.5A
Output /	
ASV :	5.3V/18mA
BSV :	5.3V/3.4A
B13V:	12.8V/2.1A
Vamp:	12.8V/0.3A
LED Driver output:	135V/240mA

GörSEL 1.50: Güç kaynağının giriş çıkış voltajları

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Avometre		1 adet
SMPS güç kaynağı kartı	TV SMPS güç kaynağı devresi	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Güç kaynağına enerji veriniz (GörSEL 1.49).
3. Güç kaynağı üzerinde yazan gerilim değerlerini çıkış soketinden ölçünüz.
4. Ölçtüğünüz değerleri GörSEL 1.50'de yazan gerilim değerleriyle karşılaştırınız.
5. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
6. Çalışma ortamında kullanmadığınız cihazların enerjisini kesmeyi unutmayınız.
7. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

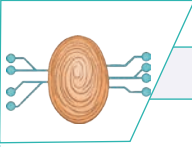
SMPS güç kaynağının üzerinde hangi voltajların olduğunu aşağıda verilmiş olan tabloya yazınız.

çıkış voltajı	çıkış voltajı	çıkış voltajı	çıkış voltajı	çıkış voltajı

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

SMPS GÜÇ KAYNAĞININ TEST EDİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Avometreyi doğru kademeye ayarladı.			
3	Güç kaynağına enerji vererek çıkış gerilimlerini ölçtü.			
4	Ölçülen değerleri cihaz üzerindeki değerler ile kıyaslayarak kontrol etti.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



7. UYGULAMA

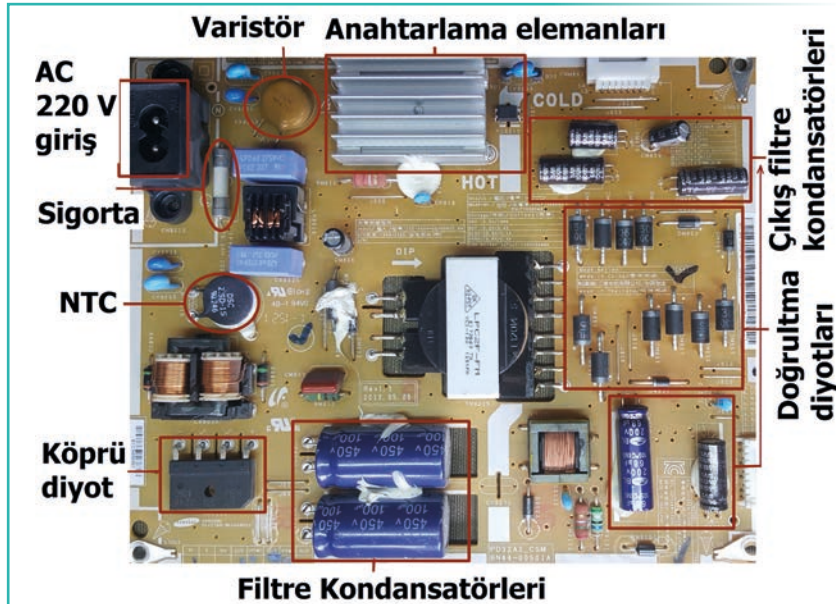
SMPS GÜÇ KAYNAĞI ARIZALARININ TESPİT EDİLMESİ

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: SMPS güç kaynağını test etmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyararak SMPS güç kaynağı arızalarını aşağıdaki işlem basamaklarına göre tespit ediniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 1.51: SMPS besleme kartında bulunan elemanlar



KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Avometre		1 adet
LCR metre		1 adet
Havya	Isı kontrollü istasyon havya	1 adet
SMPS güç kaynağı kartı	TV SMPS güç kaynağı devresi	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 1.51'deki güç kaynağı devresinde bulunan işaretli elemanlardan yarı iletken malzemeleri avometreyi diyot kademesine alarak test ediniz.
3. Görsel 1.51'deki güç kaynağı devresinde bulunan işaretli diğer malzemeleri avometreyi uygun kademeye alarak test ediniz.
4. Görsel 1.51'deki işaretli bulunan kondansatörleri LCR metreyle ölçerek değerleri kaydediniz.
5. Yapılan ölçümler sonucunda hatalı bulduğunuz değerleri öğretmeninizle tekrar kontrol ediniz.
6. Arızalı olduğunu tespit ettiğiniz malzemeyi değiştiriniz.
7. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Devre kartının aşırı tozlanmasının arıza oluşumuna etkisi var mıdır? Açıklayınız.

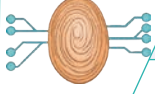
DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

SMPS GÜÇ KAYNAĞI ARIZALARININ TESPİT EDİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ						
Sınıf:		No.:		Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler					Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.					
2	Avometreyi doğru kademeye ayarlayarak yarı iletken elemanları test etti.					
3	Avometreyi doğru kademeye ayarlayarak kondansatör harici elemanları test etti.					
4	LCR metreyi doğru kademeye ayarlayarak kondansatörleri test etti.					
5	Tüm ölçümleri değerlendirerek arızalı elemanı tespit etti.					
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.					
7	Çalışma ortamını temizledi.					
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.						



Varistör gerilime duyarlı dirençtir. Aşırı gerilimden devreyi korur. 220 V AC girişe paralel bağlanır. Uçlarındaki voltaj, eşik değeri geçtiğinde kısa devre olarak sigortayı attırır.



8. UYGULAMA

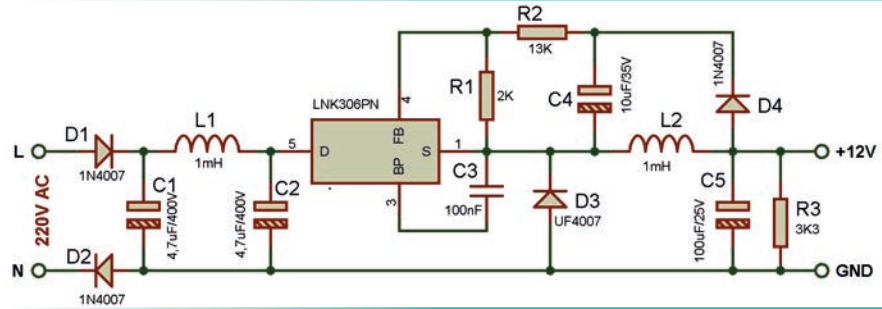
SMPS 220 V AC / 12 V DC GÜÇ KAYNAĞI

SÜRE: 4 Ders Saati

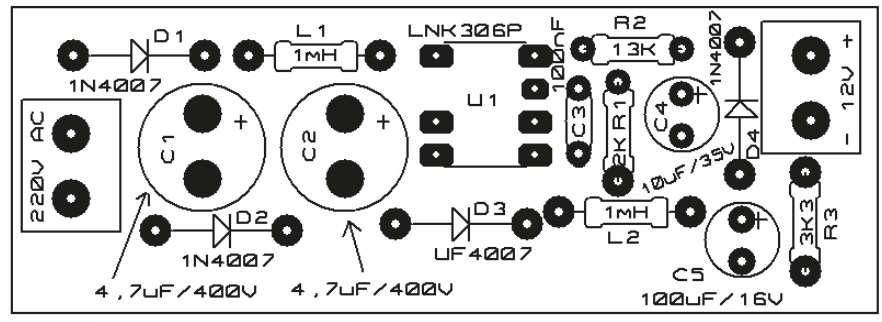
AMAÇ: Anahtarlama gücü kaynağı yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak SMPS 220 V AC / 12 V DC güç kaynağı uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

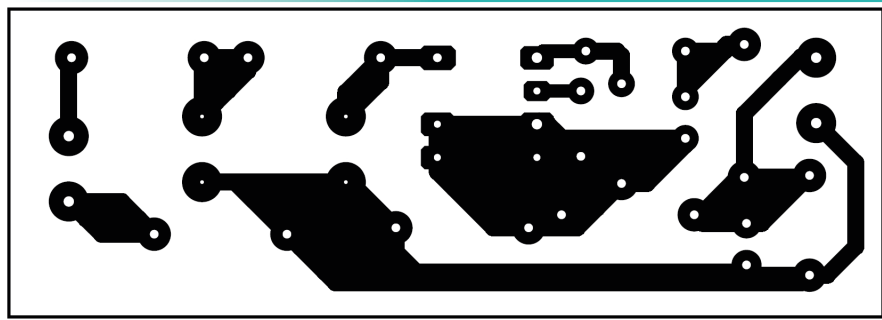
UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 1.52: LNK306 entegresiyle yapılmış 220 V AC / 12 V DC SMPS güç kaynağının şeması



Görsel 1.53: LNK306 entegresiyle yapılmış 220 V AC / 12 V DC SMPS güç kaynağının yerleşim planı



Görsel 1.54: LNK306 entegresiyle yapılmış 220 V AC / 12 V DC SMPS güç kaynağının baskı devresi

KULLANILAN MALZEMELER

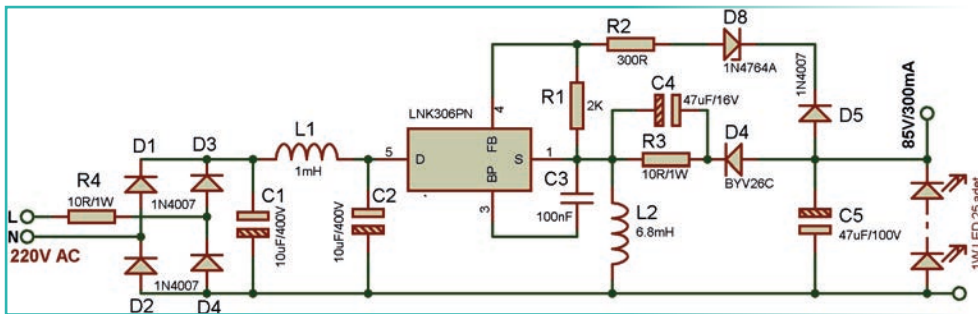
Ad	Özellği	Miktarı
SMPS entegresi	LNK306PN	1 adet
Diyot	1N4007	3 adet
Diyot	UF4007	1 adet
Direnç	2 K Ω	1 adet
Direnç	13 K Ω	1 adet
Direnç	3,3 K Ω	1 adet
Kondansatör	4,7 μ F / 400 V	2 adet
Kondansatör	100 nF	1 adet
Kondansatör	10 μ F / 35 V	1 adet
Kondansatör	100 μ F / 16 V	1 adet
Bobin	1 mH	2 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 1.52'deki devreyi delikli plaket üzerine kurunuz. Eğer baskı devre yapılacaksa Görsel 1.54'teki çizimi örnek alarak baskı devrenizi hazırlayınız.
3. Baskı devre matkabıyla delikleri deldiğiniz plaket üzerine yerleşim planına göre malzemeleri yerleştirerek lehimleyiniz.
4. Kabloları bağlayarak hazır hâle getirdiğiniz devrenizi atölye öğretmeninize kontrol ettiriniz.
5. Devre 220 V AC ile çalıştığı için denemeyi mutlaka öğretmen gözetiminde yapınız.
6. Devre çıkışına DC voltmetreyi uygun kademeye ayarlayarak bağladıktan sonra devreye 220 V AC uygulayınız.
7. Devre çıkışında ölçülen değeri kaydediniz.
8. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORULAR

1. Devre çıkışında kullanılan UF4007 yerine 1N4007 kullanılsa devre çalışır mı? Neden? Açıklayınız.
2. Devre çıkış voltajını 5 V olarak ayarlamak için hangi elemanı değiştirmek gerekmektedir? Açıklayınız.
3. Devreyi 2 V-20 V ayarlı gerilim verecek şekilde düzenlemek için hangi değişiklikler yapılmalıdır? Açıklayınız.
4. Görsel 1.55'teki devrenin çalışmasını inceleyiniz. Devrenin görevi nedir? Açıklayınız.



Görsel 1.55: LNK306 entegresi alternatif devre uygulaması

DEĞERLENDİRME

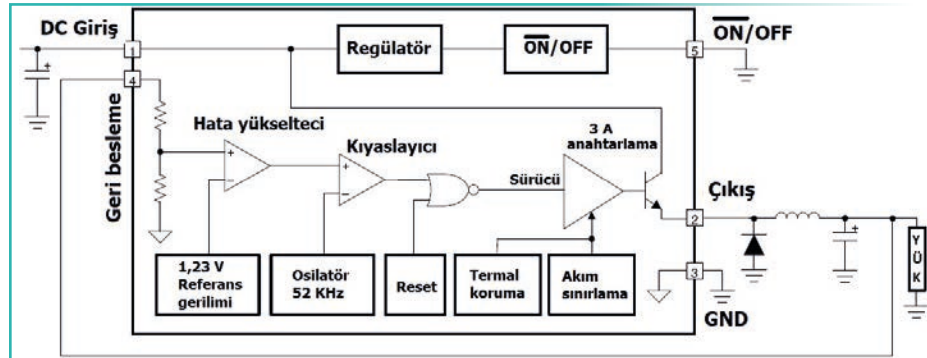
Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

SMPS 220 V AC / 12 V DC GÜÇ KAYNAĞI DEVRESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Devre elemanlarını plaket üzerine doğru şekilde yerleştirdi.			
3	Lehimleme kurallarına uygun olarak devreyi tamamladı.			
4	Güvenlik önlemlerini alarak devreyi çalıştırdı.			
5	Çıkış gerilimini avometre ile ölçtü.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

İçinde birçok devre barındıran elektronik cihazların çalışması için birçok farklı DC gerilime ihtiyaç duyulmaktadır. Televizyonlarda besleme ünitesinde ihtiyaç duyulan temel gerilimler üretilmektedir. Bazı entegreler için farklı voltajlara ihtiyaç duyulduğunda bunlar DC-DC dönüştürücüler yardımıyla elde edilmektedir. Farklı gerilimler doğrusal veya SMPS güç kaynaklarıyla elde edilebilmektedir. Son yıllarda daha çok tercih edilen SMPS DC-DC dönüştürücülerin en yaygın olan türleri aşağıda sıralanmıştır.

- ▶ Buck (step-down) azaltıcı tip
- ▶ Boost (step-up) yükseltici tip
- ▶ Buck-boost (step-up / down) kombine tip

LM2576, anahtarlamalı voltaj regülatörüdür. 3,3 V, 5 V, 12 V, 15 V ve ayarlı (adj) olmak üzere 5 çeşidi bulunmaktadır. Çıkış akımı 3 A ve giriş gerilimi standart tipte 45 V'tur. Uzun yıllar üretilen entegrenin günümüzde yeni versiyonları da bulunmaktadır (LMR33630-LM76003). LM2576, 52 KHz'de çalışmakta, kısa devre ve termal koruması bulunmaktadır. 5 numaralı bacağından ON / OFF yapılabilmekte veya yavaş başlama için kullanılabilir (Görsel 1.56).



Görsel 1.56: LM2576 entegresinin iç yapısı ve temel devresi

9. UYGULAMA

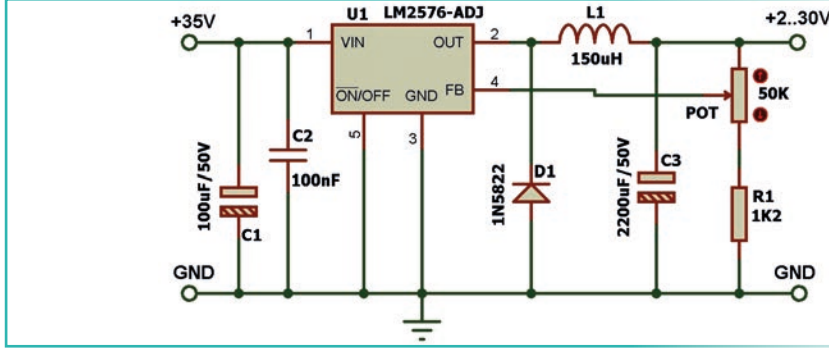
LM2576 1,2-30 V / 3 A AYARLI DC-DC SMPS (STEP DOWN) GÜÇ KAYNAĞI

SÜRE: 4 Ders Saati

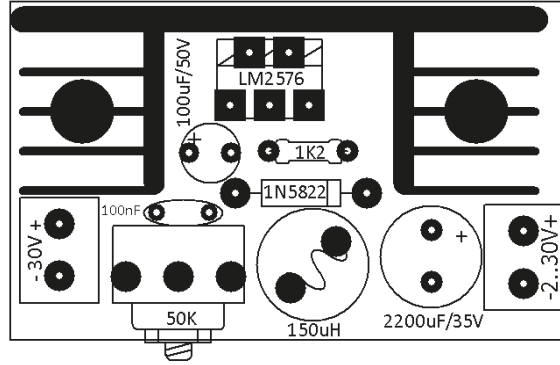
AMAÇ: Azaltıcı tip (step-down) güç kaynağı yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak LM2576 1,2-30 V / 3 A ayarlı DC-DC SMPS (step down) güç kaynağı uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

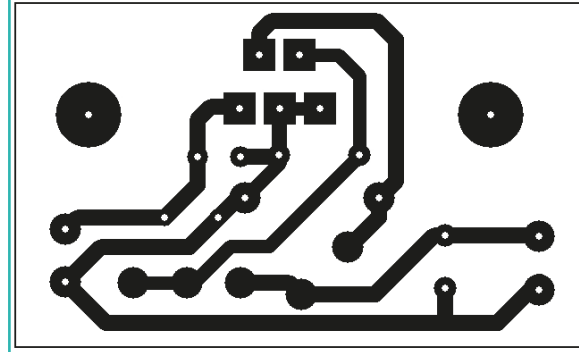
UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 1.57: LM2576 ayarlı güç kaynağı



Görsel 1.58: LM2576 ayarlı güç kaynağının yerleşim planı



Görsel 1.59: LM2576 ayarlı güç kaynağının baskı devresi

KULLANILAN MALZEMELER

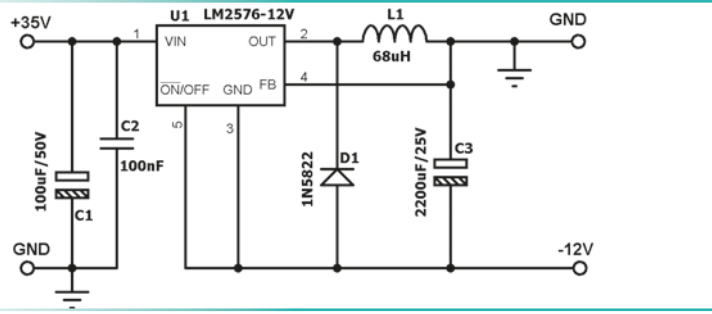
Ad	Özellği	Miktarı
SMPS entegresi	LM2576	1 adet
Diyot	1N5822	1 adet
Potansiyometre	50 KΩ	1 adet
Direnç	1,2 KΩ	1 adet
Bobin	150 uH	1 adet
Direnç	3,3 KΩ	1 adet
Kondansatör	100 µF / 50 V	1 adet
Kondansatör	100 nF	1 adet
Kondansatör	2200 µF / 35 V	1 adet
Soğutucu	TO-220 kılıf için uygun	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 1.57'deki devreyi delikli plaket üzerine kurunuz. Eğer baskı devre yapılacaksa Görsel 1.59'daki çizimi örnek alarak baskı devrenizi hazırlayınız.
3. Baskı devre matkabilıyla delikleri deldiğiniz plaket üzerine, yerleşim planına göre malzemeleri yerleştirerek lehimleyiniz.
4. Kabloları bağlayarak hazır hâle getirdiğiniz devrenizi atölye öğretmeninize kontrol ettiriniz.
5. Denemeyi mutlaka öğretmen gözetiminde yapınız.
6. Devre çıkışına DC voltmetreyi uygun kademeye ayarlayarak bağladıktan sonra devreye 30 V DC uygulayınız.
7. Devre çıkışında potansiyometreyle ayarladığınız maksimum ve minimum değerleri kaydediniz.
8. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORULAR

1. Devre çıkışında kullanılan 1N5822 yerine 1N4007 kullanılsa devre çalışır mı? Neden? Açıklayınız.
2. Devre çıkış voltajını 5 V olarak ayarlamak için hangi elemanı değiştirmek gerekmektedir? Açıklayınız.
3. Görsel 1.60'taki devrenin çalışmasını inceleyiniz. Devrenin görevi nedir? Açıklayınız.



Görsel 1.60: LM2576 entegresiyle alternatif devre uygulaması

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

LM2576 1,2-30 V / 3 A AYARLI DC-DC SMPS (STEP DOWN) GÜÇ KAYNAĞI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Devre elemanlarını plaket üzerine doğru şekilde yerleştirdi.			
3	Lehimleme kurallarına uygun olarak devreyi tamamladı.			
4	Güvenlik önlemlerini alarak devreyi çalıştırdı.			
5	Çıkış gerilimini avometre ile ölçtü.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



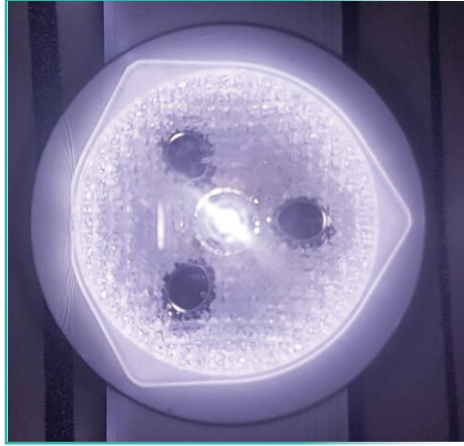
1.5. TELEVİZYON LED AYDINLATMASI

Bazı TV'lerde aydınlatma, kenarlara döşenen LED'lerle yapılırken bazılarında tam sıralı ve arkadan aydınlatan LED'lerle yapılır. TV ekranları büyüdükçe tam sıralı ve arkadan aydınlatma LED'leri kullanılır. Görsel 1.61'de arkadan aydınlatma LED'leri görülmektedir.



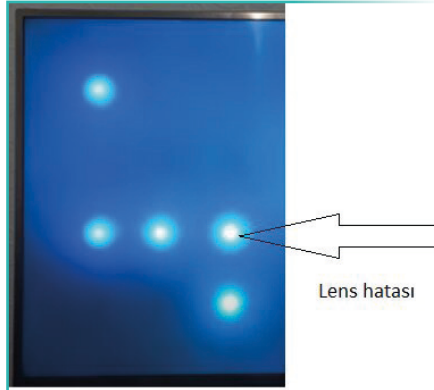
Görsel 1.61: Arka aydınlatma LED'leri

LED'lerin üzerinde bulunan lensler, LED ışığının panele homojen bir şekilde dağılmasını sağlar. Görsel 1.62'de LED üzerindeki lens görülmektedir.



Görsel 1.62: Lens

LED'in üzerindeki lenslerin düşmesi durumunda, LED ışığı tek bir noktada panel arkasına düşerek Görsel 1.63'teki istenmeyen durumu oluşturur. Lensler düştükleri yerden alınarak LED üzerine tekrar yapıştırılır ya da LED barlar değiştirilir. Işık homojen olarak ekrana dağılır. Lensler genelde şeffaf sert plastikten yapılır.



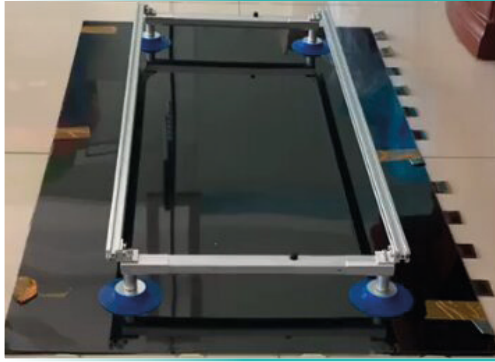
Görsel 1.63: Lens hatası

1.5.1. TV LED Bar Değişimi ve Panelin Sökülmesi

TV LED bar değişimi için öncelikle doğru panel kodu bulunarak doğru TV LED bar alınmalıdır. LED TV arka aydınlatma LED'leri, televizyonların ekran genişliğine, boyutuna, markasına, panel numarasına göre değişmektedir. TV LED barlar, bazı modellerde çift taraflı bant yardımıyla bazılarındaysa panel üzerine geçme veya vidalama yöntemiyle monte edilmektedir.

LED TV'lerin en fazla arıza yapan elemanları, arka aydınlatma LED'leridir. LED bardaki bir hata, arka aydınlatmanın ışığını kesmesiyle sonuçlanır. Işık olmadığı için görüntü alınamaz. Arka aydınlatma LED'lerine ulaşmak zahmetli ve risklidir. Arka aydınlatma LED'lerine ulaşmak için LCD panellerle birlikte LCD panele coflarla bağlı panel kartlarını da (cof board) itinayla sökmek gerekir.

Ekran büyüdükçe LCD paneli çıkartmak zorlaşır, panelin kırılma riski artar. LCD panel, söküldükten sonra panel taşıyıcı vantuzlar sayesinde temiz ve tozsuz bir ortama taşınmalıdır (Görsel 1.64). Görsel 1.65'te farklı şekillerdeki panel taşıyıcı vantuzlar görülmektedir.



Görsel 1.64: LCD paneli



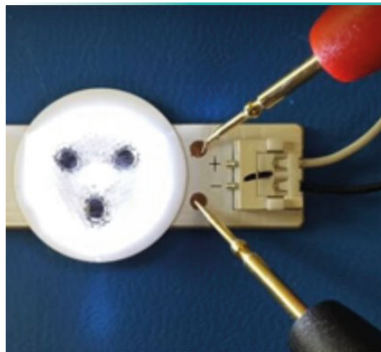
Görsel 1.65: Panel taşıyıcı vantuzlar

LED barlar genellikle soketlidir, yenisiyle değiştirilebilir (Görsel 1.66). Televizyon ekranında kararmalar başlıyor ya da ekranda bölgesel göz kırpmalar oluyorsa ekranın tamamen kararması, televizyonun kullanılamaz hâle gelmesi an meselesidir. LED barların değişmesi gerekir. Genellikle bir tek LED arızasında LED barın tamamı değiştirilir.



Görsel 1.66: LED bar

LED'lerin sağlamlığını ölçmek için LED test cihazı kullanılır. LED test cihazı, akım sınırlamalı DC bir güç kaynağıdır. LED barın pozitif (+) ucuna test cihazının kırmızı probunu, negatif (-) ucuna ise siyah probunu temas ettirmek gerekir (Görsel 1.67).



Görsel 1.67: Enerji verilerek LED'in ölçülmesi



Enerji varken LED test cihazı proplarının ucuna temas etmemek gerekir. Görsel 1.68’de LED bar test cihazı görülmektedir. LED test cihazı ile arızalı LED’ler tespit edilir. Görsel 1.69’da LED test cihazı ile LED’in enerjilendirilmesi görülmektedir.

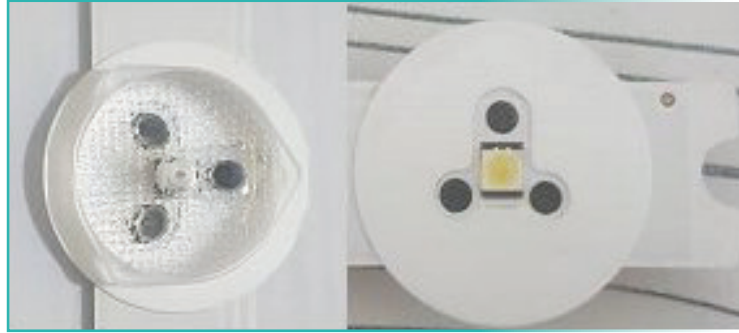


Görsel 1.68: LCD bar test cihazı



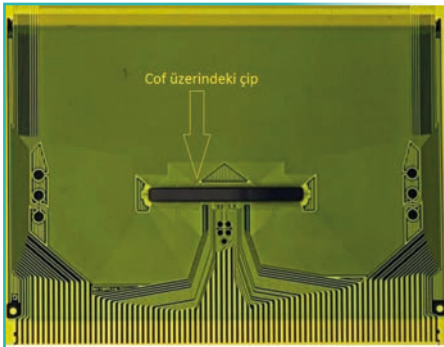
Görsel 1.69: LED’e enerji verilmesi

Aynı kılıf içine birden fazla LED çipi yerleştirilerek daha yüksek parlaklık seviyelerine ulaşılmaktadır. Işığın her yöne eşit dağılmasını sağlamak için SMD LED üzerine şeffaf kılıflar yerleştirilmiştir (Görsel 1.70). SMD LED’lerin arka kısmı soğutucu görevi yapar. Baskı devrelerde bakır yollar geniş tutularak soğutucu işlevine katkı sağlanmaktadır. SMD LED, normal havayla oldukça zor sökülmetedir.

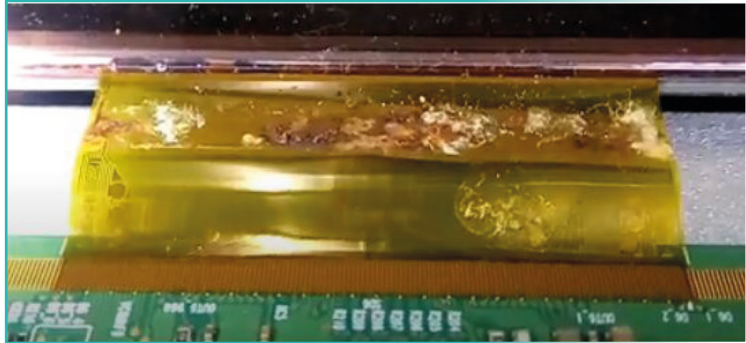


Görsel 1.70: LED çipi

Coflar, film yapıda içinde bakır yollar bulunan panel kartları ile paneli birbirine bağlar. Cofları sıvı temasından uzak tutmak gerekir. TV ekranı temizlenirken az nemli yumuşak bez kullanmak gerekir. Ekrandan sızan sıvı bazen cofları bazen panel kartlarını bazen de LCD paneli arızalandırır. LCD panelin en zayıf noktalarından birisi de film yapıda içinde bakır yollar bulunan coflardır. Coflar kırılabilir ve yırtılabilir. Görsel 1.71’de sağlam bir cof görülürken Görsel 1.72’de sıvı temas etmiş bir cof görülmektedir.



Görsel 1.71: Sağlam cof



Görsel 1.72: Sıvı temas etmiş cof

Cof arızası, panel kartı arızası ve panel arızaları genellikle televizyon ekranında dikine çizgiler oluşturur. Coflar, panele ve panel kartına profesyonel panel tamir makinesiyle monte edilebilir. Görsel 1.73'te LCD panel tamir makinesi görülmektedir.

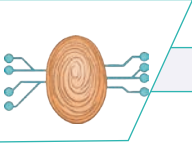


Görsel 1.73: LCD panel tamir makinesi

LCD panel tamir makinesiyle cofların bir ucu panel kartına (PCB) yapıştırılırken diğer ucu paneldeki yaklaşık 0,4 mm cam kesit üzerine 2 PSI basınç uygulanarak yapıştırılır. Arızalı cofları yerinden çıkartmak için panel tamir makinesiyle ısıtma işlemi uygulanır. Bazen de sıcak hava tabancası kullanılır (Görsel 1.74). LCD ekran kırıkları ve ölü pikseller için ekran değiştirmekten başka çare yoktur.



Görsel 1.74: Sıcak hava tabancası



10. UYGULAMA

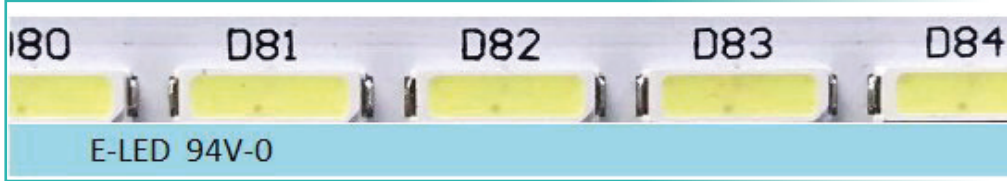
LED TV ARKA AYDINLATMA LED'LERİNİN TANINMASI

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: LED TV arka aydınlatma LED'lerinin çeşitlerini tanımak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak LED TV arka aydınlatma LED'lerinin tanınması uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 1.75: E-LED



Görsel 1.76: D-LED

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Avometre		1 adet
LED test cihazı		1 adet
D-LED		1 adet
E-LED		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 1.75, 1.76'daki D-LED ve E-LED barlarının LED test cihazıyla sağlamlığını kontrol ediniz. LED'lerin üzerine düşen voltajı ölçünüz.
3. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
4. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

E-LED ve D-LED'in parlaklık seviyeleri hakkında neler söylenebilir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

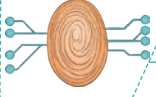
Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

LED TV ARKA AYDINLATMA LED'LERİNİN TANINMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	D-LED'i test cihazına doğru olarak bağladı.			
3	E-LED'i test cihazına doğru olarak bağladı.			
4	Öğretmenine kontrol ettirdikten sonra cihaza enerji verdi.			
5	Avometreyle E-LED ve D-LED voltajlarını ölçtü.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



LED TV aydınlatma LED çeşitleri her marka için ayrı üretilmektedir. D-LED ve E-LED şeklinde iki çeşit panel aydınlatma LED'leri kullanılır. D-LED (direct LED) mimarisinde, panele, ışık doğrudan ekranın arkasından verilir. Kontrast çok daha yüksektir ve bölgesel karartma kontrol edilebilir. D-LED'lerin maliyeti yüksektir ve panel biraz daha kalındır. Görsel 1.76'da D-LED aydınlatma LED'leri görülmektedir.

E-LED'ler (edge LED) oldukça ince bir çubuk şerit üzerinde daha fazla LED'e sahiptir (Görsel 1.75). E-LED'ler panele çerçeve şeklinde monte edilmektedir. Çok incedir, düşük güç tüketir ve doğal olarak maliyetleri düşüktür. Daha ince LED TV üretimine olanak sağlasa da bölgesel karartmayı desteklememektedir. Ekranın kenarları, orta alanından daha parlaktır.



11. UYGULAMA

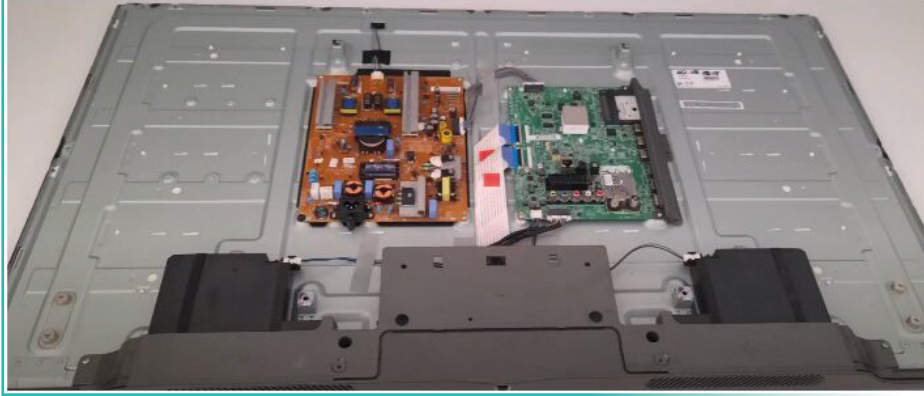
LED TV ARKA AYDINLATMA LED'LERİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: LED TV arka aydınlatma LED'lerini değiştirmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak LED TV arka aydınlatma LED'lerini aşağıdaki işlem basamaklarına göre değiştiriniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

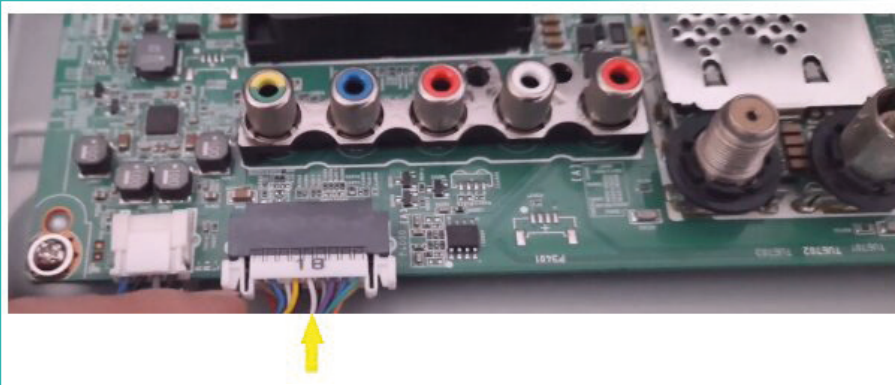
UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



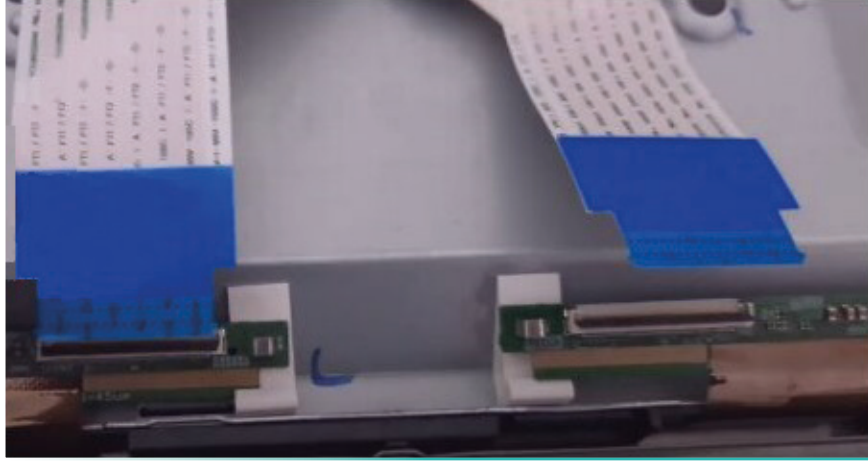
Görsel 1.77: LED TV arka aydınlatma LED'lerinin değiştirilmesi için arka kapak vidalarının sökülmesi



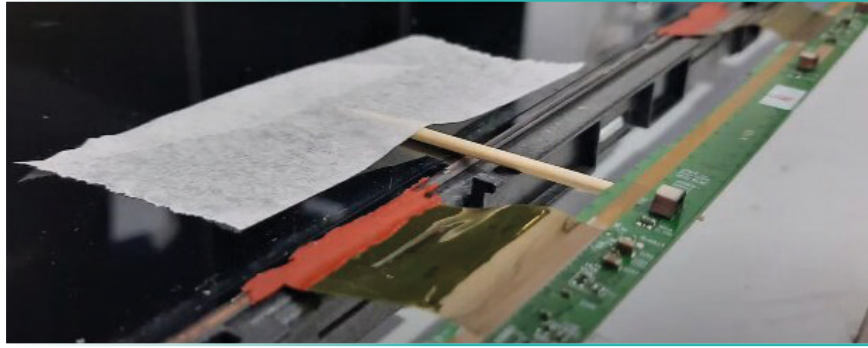
Görsel 1.78: Hoparlörlerin soketlerinin çıkarılması



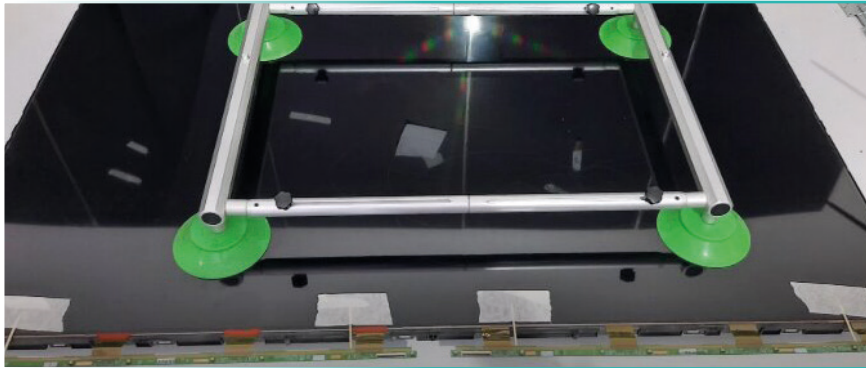
Görsel 1.79: Anakarttan uzaktan kumanda alıcısına, LED'e ve butonlara giden soketin çıkarılması



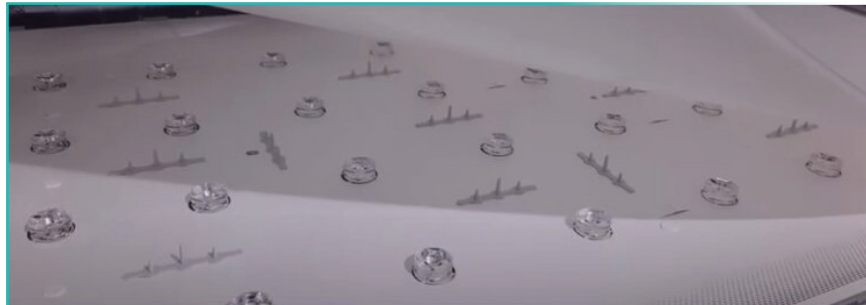
Görsel 1.80: T-Con kartı flex kablo soketi tırnaklarının kırılmadan dikkatlice çıkarılması



Görsel 1.81: Cofların zarar görmemesi için cofboardların bantlarla sabitlenmesi



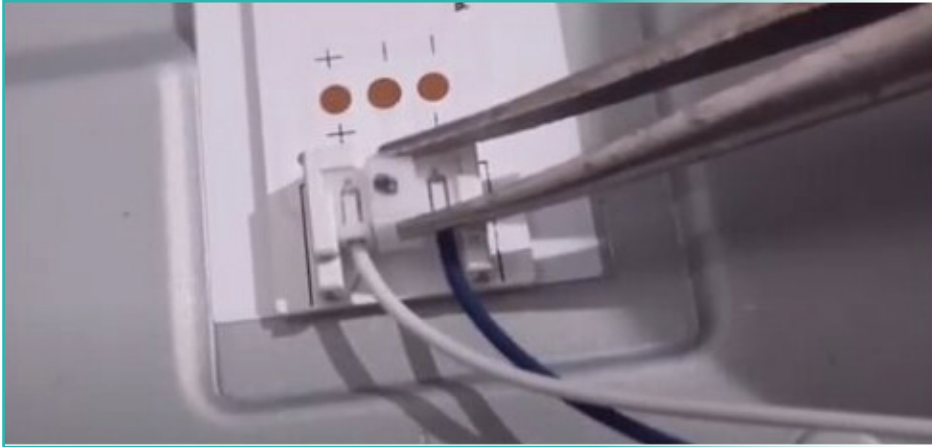
Görsel 1.82: Vantuzlar yardımıyla LCD ekranın ve cofboardların temiz ve tozsuz bir bölgede korumaya alınması



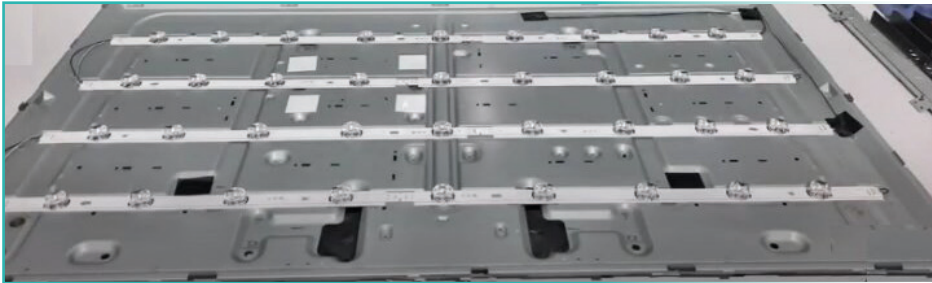
Görsel 1.83: Polarizer filmin eldivenle tutularak temiz bir bölgeye taşınması



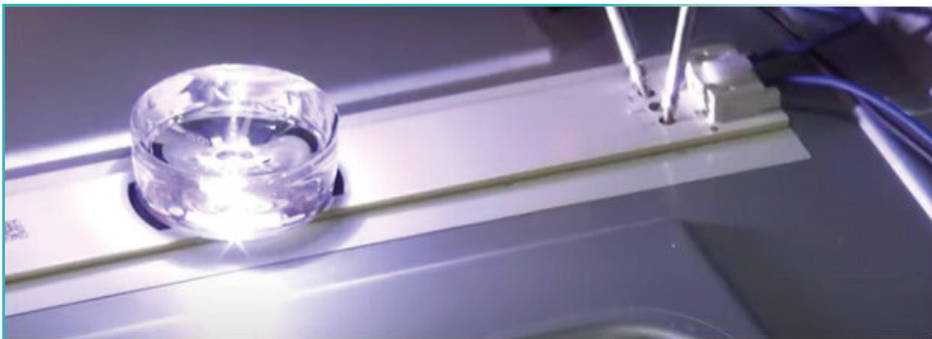
Görsel 1.84: LED barların arkasındaki plastik parçacıkların sökülerek reflektörün çıkarılması



Görsel 1.85: LED soketlerin koparılmadan çıkarılması



Görsel 1.86: Arka panelin sökülmüş görünümü



Görsel 1.87: Test cihazıyla LED'lerin kontrol edilmesi ve arızalı LED barların değiştirilmesi

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
LED test cihazı	AC 220 V / DC	1 adet
Tornavida takımı	El aleti	1 adet
LED bar	LED	1 takım
Kargaburnu	El aleti	1 adet
Kâğıt bant	Bant	1 adet
Avometre	Ölçü aleti	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Arızalı LED TV arka aydınlatma LED'lerini görsellerdeki gibi değiştiriniz.
3. Değiştirdiğiniz LED üzerindeki gerilimi voltmetre ile ölçüp kaydediniz.
4. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
5. Çalışma ortamında kullanmadığınız cihazların enerjisini kesmeyi unutmayınız.
6. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

LED çalışma gerilimlerindeki farklılıkların sebeplerini ve bozulma nedenlerini araştırınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

LED TV ARKA AYDINLATMA LED'LERİNİN DEĞİŞTİRİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Çalışma ortamını ve gerekli araç gerecini hazırladı.			
3	Gerekli araçları kullanarak LCD TV arka kapağını ve elektronik kartları söktü.			
4	T-Con kartı flex kablo soketi tırnaklarını kırmadan söktü.			
5	Vantuzlarla LCD ekranı temiz ve tozsuz bir bölgede korumaya aldı.			
6	Arızalı LED barı ölçerek tespit etti.			
7	Arızalı LED barı yenisiyle değiştirdi.			
8	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
9	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

1.6. TELEVİZYON ARIZALARI

Günümüzde tüketici elektroniği alanındaki cihazlarda oluşan arızalar, daha çok arızalı kartın değiştirilmesi yoluyla giderilmektedir. Teknolojinin hızla gelişmesi, sürekli yeni ürünlerin piyasaya sürülmesi ve eski cihazların yedek parçalarının üretimden kalkması bu durumun en önemli nedenlerindendir. LED TV'nin arka kapağı açıldığı zaman güç kaynağı, anakart (SSB kart) ve T-Con olmak üzere üç adet elektronik kart görülür.

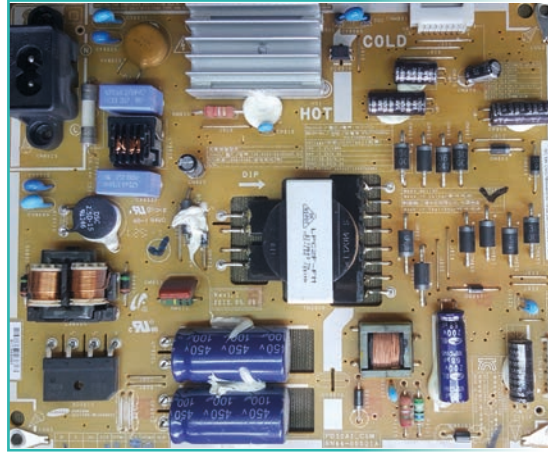
1.6.1. Arızalı Kartların Sökülmesi

Arızalanmış kartların yenisiyle değiştirilmesi oldukça kolaydır. Uygun bir tornavida yardımıyla kolaylıkla sökülüp değiştirilebilir. Kartlarda bulunan veri ve voltaj kablolarını sökerken soketlerin yapısı dikkate alınmalı ve işe uygun ekipman kullanılmalıdır. Aşırı zorlamalar sonucu soketlerde kalıcı hasar meydana gelebilir. Kart değiştirilmeden önce enerji kesilmelidir. Farklı marka televizyonlarda, kartların boyutu ve vida yerleri farklılık göstermektedir.

SMPS Kartının Sökülmesi

Cihaz fişten çekilse de besleme kondansatörlerinde gerilim olabilir. Bu gerilim, vücut üzerinden deşarj olabilir ve kişiye fiziksel zarar verebilir. Besleme kartı sökülürken yüksek voltajlı kondansatörlerle doğrudan temastan kaçınılmalıdır. Veri kabloları ve enerji taşıyan kablolar söküldükten sonra tornavida kullanılarak kartı panele sabitleyen vidalar sökülür.

Ana güç kaynağının çıkışında elde edilen 12 V DC gerilim, DC / DC konverter ile değişik gerilimlere dönüştürülür. 1,1 V DC gerilim anakarttaki işlemcinin voltajıdır. 1,8 V DC gerilim hafıza elemanlarının besleme gerilimidir. 2,5 V DC gerilim T-Con kartı besleme gerilimidir. 3,3 V DC gerilim anakart üzerindeki entegrelerin besleme gerilimleridir. 5 V DC gerilim USB ve tuner gerilimleridir. Görsel 1.88'de güç kaynağı görülmektedir.



Görsel 1.88: Güç kaynağı

Beslemeden kaynaklanan arızaları tespit etmek için öncelikle televizyon çalıştırıldığında kart üzerindeki voltajlar ölçülmelidir. Anakart gerilimlerinin dışında arka aydınlatma LED'leri için de DC gerilime ihtiyaç vardır. Bu gerilim de güç kaynağından sağlanır. Çıkışındaki gerilimler kontrol edilirken kart üzerindeki elemanlar da gözle kontrol edilmelidir. Besleme, en fazla arızanın olduğu karttır. Güç kaynağı üzerinde, hangi sokette ne kadar gerilim olduğu yazılıdır (Görsel 1.89).

Input/ GİRİŞ	: 100-240V~50/60Hz 2.5A
Output / ÇIKIŞ	(V ---)
ASV	: 5.3V/18mA
BSV	: 5.3V/3.4A
B13V	: 12.8V/2.1A
V&MP	: 12.8V/0.3A
LED Driver output	: 135V/240mA

Görsel 1.89: Güç kaynağı üzerindeki gerilimler

Anakartın (SSB) Sökülmesi

Özellikle anakartlar sökölüp takılırken dikkatli olunmalıdır. Tornavida kullanılırken bakır yollara zarar verilmemelidir. Anakart üzerinde güç kaynağına nazaran SMD elemanlar fazladır. Bakır yollar ince ve birbirine çok yakındır. Haricî bağlantılar genelde anakart üzerindedir. Soketler takılıp çıkarılırken soketlerde bozulmalar olabilir. Özellikle HDMI ve anten kabloları takılırken dikkat edilmelidir. Kullanıcıların en çok zarar verdiği kart, haricî soketleri üzerinde barındıran anakarttır.

Televizyon içindeki kartlar metal saclara monte edilir. Kartlar sökölüp takılırken vücutta bulunan statik elektrğin, elektronik kartlara zarar verebileceğı düşünölmelidir. Kartlara temas edilirken anti statik eldivenlerin kullanılması gerekir.

Ses ile ilgili yaşanan problemlerde önce besleme geriliminin ölçölmesi gerekir. Sonra hoparlörler kontrol edilmelidir. Hoparlörler sağlamısa kablolar ve kabloların bağlantısını sağlayan soketler kontrol edilir. Daha sonra ses çıkış entegresi incelenmelidir. Ses çıkış entegresi girişlerine haricî ses sinyali uygulanarak çıkış katı kontrol edilebilir. Görsel 1.90'da anakart görölmektedir.



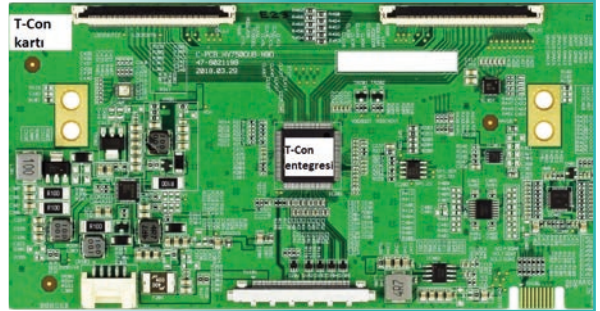
Görsel 1.90: Anakart

T-Con Kartının Sökölmesi

Normal olmayan besleme gerilimleri dışında karşılaşılabilecek başka problemler de vardır. Bunların bir kısmı ekranın arka aydınlatmasıyla ilgili olanlardır. Ekrandaki piksellerin adreslemesinden kaynaklanan problemler de sıklıkla karşılaşılan arızalardandır. Ekranda dikey renkli çizgiler en yaygın panel arızalarıdır.

Ekrandaki piksellerin bir bölümünün hatalı görüntü vermesi ya da görüntü kaybı problemleri, T-Con kartı problemleridir. Genel olarak görüntüdeki sorunun dikeyde gözlemlenen resim kayıpları olduğı kolaylıkla fark edilebilir. Bu problemlerin kaynağının hasar görmüş T-Con kartı ya da veri kabloları ve bağlantı soketleri olduğı söylenebilir. Bu durumda T-Con kartı değıştirilmeli, soketlerin kart üzerindeki lehimleri ve sağlamlığı kontrol edilmelidir. Hasar görmüş veri kabloları yenisiyle değıştirilmelidir.

Coflar, film yapıda içinde bakır yollar bulunan panel kartları (cofboard) ile paneli birbirine klipslerle bağlar. Veri kablosu sökölürken klips hafifçe kaldırılarak veri kablosu yuvasından çıkarılır. Veri kablosu takılırken klips yuvasına yerleştirilir ve baskı uygulanarak klipsin kilitlenmesi sağlanır. Televizyon çalıştırılmadan önce veri kablosunun klips yuvasına düzgün bir şekilde oturduğundan emin olunmalıdır. Görsel 1.91'de T-Con kartı görölmektedir.



Görsel 1.91: T-Con kartı

1.6.2. TV Uzaktan Kumanda Arızaları

IR kumanda tekniğinde, bir taşıyıcı frekans (36-40 KHz) üzerine bindirilmiş birçok palsden oluşan ikili kodlu sinyal, bir kızılötesi LED ile karşı taraftaki alıcı göze iletilmektedir. Bu ikili kodlar, firmaların geliştirmiş olduğı protokollere göre isimlendirilmektedir. Protokoller sayesinde hiçbir cihaz başka bir kumandanın gelen IR sinyalinden etkilenmez. Her protokol start biti, cihaz kodu veya adres bilgisi, işlenecek komut ve stop bitlerinden oluşan modöleli bir sinyal göndermektedir.

Televizyon kumandalarında kullanıma bağli olarak sıvı teması, IR LED bacaklarında soğuk lehim hataları, pil yuvalarının oksitlenmesi, bazı tuşların çalışmaması gibi birçok arıza meydana gelmektedir.

12. UYGULAMA

TV KUMANDASI ARIZALARININ TESPİT EDİLMESİ

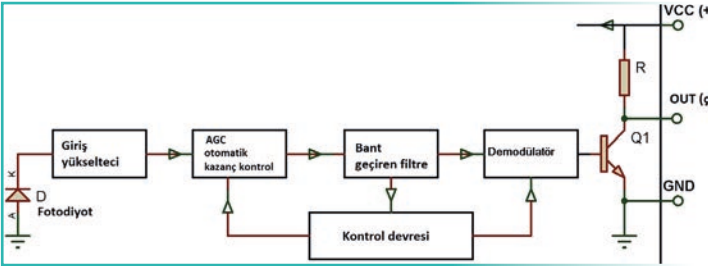
SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: TV kumandası arızalarını tespit etmek.

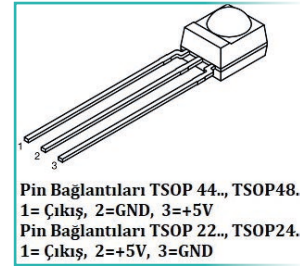
AÇIKLAMA: Görsel 1.94'teki devre pek çok kumanda için test cihazı olarak kullanılabilir. Bu devrede TSOP2238 veya benzeri herhangi bir 36-38 KHz IR alıcısı kullanılabilir. Kullanılacak IR alıcısının bacak bağlantıları üretici bilgi sayfalarından (datasheet) kontrol edilerek devreye bağlanmalıdır. Burada kullanılan TSOP2238 IR alıcısı sinyal algıladığında aktif sıfır çıkış vermektedir. Herhangi bir uzaktan kumanda ile TSOP2238'e sinyal gönderildiğinde çıkışa bağlı olan LED ve aktif / pasif buzzerin gelen sinyale göre tepki verdiği görülür.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak TV kumandası arızalarının tespit edilmesi uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

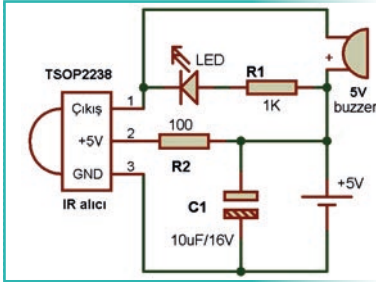
UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



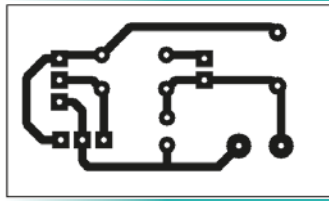
Görsel 1.92: IR alıcı göz blok diyagramı



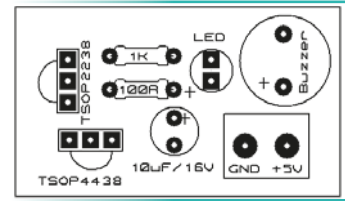
Görsel 1.93: IR alıcı göz bacak bağlantıları



Görsel 1.94: Kızılötesi kumanda test devresinin şeması



Görsel 1.95: Kızılötesi kumanda test devresinin baskı devresi



Görsel 1.96: Kızılötesi kumanda test devresinin yerleşim planı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
IR alıcı	TSOP1738	1 adet
LED	Kırmızı	1 adet
Direnç	100 Ω	1 adet
Direnç	1 KΩ	1 adet
Kondansatör	10 µF / 16 V	1 adet
Aktif buzzer	5 V	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.

2. Görsel 1.94'teki devreyi delikli plaket üzerine kurunuz. Eğer baskı devre yapılacaksa Görsel 1.95'teki çizimi örnek alarak baskı devrenizi hazırlayınız.
3. Baskı devre matkabıyla delikleri deldiğiniz plaket üzerine yerleşim planına göre malzemeleri yerleştirerek lehimleyiniz.
4. Kabloları bağlayarak hazır hâle getirdiğiniz devrenizi atölye öğretmeninize kontrol ettiriniz.
5. Devrenize 5 V gerilimi + ve – bağlantılara dikkat ederek uygulayınız.
6. Çeşitli kumandalarla devrenizi deneyiniz.
7. Çalışma ortamını temizleyiniz.

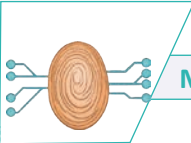
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

RF uzaktan kumanda ile IR uzaktan kumanda teknolojilerini kıyaslayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

TV KUMANDASI ARIZALARININ TESPİT EDİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:		Tarih:
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Plaket üzerine devre elemanlarını doğru olarak yerleştirdi.			
3	Lehimleme kurallarına uygun olarak devreyi tamamladı.			
4	Güvenlik önlemlerini alarak devreyi çalıştırdı.			
5	Çeşitli kumandaları, yaptığı devre ile test ederek arızalarını tespit etti.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



13. UYGULAMA

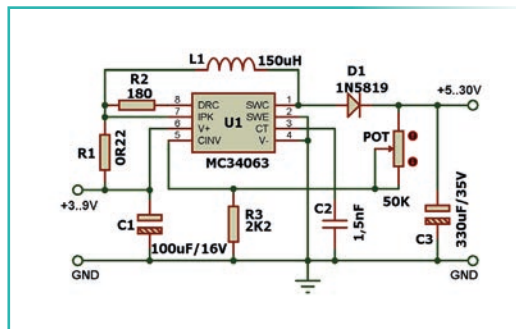
MC34063 ENTEGRESİYLE DC-DC SMPS (BOOST-STEP UP) GÜÇ KAYNAĞI

SÜRE: 4 Ders Saati

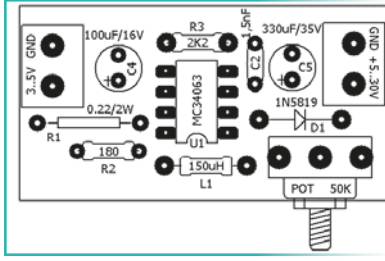
AMAÇ: Anahtarlama DC-DC yükseltici tip (boost-step up) ayarlı güç kaynağı yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak MC34063 entegresiyle DC-DC SMPS (boost-step up) güç kaynağı uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

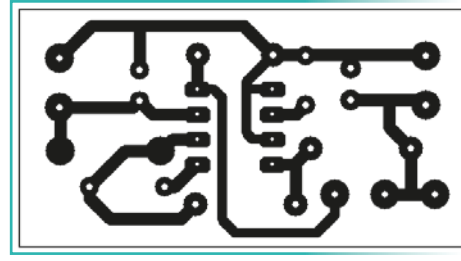
UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 1.97: MC34063 ayarlı güç kaynağı



Görsel 1.98: MC34063 ayarlı güç kaynağının yerleşim planı



Görsel 1.99: MC34063 ayarlı güç kaynağının baskı devresi

KULLANILAN MALZEMELER

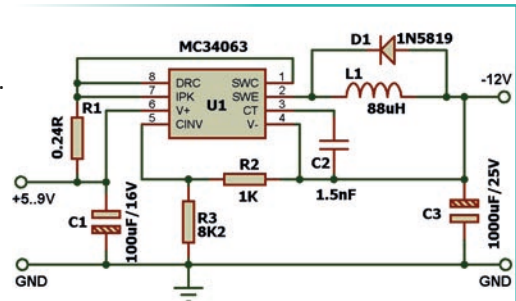
Ad	Özellği	Miktarı
SMPS entegresi	MC34063	1 adet
Diyot	1N5819	1 adet
Potansiyometre	50 KΩ	1 adet
Bobin	150 µH	1 adet
Direnç	0,22 Ω / 2 W	1 adet
Direnç	180 Ω	1 adet
Direnç	2,2 KΩ	1 adet
Kondansatör	100 µF / 16 V	1 adet
Kondansatör	330 µF / 35 V	1 adet
Kondansatör	1,5 nF	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 1.97'deki devreyi delikli plakette üzerine kurunuz. Eğer baskı devre yapılacaksa Görsel 1.99'daki çizimi örnek alarak baskı devrenizi hazırlayınız.
3. Baskı devre matkabıyla delikleri deldiğiniz plakette üzerine yerleşim planına göre malzemeleri yerleştirerek lehimleyiniz.
4. Kabloları bağlayarak hazır hâle getirdiğiniz devrenizi atölye öğretmeninize kontrol ettiriniz.
5. Denemeyi mutlaka öğretmen gözetiminde yapınız.
6. Devre çıkışına DC voltmetreyi uygun kademeye ayarlayarak bağladıktan sonra devreye 5 V DC uygulayınız.
7. Devre çıkışında potansiyometreyle ayarladığınız maksimum ve minimum değerleri kaydediniz.
8. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORULAR

1. Devrede kullanılan $R1 = 0,22 \Omega$ yerine 1Ω kullanıldığında devre çıkışında ne gibi bir değişim olur? Açıklayınız.
2. Devre çıkış voltajını sabit 12 V olarak ayarlamak için hangi elemanı değiştirmek gerekmektedir? Açıklayınız.
3. Görsel 1.100'deki devrenin çalışmasını inceleyiniz. Devrenin görevi nedir? Açıklayınız.



Görsel 1.100: MC34063 entegresiyle yapılmış alternatif uygulama

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

DEĞERLENDİRME

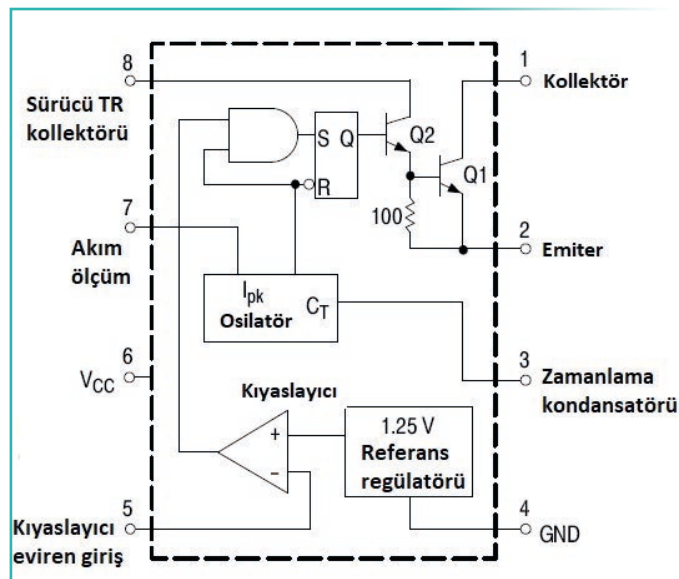
Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

MC34063 ENTEGRESİYLE DC-DC SMPS (BOOST-STEP UP) GÜÇ KAYNAĞI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Devre elemanlarını plaket üzerine doğru şekilde yerleştirdi.			
3	Lehimleme kurallarına uygun olarak devreyi tamamladı.			
4	Güvenlik önlemlerini alarak devreyi çalıştırdı.			
5	Çıkış gerilimini avometre ile ölçtü.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını temizledi.			

“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.

SMPS DC-DC dönüştürücülerden en çok tercih edilenlerden biri de boost (step-up) yükseltici tiptir. Özellikle bataryalı devrelerde 3-3,7 V gibi düşük gerilimlerden 5-12 V gibi daha yüksek gerilimlerin elde edilmesi gerekebilmektedir. Örneğin PowerBank devrelerinde 3,7 V'luk lityum iyon pil geriliminin 5 V'a yükseltilmesinde bu tip devreler kullanılmaktadır. MC34063 entegresi anahtarlamalı voltaj regülatörüdür. Bu entegreyle step-up, step-down ve negatif gerilim çıkışlı devreler yapmak mümkündür. Çıkış akımı step-down tipinde 1,5 A ve giriş gerilimi 3-40 V aralığındadır (Görsel 1.101). MC34063 entegresi en fazla 100 KHz anahtarlama frekansına kadar çalışabilmekte, aktif akım sınırlama ve termal koruma yapabilmektedir.



Görsel 101: MC34063 entegresinin iç yapısı



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



A) Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan ayraçlara cümlelerde verilen bilgiler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. (...) Uzaya fırlatılan uyduların enerji kaynağı, üstlerinde bulunan güneş panelleridir.
2. (...) Bilgisayarın ekran kartı uyumluysa LCD televizyon HDMI yoluyla bir monitöre dönüştürülebilir.
3. (...) LCD TV ve LED TV arasındaki tek fark, panelin arkasındaki floresan lambaların yerine LED kullanılmasıdır.
4. (...) Panellerin daha kaba bir görüntüye sahip olması nedeniyle LED TV'ler LCD TV'lerin gerisinde kalmıştır.
5. (...) LED sözcüğünün kelime anlamı "light emitting diodes" yani ışık yayan diyottur.
6. (...) OLED TV'de her pikselin kendisi bir ışık kaynağıdır.
7. (...) QLED televizyonlar yeni teknoloji ürünü olsa da katot ışınlı tüp ile çalışır.
8. (...) Halk dilinde tüplü TV olarak bilinen CRT TV'ler LCD TV'ler gibi incedir.
9. (...) LED'lerin üzerinde bulunan lensler, LED ışığının tek bir noktada toplanmasını sağlar.
10. (...) Genellikle bir tek LED arızasında LED barın tamamı değiştirilir.

B) Aşağıdaki soruları okuyunuz ve doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi Türkiye'de kullanılmayan televizyon yayın tekniğidir?

- A) Kablo TV
- B) Uydu
- C) Karasal analog
- D) Genel ağ tabanlı
- E) Karasal dijital

12.  Şekildeki haricî bağlantı noktasının ismi nedir?

- A) VGA
- B) HDMI
- C) USB
- D) SCART
- E) RCA

13. Aşağıdaki televizyon çeşitlerinden hangisi en eski teknolojiye sahiptir?

- A) LCD
- B) LED
- C) QLED
- D) CRT
- E) OLED

14. Aşağıdakilerden hangisi televizyonda yüksek çözünürlükte yayın izlemek için kullanılan bağlantıdır?

- A) HDMI
- B) SCART
- C) RGB
- D) VGA
- E) USB

15. Floresan lambalar hangi TV türünde arka aydınlatma için kullanılır?

- A) LCD
- B) LED
- C) QLED
- D) OLED
- E) CRT

16. LCD veya LED TV’lerde bulunan LVDS kartının görevi nedir?

- A) Ekranı aydınlatır.
- B) TFT’leri kontrol eden voltajları üretir.
- C) Sesleri işler.
- D) Sesle görüntüyü ayırır.
- E) Anakartın voltajlarını üretir.

17. Aşağıda verilen SMPS ile ilgili bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) SMPS’ler şehir şebeke geriliminin 160-260 V arasındaki değerlerinde çalışabilir.
- B) Girişten uygulanan AC şebeke gerilimi, önce köprü tipi doğrultma kullanılarak doğrultulur.
- C) Doğrultulmuş ve filtrelenmiş DC şebeke gerilimi, primer sargılarından geçtikten sonra mosfete ulaşır.
- D) Optokuplör’ün görevi AC gerilimi doğrultmaktır.
- E) SMPS transformatörünün sekonder sargılarından elde edilen AC gerilimler, yüksek hızlı diyotlarla doğrultulur.

18. E-LED hakkında aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) İnce LED TV’lerin üretiminde E-LED’ler daha fazla kullanılmaktadır.
- B) E-LED’ler oldukça ince bir çubuk şerit üzerinde daha fazla LED’e sahiptir.
- C) Parlaklık seviyesi D-LED’lerin seviyesinden fazladır.
- D) Çok incedir, düşük güç tüketir ve doğal olarak maliyetleri düşüktür.
- E) E-LED’ler panele çerçeve şeklinde monte edilmektedir.

19. Arızalanmış cofların değiştirilmesi ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi doğrudur?

- A) Lehim emme teliyle sökülüp düşük güçlü havya ile lehimlenir.
- B) Soketinden sökülüp yerine yenisi takılır.
- C) Coflar değiştirilmez, paneller birlikte değiştirilir.
- D) Coflar, paneller ve panel kartına profesyonel panel tamir makinesiyle monte edilebilir.
- E) Coflar ısı tabancasıyla sökülüp takılabilir.

20. OLED TV’lerin avantajı ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) OLED paneller yüksek kontrast oranlarına ve daha canlı renklere ulaşır.
- B) OLED TV’lerdeki bu çok ince tasarım, hafifliği de beraberinde getirmektedir.
- C) OLED TV’ler, LCD ve LED TV’lere göre 1.000 kat daha hızlıdır.
- D) Arkadan sürekli bir aydınlatma olmadığı için LED TV’den daha az enerji harcar.
- E) OLED ekranların üretiminde kullanılan organik malzemelerin kullanım ömrü sonsuzdur.



2. ÖĞRENME BİRİMİ

UYDU ANTEN TESİSAT KURULUMU



KONULAR

- 2.1. UYDU ANTEN TESİSAT MALZEMELERİ VE CİHAZLARI
- 2.2. TEK ABONELİ UYDU ANTEN KURULUMU
- 2.3. ÇOK ABONELİ UYDU ANTEN KURULUMU
- 2.4. HEAD-END DAĞITIM SİSTEMİNİN KURULUMU

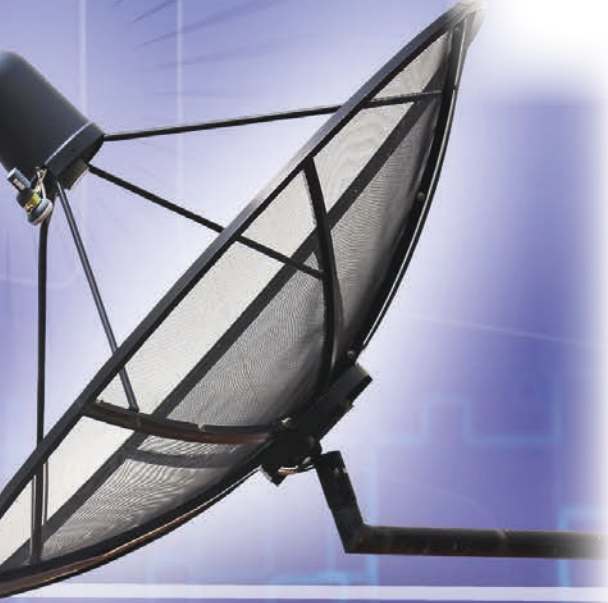


TEMEL KAVRAMLAR

anten kurulumu, çanak anten, Head-end, LNB, multiswitch, uydu alıcısı, uydu anteni kurulumu

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Uydu anteni tesisat malzemelerini ve cihazlarını açıklama
- ▶ Tek aboneli uydu anteni kurulumunu yapma
- ▶ çok aboneli uydu anteni kurulumunu yapma
- ▶ Head-end dağıtım sisteminin kurulumunu yapma



HAZIRLIK ÇALIŞMASI

LNB çeşitlerini ve kullanım yerlerini araştırınız. Araştırma sonuçlarınızı sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

2.1. UYDU ANTEN TESİSAT MALZEMELERİ VE CİHAZLARI

Günümüzde, televizyon yayınlarının yapıldığı karasal yayını, nadir hâller dışında 35-40 km'den daha uzak yerlere yapmak mümkün değildir. Bu sebeple daha uzak bölgelere yayın yapmanın en etkili yolu uyduları kullanmaktır. Düzgün bir yörüngeye yerleştirilmiş uydular yardımıyla, kutuplar dışında dünyanın bütün bölgelerine yayın yapmak mümkündür.

2.1.1. Uydu, Uydu Anteninin Tanımı ve Terimleri

Yerden yaklaşık 36.000 km uzakta uzayda bulunan ve yerden aldığı sinyali daha geniş bir alanı kapsayacak şekilde yeryüzüne yansıtan cihaza **uydu** denir. Uydular, Dünya'nın dönüş hızıyla aynı hızda dönerek her zaman Dünya ile aynı yörüngede olur. Bu sayede, alıcı ve verici antenlerin her zaman aynı yönde durması sağlanır. Uydular kullanım amaçlarına göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır.

- ▶ Haberleşme uyduları
- ▶ Televizyon yayın uyduları
- ▶ Meteoroloji uyduları
- ▶ Yön bulma uyduları
- ▶ Askerî uydular

Uyduların yeryüzüne geri gönderdiği sinyalleri alıp kullanmayı sağlayan cihazlara **uydu anteni** denir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1: Uydu Anteni Terimleri

Terim	Açıklama
Bakış Açısı	Çanak antenin uydudaki yayınları sorunsuz bir şekilde alabilmesi için uyduya doğru bakması gereken açıdır.
dB (Desibel)	Sinyal şiddetinin zayıflama miktarının logaritmik ölçü birimidir.
Bant Genişliği (Bant Width)	Frekans spektrumunda (elektromanyetik dalgaların belli bir değer kümesiyle birbiri ardına süreklilik içinde sonsuz değişmesinde) tanımlanmış frekans aralığıdır.
Azimuth	Gerçek kuzeye göre yatay açı anlamına gelmektedir. Yatay pozisyonda uydu anteninin alacağı açıdır. Pusuladan bakıldığında 0° kuzey, 180° güney olmalıdır. Uydu antenine saat yönünde yaptırılacak hareket sonucu oluşan açıdır.
Downlink	Uyduya gönderilen sinyalin yeryüzüne geri gönderilmesidir.
Elevation (Yükselme Açısı)	Uydu anteninin dikey pozisyonundaki açısıdır.
Ku Bant	Avrupa standartlarına göre frekans tayfında Uplink 13.750-14.500 MHz, Downlink 10.950-11.700 MHz ve 12.500-12.750 MHz
Polarizasyon	Bir elektromanyetik dalgadaki elektrik alanının yönünü ifade eder. Uydu haberleşme sistemlerinde polarizasyon önemlidir çünkü sinyallerin iletilme ve alınma şeklini etkiler. Uydu sistemlerinde dikey (Vertical kısaca V) ve yatay (Horizontal kısaca H) polarizasyonlar vardır. Yeni transponder frekansları girilirken polarizasyon bilgilerine dikkat edilmelidir.
Transponder	Yer istasyonundan gelen sinyali alıp yükselten ve orijinal sinyalle girişi önlemek için farklı bir frekansta tekrar yeryüzüne gönderen uydu üzerindeki her bir iletişim kanalına denir. Bu işlem, televizyon ve radyo yayınları, genel ağ erişimi ve diğer çeşitli veri aktarımları dâhil olmak üzere uydu iletişimini sağlar. Bir uydudaki transponder sayısı, uydunun boyutuna ve amacına bağlı olarak değişebilir.
Uplink	Bir sinyalin aktarılabilmesi için sinyalin uyduya gönderilmesine veya yer istasyonundan uyduya erişim işlemine verilen isimdir.
QAM (Quadrature Amplitude Modulation)	Karesel genlik modülasyonu, aynı zamanda birden fazla bilgiyi iletmek için kullanılan modülasyon türüdür.

2.1.2. Uydu Anten Tesisat Malzemeleri ve Cihazları

Çanak Anten; Uydudan gelen radyo dalgalarını çanağın odak noktasındaki LNB adı verilen anten elemanına yansıtarak odaklayan içbükey kavisli bir yansıtıcıdan oluşan anten türüdür (Görsel 2.1). Çanak uydu anteninin çapı, uydu TV sisteminin özel gereksinimlerine, istenen sinyal alma özelliklerine ve coğrafi konuma bağlı olarak değişebilir. Genel olarak, konut veya küçük ölçekli kurulumlar için kullanılan uydu çanak antenlerinin çapları tipik olarak 45 ila 120 cm (18-48 inç) arasındadır.



Görsel 2.1: Çanak anten

Çanak antenin boyutunun, zayıf sinyalleri alma, olumsuz hava koşullarında sinyal istikrarını koruma ve birden fazla uydudan sinyal alma yeteneğini etkileyebileceğini unutmamak gerekir. Daha büyük çanak antenler, özellikle birden fazla uydudan sinyal almayı gerektiren uydu TV sistemleri veya zorlu sinyal koşullarına sahip yerler için genellikle daha iyi sinyal alma özelliği sunar.

Çanak Anten Çeşitleri

Çanak antenlerin odak noktalarının değişikliğine göre, farklı geometrik şekillerde çanak antenler üretilmiştir. Farklı geometrik yapıları sahip içbükey yansıtıcı çanak, gelen sinyallerin odak noktasında bulunan LNB'ye ulaşmasını sağlar.

- ▶ **Parabolik Çanaklar:** Uydudan birbirine paralel gelen radyo sinyallerini tam orta noktada odaklar. Parabolik çanak antenlerin hüzmeleri çanağa dik doğrultudadır yani anten, alınmak istenen uyduya doğru bakar (Görsel 2.2). Genellikle metal yapıda üretilen çanağın kendisi tam küre bir yapıdan alınmış bir kesitten oluşmaktadır. Tam merkezde bulunan LNB gelen sinyallerin bir kısmını gölgelediğinden genellikle büyük çaplı antenlerde tercih edilmektedir.



Görsel 2.2: Parabolik çanak

- ▶ **Offset Çanaklar:** Uydu TV yayınları için en yaygın kullanılan çanak anten tipidir. Parabolik çanağın eğimi, odak noktası antenin alt kısmında kalacak şekilde yapılmıştır. LNB ve tutucu kol, gelen sinyalleri gölgelemeyecek şekilde çanağın alt tarafına doğru konumlanmıştır. Bu yapısı sayesinde çanak yüzeyi daha verimli kullanılabilen ve daha küçük çanak çaplarıyla sinyaller rahatlıkla alınabilmektedir. Offset çanak antenler daha kompakt bir tasarıma sahiptir. Bu durum, sınırlı alana sahip yerlerde kurulumu kolaylaştırır (Görsel 2.3).



Görsel 2.3: Offset çanak

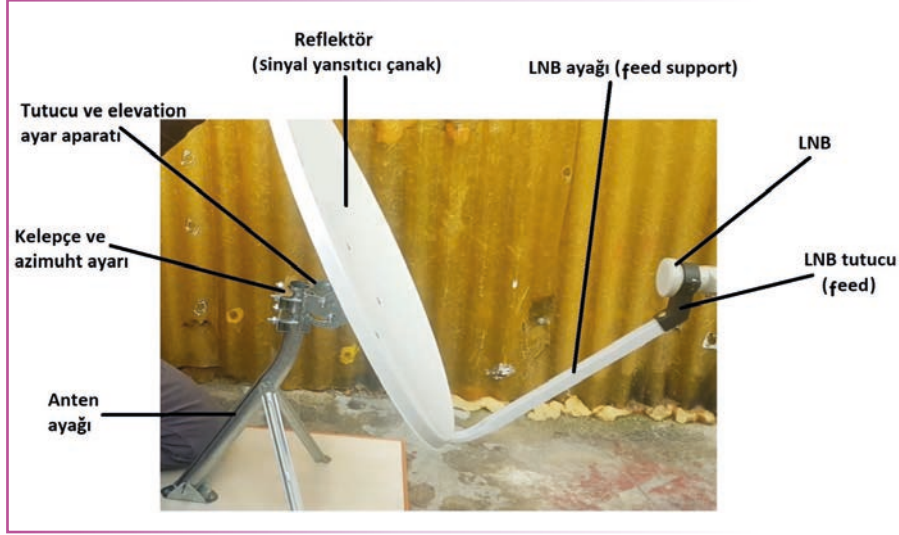
- ▶ **Multifeed Çanaklar:** Birbirine yakın yatay açıya sahip uyduların sinyallerini tek çanak üzerinden alabilmek amacıyla geliştirilmiştir. Genellikle tek bir tutucu kol üzerine farklı açılarda yerleştirilmiş birden çok LNB'den oluşan bir yapıdır. Örneğin 7-9-13 derecelerde konumlanmış Avrupa uydularını almak için uygundur (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: Multifeed çanak

Çanak Anten Parçaları

Çanak antenler, birçok parçanın birleşmesiyle oluşur (Görsel 2.5).



Görsel 2.5: Çanak anten parçaları

2.1.3. LNB

LNB [low noise block convertor (low noys blok kınvörtör) (düşük gürültü blok çevirici)], uydudan gelen sinyali güçlendiren ve güçlendirilmiş sinyalin frekansını uydu alıcısına uygun frekansa indiren elektronik bir cihazdır (Görsel 2.6). LNB'lerin besleme gerilimleri, uydu alıcısı tarafından sinyal kablosu üzerinden yapılır ve polarizasyona göre 13-18 V civarındadır. LNB kablosu hem besleme gerilimini hem yüksek frekanslı bilgi sinyalini taşır.

Tipik olarak Ku-band LNB'ler, 10.7-12.75 GHz aralığında gelen uydu sinyallerini kuvvetlendiren bir düşük gürültülü kuvvetlendiriciyle (LNA) bu sinyalleri 950-2.150 MHz aralığındaki ara frekans (IF) bölgesine indiren osilatör ve karşılaştırmalı devresinden oluşur. LNB, uydu alıcı sisteminin sinyal kalitesini etkileyen en önemli elemanıdır çünkü burası sinyalin en zayıf olduğu kısımdır. İyi bir LNB, iyi bir alıcı sistem için şarttır. Bir LNB'nin gürültü faktörü 0,1-0,7 dB arasında olabilir. Daha düşük bir gürültü değeri, LNB'nin alınan sinyale daha az gürültü eklediği anlamına gelir.



Görsel 2.6: LNB



Heterodyning: Heterodinleme, orijinal sinyallerin toplamını ve fark frekanslarını içeren yeni bir sinyal üretmek için iki sinyalin karıştırıldığı bir tekniktir. Yeni sinyal, ara frekans (IF) sinyali olarak adlandırılır. Tüm alıcı-verici sistemlerinde kullanılan temel bir tekniktir.

Ara Frekans (IF): Tipik bir radyo iletişim sisteminde, alınan radyo frekansı (RF) sinyali doğrudan işlenemeyecek kadar yüksektir. Bu nedenle, sinyal, işleme için daha uygun olan daha düşük bir frekansa dönüştürülür. *Ara frekans = lokal osilatör sinyali* $\rightarrow$ *antenden alınan RF sinyali* formülüyle hesaplanır. Lokal osilatör sinyali, giriş RF sinyali seçiciyle bağlantılı olarak artıp azaldığı için fark frekans değeri her zaman sabit olur. Karıştırma sonucu fark frekansı dışındaki diğer sinyaller filtrelerle bastırılır.

IF frekansı tipik olarak birden fazla kanal veya frekansta ortak olan sabit bir değer olarak seçilir. Bu durum, tüm kanallar veya frekanslar için yalnızca tek bir filtre seti, amplifikatör ve diğer bileşenler gerektiğinden alıcının tasarımını basitleştirir. RF sinyali içinde taşınan bilgi, IF frekansına dönüştürüldükten sonra filtreler, amplifikatörler ve demodülatörler gibi standart bileşenler yardımıyla demodüle edilerek ayrıştırılır. Tüm çok kanallı alıcı-verici sistemlerinde kullanılan bir yöntemdir.

Gürültü Faktörü (Noise Figure): Bir LNB'nin alınan sinyali yükseltirken sinyale eklediği gürültü miktarının ölçüsüdür. Çıkış sinyali-gürültü oranının (SNR) giriş sinyalinin SNR'sine oranı olarak tanımlanır ve desibel (dB) cinsinden ifade edilir. Başka bir deyişle, LNB'nin alınan sinyale eklediği gürültü gücünün, sinyalin kendi gürültü gücüne göre miktarıdır. Kaliteli bir LNB'nin tipik gürültü değeri 0,1-0,5 dB civarındadır.

Tek Çıkışlı LNB (Single): Tek kullanıcı sistemlerde kullanılır. Bu LNB'lerle bir uydu yayını sadece tek kullanıcı izleyebilir (Görsel 2.7).



Görsel 2.7: Single LNB

Çift Çıkışlı LNB (Twin): Twin LNB, bir çanak anteni iki ayrı uydu alıcısına bağlamak ve bireysel sistemlerde çanakten tasarruf etmek için kullanılır. Aynı LNB ayağına bağlanarak tek bir paket içine yerleştirilmiş iki LNB vardır (Görsel 2.8).



Görsel 2.8: Twin LNB

Dört Çıkışlı LNB (Quad): Quad LNB, her biri ayrı bir uydu alıcısına bağlanabilen dört bağımsız çıkışa sahiptir. Bu durum, kullanıcıların aynı anda farklı TV'lerde veya cihazlarda aynı uydu içinde farklı uydu kanallarını izlemelerini sağlar. Aynı LNB ayağına bağlanarak tek bir paket içine yerleştirilmiş dört LNB vardır (Görsel 2.9). Bireysel sistemlerde çok odalı mekânlarda kullanılır.



Görsel 2.9: Quad LNB

Sekiz Çıkışlı LNB (Octo): Octo LNB, her biri ayrı bir uydu alıcısına bağlanabilen sekiz bağımsız çıkışa sahiptir. Bu durum, kullanıcıların aynı anda farklı TV’lerde veya cihazlarda aynı uydu içinde farklı uydu kanallarını izlemelerini sağlar. Aynı LNB ayağına bağlanarak tek bir paket içine yerleştirilmiş sekiz LNB vardır (Görsel 2.10). Bireysel sistemlerde çok odalı mekânlarda kullanılır.



Görsel 2.10: Octo LNB’li çanak anten

Santral LNB (Quatro): Quatro LNB, uydu yayın bandını dört farklı sinyal [yatay-düşük (Low H), yatay-yüksek (High H), dikey-düşük (Low V), dikey-yüksek (High V)] olarak aynı anda verebilen LNB’dir. Bu LNB’ler doğrudan uydu alıcısına bağlanmaz. Çıkış sinyalleri çoklu anahtarlama (multiswitch) merkezî uydu dağıtım sistemlerinde kullanılır (Görsel 2.11). Dört frekans bandı aşağıda verilmiştir.

- ▶ Düşük bantlı yatay polarizasyon (10,7-11,7 GHz/ L-H)
- ▶ Düşük bantlı dikey polarizasyon (10,7-11,7 GHz/ L-V)
- ▶ Yüksek bantlı yatay polarizasyon (11,7-12,75 GHz/ H-H)
- ▶ Yüksek bantlı dikey polarizasyon (11,7-12,75 GHz/ H-V)



Görsel 2.11: Quatro LNB

2.1.4. Konnektörler ve Dağıtıcılar

F Konnektör: Kabloyla cihaz arasındaki bağlantıyı gerçekleştirmek için kullanılan elemanlardır. Genelde uydu sistemlerinde kullanılır. Bunun yanında kablo TV, kablo internet vb. yerlerde de yaygın olarak kullanılır.

Vidalı Tip F Konnektör: Bu konnektörler kabloya vidalama yöntemiyle monte edilir. LNB, uydu alıcısı vb. cihazların kablo (anten kablosu) bağlantısını yapmak için kullanılır (Görsel 2.12).



Görsel 2.12: Vidalı F konnektör

Pres (Sıkmalı) F Konnektör: Bu konnektörler kabloya pres pensesi yardımıyla monte edilir. LNB, uydu alıcısı vb. cihazların kablo bağlantısını yapmak için kullanılır (Görsel 2.13).



Görsel 2.13: Pres F konnektör

Birleştirici Konnektör: Bu konnektörler kabloları birbirine eklemek için kullanılır (Görsel 2.14).



Görsel 2.14: Birleştirici konnektör

T Konnektör: Üç kablonun birleştirilmesi gereken yerlerde kullanılır (Görsel 2.15).



Görsel 2.15: T konnektör

L Konnektör: Normal F konnektörün takılamadığı yerlerde kabloya 90°lik açı vermek için kullanılır. Priz, uydu alıcısı, multiswitch gibi cihazlarda, kabloların düz bağlantısının mümkün olmadığı yerlerde kabloları daha düzenli bağlamak için kullanılır. Ayrıca TV prizlerinin giriş terminalleri, LNB ve uydu alıcısı girişleri gibi vidalı sistem olmayabilir. Bu prizlere bağlantı yapmak için de tercih edilir (Görsel 2.16).



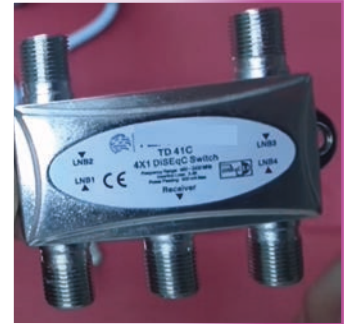
Görsel 2.16: L konnektör

Ara Konnektör: Kabloları eklemek ve multiswitchleri birbirine kaskat bağlamak için kullanılır (Görsel 2.17).



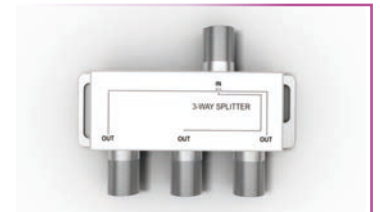
Görsel 2.17: Ara konnektör

Diseqc [Digital Satellite Equipment Control (Dicitl Setlayt Ekuipmınt Kıntrol)]: Birden fazla uydu antenini sisteme bağlamak için kullanılır. Tek uydulu sistemlerde kullanılmasına gerek yoktur. İki ve daha fazla uydu izlenmek istenirse diseqc switch kullanılarak tek kablo üzerinden daha fazla uydu izlenebilir. Diseqc switch, elektronik anahtar olarak çalışır. Uydu alıcısında izlenmek istenen uydu kanalı açıldığında o uyduyu aktif hâle getirerek sinyalini uydu alıcısına gönderir. 2 girişli 1 çıkışlı (2x1), 4 girişli 1 çıkışlı [4x1 (Görsel 2.18)], 8 girişli 1 çıkışlı (8x1) ve daha fazla girişli diseqc switch piyasada bulunabilir. Kaç adet uydu izlenecekse ona uygun diseqc switch seçilmelidir.



Görsel 2.18: Diseqc switch

Splitter: Tek LNB'den gelen sinyal, iki veya daha fazla cihaza gönderilmek istendiğinde kullanılır. Tek kablodan gelen sinyali bölen elektronik cihazdır. 1 girişli 2 çıkışlı (1x2), 1 girişli 4 çıkışlı [1x4 (Görsel 2.19)], 1 girişli 8 çıkışlı (1x8) ve daha fazla girişli splitter piyasada bulunabilir. LNB'den gelen sinyal kaç bölünecekse ona uygun splitter seçilmelidir.



Görsel 2.19: Splitter

2.1.5. Uydu Hat Sinyal Yükseltici (Line Amplifikatör)

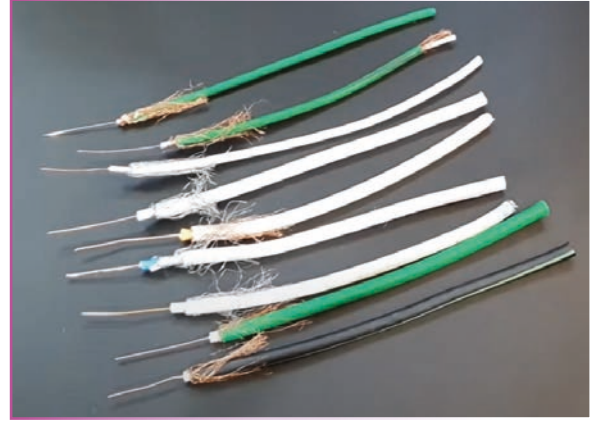
Uydu anteninden gelen düşük sinyalleri yükseltmeye yarar. Genelde 30 m'den uzun hatlarda uydu alıcısına gelen sinyaller zayıflar. Bu durumda hat yükseltici cihaz kullanılarak sinyal yükseltilebilir. Bu cihazları çalıştırmak için besleme gerilimine ihtiyaç yoktur. Uydu alıcısından gelen gerilimle çalışır (Görsel 2.20).



Görsel 2.20: Çeşitli hat sinyal yükseltici cihazlar

2.1.6. Kablolar

Uydu sistemlerinde sinyalin taşındığı iletim hattı kablodur (Görsel 2.21). Uydu anteni tesisatında kabloların yeri önemlidir. Kablolar sinyalleri taşırken çevre etmenlerinden (ısı, ışık ve diğer sinyallerin etkileri vb.) ve kablounun kendi öz direncinden kaynaklı sinyallerde zayıflama olabilir. Sinyalin zayıflaması kaliteli iletimi etkiler. Bu etkileri en aza indirmek için kullanılan yere, mesafeye, hava şartlarına bağlı olarak uygun kablo seçilmelidir (Tablo 2.2).



Görsel 2.21: Çeşitli anten kabloları

Tablo 2.2: Uydu Anteni Sistemlerinde En Yaygın Kullanılan Kablo Çeşitleri

RG 59 U/4	
RG6 U/4	
RG6 U/6	
RG11 U/4	
RG11 U/6	

2.1.7. Receiver

Uydudan gelen sinyalleri LNB yardımıyla alıp, işleyerek televizyona görüntü olarak gönderen cihazlara **receiver (uydu alıcısı)** denir. Görsel 2.22’de 1. standart kasalı uydu alıcısı, 2. mini uydu alıcısı, 3. televizyonla doğrudan SCART bağlantılı mini uydu alıcısı (Ara kabloya gerek kalmadan SCART girişine doğrudan takılır.) olmak üzere çeşitli uydu alıcıları görülmektedir.

Gelişen teknolojiyle artık uydu alıcıları televizyonlara entegre bir şekilde üretilmektedir. Bu tip televizyonlar için ayrıca bir uydu alıcısına ihtiyaç yoktur. LNB’den gelen sinyal televizyonun uydu girişine bağlanarak yayınlar izlenmektedir (Görsel 2.23).



Görsel 2.22: Çeşitli uydu alıcıları



Görsel 2.23: Çeşitli TV’lerin LNB girişleri

Görsel 2.24’te gösterilen standart kasalı uydu alıcısı giriş-çıkış bağlantıları Tablo 2.3’te açıklanmıştır.



Görsel 2.24: Uydu alıcısı girişleri

Tablo 2.3: Uydu Alıcısı Bağlantıları

No.	Anlamı
1	LNB’den Gelen Sinyal Kablosu Bağlantı Terminali: LNB veya sinyal dağıtıcı cihazdan gelen kablo bu terminale F konnektör yardımıyla bağlanır.
2	USB Girişi: Bu terminale USB bellek takıldığında içindeki dosyaları (müzik, video vs.) açarak uydu alıcısından televizyona aktarır. Ayrıca USB uydu alıcısının bu özelliği varsa uydu alıcısına programlama ve güncelleme yapılabilir. Tüm uydu alıcılarında bu özellik olmayabilir.
3	HDMI Sinyal Çıkışı: Bu terminalin televizyonla bağlantısı yapılarak görüntü ve sesin televizyona aktarılması sağlanır. Bu HDMI çıkışı HD görüntü aktarımı yaparak daha kaliteli bir görüntüyü televizyona aktarır.
4	RCA Konnektör Bağlantı Uçları: Ses ve görüntü bu terminalle televizyona aktarılır. HDMI çıkışından daha az kaliteli görüntü ve ses aktarılır. Bazı uydu alıcılarında bu terminalle birlikte SCART girişi de olabilir. SCART girişi ile aynı özelliktedir.
5	RS-232 Seri Haberleşme Portu: Uydu alıcısı, bilgisayar ve başka cihazlarla bu terminal sayesinde bağlantı kurarak yazılım ve güncelleme işlemlerini yapmak için kullanılır.
6	Enerji Besleme Kablosu: Uydu alıcısının çalışması için gereken enerjiyi aldığı kablodur.

Uydu alıcıları yayın tipine göre ikiye ayrılır.

1. **Analog Uydu Alıcıları:** Bu uydu alıcıları, uydudan gelen analog sinyalleri çevirerek televizyona aktarır. Bu alıcılar, analog LNB'lerle birlikte kullanılır. Analog uydu yayını, eski ve yayın kalitesi düşük olduğu için artık yapılmamaktadır.
2. **Dijital Uydu Alıcıları:** Günümüzde yaygın bir şekilde kullanılır. Dijital uydu alıcıları, yayın kalitesi yönünden farklı özelliklerde olabilir.
 - ▶ **SD (Standard Definition) Uydu Alıcısı:** Bu uydu alıcıları, yayınları standart yayın (720 x 576 piksel) kalitesinde alarak televizyona aktarır.
 - ▶ **HD (High Definition) Uydu Alıcısı:** Bu uydu alıcıları, yayınları HD yayın (1.920 x 1.080 piksel) kalitesinde alarak televizyona aktarır.
 - ▶ **4K-UHD (Ultra High Definition) Uydu Alıcıları:** Bu uydu alıcıları, yayınları 4K yayın (3.840 x 2.160 piksel) kalitesinde alarak televizyona aktarır. En kaliteli yayını sunan alıcılardır.

Dijital uydu alıcılarının yayın kalitesi, uydudan alınan sinyalin kalitesine bağlıdır. Örneğin uydudan HD yayın yapan televizyon kanalıyla 4K yayın alabilen uydu alıcısı, televizyona HD kalitesinde görüntü aktarabilir çünkü alınan yayın HD kalitesinde bir yayındır. Diğer açıdan 4K yayın yapan bir kanalı standart HD uydu alıcısıyla izlemek mümkün değildir.

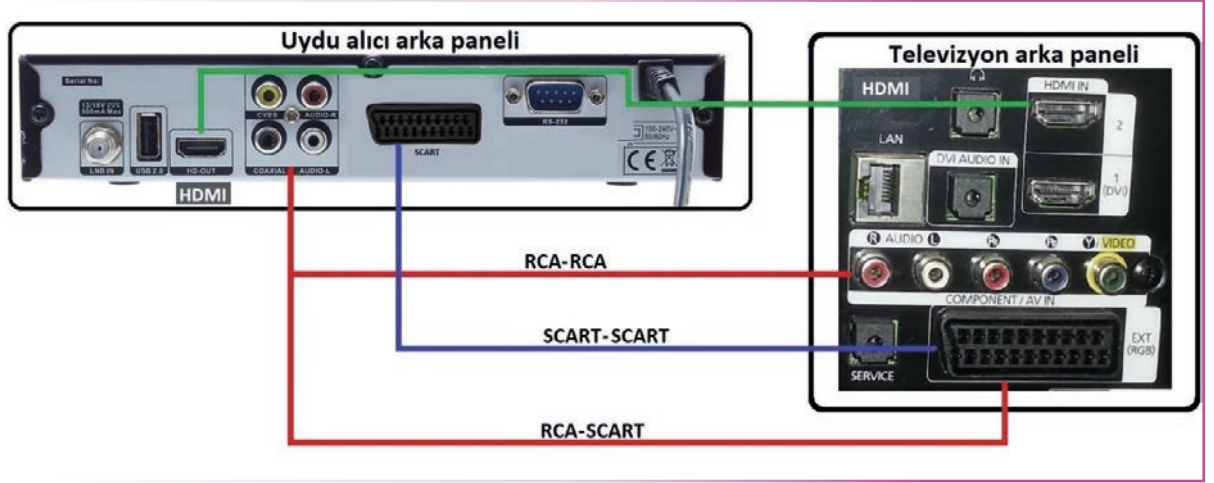
2.1.8. Uydu Alıcısıyla Televizyon Bağlantı Elemanları

- ▶ **SCART-SCART (from Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs) Kablo:** Uydu alıcısıyla televizyon arasında görüntü ve ses bağlantısı yapmaya yarayan ve kablounun iki ucunda da 21 pinli bir konnektör kullanılan kablodur.
- ▶ **RCA-RCA (Radio Corporation of America) Kablo:** Uydu alıcısıyla televizyon arasında görüntü ve ses aktarımı yapan, kablounun iki ucunda ses ve video için ayrı fişler bulunan elemandır.
- ▶ **SCART-RCA Kablo:** Bir ucunda SCART konnektör bir ucunda RCA fiş bulunan kablodur (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Uydu alıcısı ve TV bağlantı kabloları

- **HDMI (High Definition Multimedia Interface) Kablo:** Uydu alıcısıyla televizyon arasında yüksek çözünürlüklü video ve ses verilerini sıkıştırmadan dijital olarak aktarmak için kullanılır. Uydu alıcısıyla televizyon bağlantısı Görsel 2.25'teki gibi uygun kablolardan sadece bir tanesiyle yapılır. Bu kablolardan en kaliteli görüntüyü ve sesi ileten HDMI kablo tercih edilmelidir. Eğer uydu alıcısında veya televizyonda HDMI girişi yoksa diğer kablolarla bağlantı tercih edilir (Görsel 2.26).



Görsel 2.26: Uydu alıcısıyla TV bağlantıları

- **Uydu Anteni Prizi (Sat Prizi):** Site, apartman, okul, hastane vb. binalarda dairelere ya da kullanım yerlerine siva altından veya siva üstünden giden anten kablolarının fiş veya soket yardımıyla bağlanarak yayınların alındığı elemandır (Görsel 2.27).



Görsel 2.27: Çeşitli anten prizleri

2.1.9. Uydu Anteni Montajında Kullanılan Araç Gereç

Cıvata ve Somun: Cıvata ve somunlar çanak anten parçalarını birbirine tutturmak için kullanılır. Eğer alınan sette cıvata ve somun bulunmazsa tutturma deliklerine uygun cıvata ve somun seçilerek kullanılabilir (Görsel 2.28).



Görsel 2.28: Çeşitli cıvatalar ve somunlar

Vida ve Dübel: Çanak antenin ayağını duvar veya bir zemin üzerine monte etmek için vida ve dübel kullanılır. Bu zemin genelde beton olmayan yerlerdir. Beton zeminde çelik dübel tercih edilir. Matkapla açılan deliğe dübel yerleştirildikten sonra çanak antenin ayağı vida ile zemine monte edilir (Görsel 2.29).



Görsel 2.29: Dübel ve vida

Çelik Dübel: Beton zeminlere çanak antenin ayağını monte etmek için kullanılır. Güçlü ve sağlam yapısı nedeniyle çanak anten montajında mümkün olduğunca çelik dübel tercih edilmelidir (Görsel 2.30).



Görsel 2.30: Çelik dübel

Matkap: Ucundaki metal sayesinde delik açılarak çanak antenin ayağını beton, duvar vb. zeminlere monte etmek için kullanılır.

Matkap Kullanılırken Dikkat Edilmesi Gereken Özellikler

- ▶ Delinen bölgeden bir parçanın fırlayıp göze batmaması için mutlaka iş gözlüğü takılmalıdır.
- ▶ Delme sırasında çıkan tozun ağza ve burna kaçmaması için toz maskesi takılmalıdır.
- ▶ Koruyucu eldiven takılmalı ve dayanıklı ayakkabı giyilmelidir. Kulaklara bir zarar gelmemesi için kulak muhafazası takılmalıdır.
- ▶ Matkapla çalışılacak yüzeylerin altında görünmeyen elektrik kablosu, gaz ve su borusu olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- ▶ Elektrik fişi sadece matkap kapalıyken prize takılmalıdır.
- ▶ Matkabı çalıştırmadan önce bağlantı kablosu kontrol edilmeli, kablunun hasarı (açık iletken veya kopuk) varsa bağlantı kablosu yenisiyle değiştirilmelidir.
- ▶ Matkabın ucu değiştirileceği zaman fişi prizden çıkarılmalıdır.
- ▶ Çalışma sırasında şebeke bağlantı kablosu hasar görme-yecek şekilde kullanılmalıdır.
- ▶ Matkabı kullandıktan sonra matkabın fişi prizden çıkarılmalıdır.
- ▶ Matkap, kablосundan tutularak çalıştırılmamalıdır.

Çalışırken matkap daima iki elle sıkıca tutulmalı ve çalışma pozisyonunun güvenli olmasına özen gösterilmelidir (Görsel 2.31).



Görsel 2.31: Matkapla duvar delme işlemi

2.1.10. Uydu Yön Bulucu Cihazlar

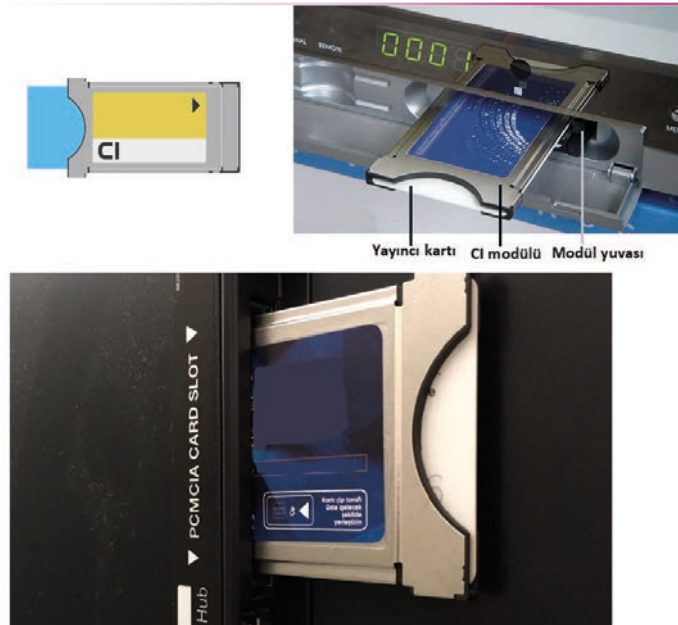
Uydu bulucu cihaz, izlenmek istenen uydunun sinyalini alması için çanak anten ayarlanırken uydu yönünü bulmayı sağlayan yardımcı elemandır. Görsel 2.32’de çeşitli uydu yön bulucu cihazlar görülmektedir. Bunların dışında birçok çeşidi piyasada mevcuttur.



Görsel 2.32: Çeşitli uydu yön bulucu cihazlar

CI (Common Interface) Modülü

Uydu alıcısı kullanıcılarının abonelik gerektiren yayınlarını tek bir uydu alıcısıyla seyredebilmeleri için geliştirilen teknolojiye **CI** [common interface (kamen intirfeys)] denir. CI modülünün içine abone olunan yayın kuruluşunun kartı takılır. Bu kartta abonenin kimlik numarası, hangi kanalları hangi tarih aralığında izleme hakkı olduğu gibi bilgiler yer alır. Kanalin açılması için yayıncı kuruluş bilgileriyle karttaki bilgilerin birbirini tutması gerekir. Yayın sinyalinin çözülmesi esas olarak uydu alıcısının işidir. Modülün işiyse sadece kart bilgilerinin şifre sistemine uygunluğunu kontrol etmektir. Kart modülle, modül de uydu alıcısıyla iletişim hâlinde olarak kanal görüntüsünün ve sesinin açılmasını sağlar. Şifreli sayısal yayın yapan kanallar için çeşitli şifreleme yöntemleri geliştirilmiştir ve bu yöntemlere yönelik modüller üretilmiştir (Görsel 2.33).



Görsel 2.33: CI modülü

2.1.11. Diseqc Motorlar

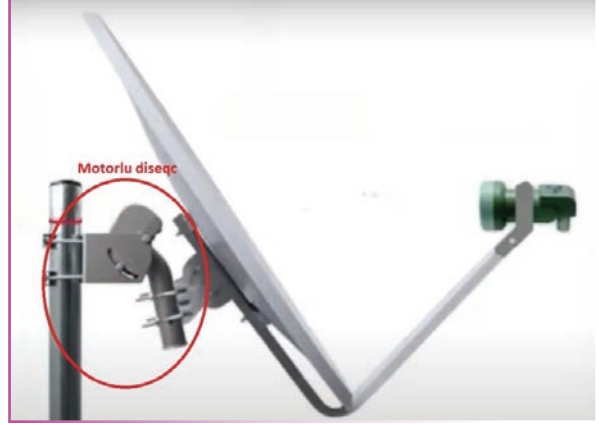
Diseqc motorlar, izlenmek istenen uyduya çanak anteni motor yardımıyla odaklayarak o uydunun sinyalinin alınmasını sağlar. Bu sayede bir adet çanak anten ve LNB ile birçok uydu yayını izlenebilir fakat diseqc motorlar, aşağıda yazılan dezavantajları nedeniyle günümüzde çok tercih edilmez.

Diseqc Motorun Avantajları

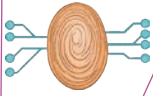
- Tek çanak ve tek LNB kullanıldığı için kapladığı alan azdır ve ekonomiktir.
- Kurulum maliyeti azdır.

Diseqc Motorun Dezavantajları

- Kurulumu diğer çanak anten sistemlerinden zordur.
- Hareketli parçaları olduğu için daha sık arızalanabilir.
- Diseqc motorlu çanak sisteminin kurulacağı yerin 180°lik dönme açısında hiçbir engel bulunmamalıdır (Bu yüzden kurulum yapılacak yer sınırlıdır.).
- Hava şartlarından (rüzgâr, fırtına, yağmur vb.) daha çok etkilenir.
- Bazı uydu yayınlarında yetersiz gelebilir.
- Diseqc motorlu sistemlerde bir uydudan diğer uyduya geçmek daha uzun sürer. Normal çanak antenli sistemde bu geçiş çok hızlıdır (Görsel 2.34).



Görsel 2.34: Motorlu diseqc



1. UYGULAMA

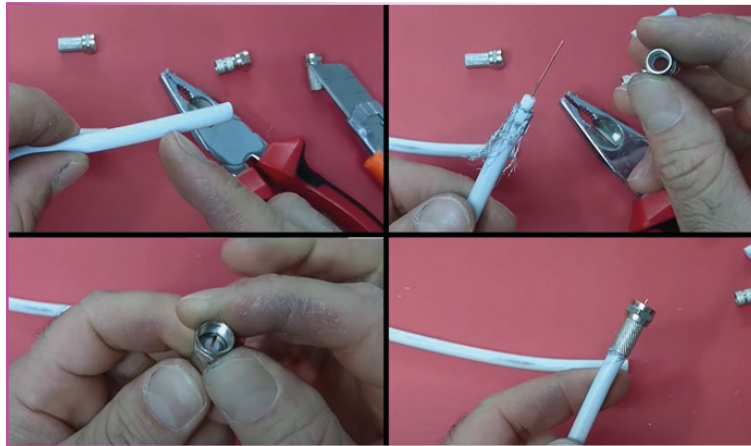
F KONNEKTÖR BAĞLANTISININ YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: F konnektör bağlantısını yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak F konnektör bağlantısını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.35: F konnektör bağlantısı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
F konnektör		2 adet
Kablo	RG6	1 m
Yan keski		1 adet
Kablo soyma pensesi		1 adet
İzole bant		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 2.35'teki gibi yan keski, kablo soyma pensesi veya maket bıçağı yardımıyla kablonun ucunu yaklaşık 2,5 cm kadar soyup kabloyu hazırlayınız. Kabloyu soyarken iletkenlerin kesilmemesine dikkat ediniz (Eğer iletkenlerde kesikler oluşursa sinyal iletimi zayıflayabilir ya da hiç olmayabilir.).
3. F konnektörü kabloya takınız (Dış mekânda kalacak F konnektörler mutlaka izole bant ile yalıtılmalıdır. Eğer yalıtılmazsa kablonun içine nem girer ve zamanla sinyalde bozulmalar meydana gelir.).
4. Hazırladığınız kabloyu test etmek için test cihazına takınız. Test cihazı yoksa avometrenizi kısa devre konumuna alarak kablonun iki ucunun arasını kontrol ediniz. Temassızlık veya kısa devre durumu varsa F konnektör bağlantılarınızı kontrol ediniz.
5. Yaptığınız kabloyu atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
6. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

F konnektörün görevi nedir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

F KONNEKTÖR BAĞLANTISININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Uygun el aletiyle soyup kabloyu hazırladı.			
3	F konnektörü kabloya düzgün bir şekilde taktı.			
4	Avometreyi uygun konumuna alarak hazırlanan kabloya kısa devre testi yaptı.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

2. UYGULAMA

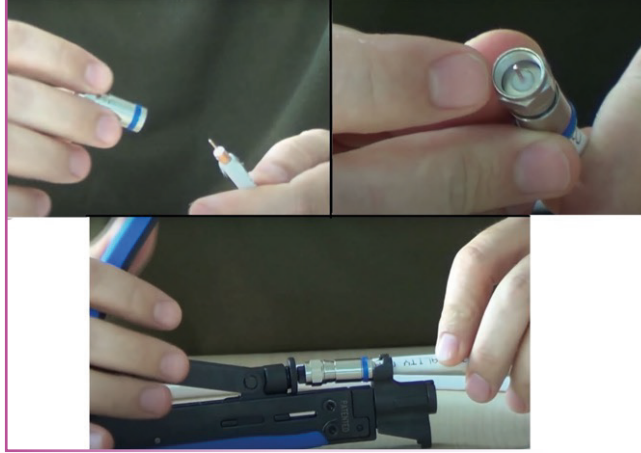
PRES F KONNEKTÖR BAĞLANTISININ YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Pres F konnektör bağlantısını yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak pres F konnektör bağlantısını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.36: Pres F konnektör bağlantısı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
F konnektör	Pres	2 adet
Kablo	RG6	1 m
Konnektör pres pensesi		1 adet
Kablo soyma pensesi		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 2.36'daki gibi yan keski, kablo soyma pensesi veya maket bıçağı yardımıyla kablonun ucunu yaklaşık 2,5 cm kadar soyup kabloyu hazırlayınız. Kabloyu soyarken iletkenlerin kesilmemesine dikkat ediniz (Eğer iletkenlerde kesikler oluşursa sinyal iletimi zayıflayabilir ya da hiç olmayabilir.).
3. F konnektörü kabloya takınız ve pres pensesi yardımıyla F konnektörü sıkınız.
4. Hazırladığınız kabloyu test etmek için test cihazına takınız. Test cihazı yoksa avometrenizi kısa devre konumuna alarak kablonun iki ucunun arasını kontrol ediniz. Temassızlık veya kısa devre durumu varsa F konnektör bağlantılarınızı kontrol ediniz.
5. Yaptığınız kabloyu atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
6. Çalışma ortamını temizleyiniz.

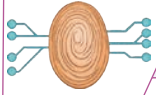
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

F konnektörün kullanım alanlarını açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma diğer sayfada verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

PRES F KONNEKTÖR BAĞLANTISININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Uygun el aletiyle soyup kabloyu hazırladı.			
3	F konnektörü kabloya düzgün bir şekilde taktı.			
4	Avometreyi uygun konumuna alarak hazırlanan kabloya kısa devre testi yaptı.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını temizledi.			
"HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



3. UYGULAMA

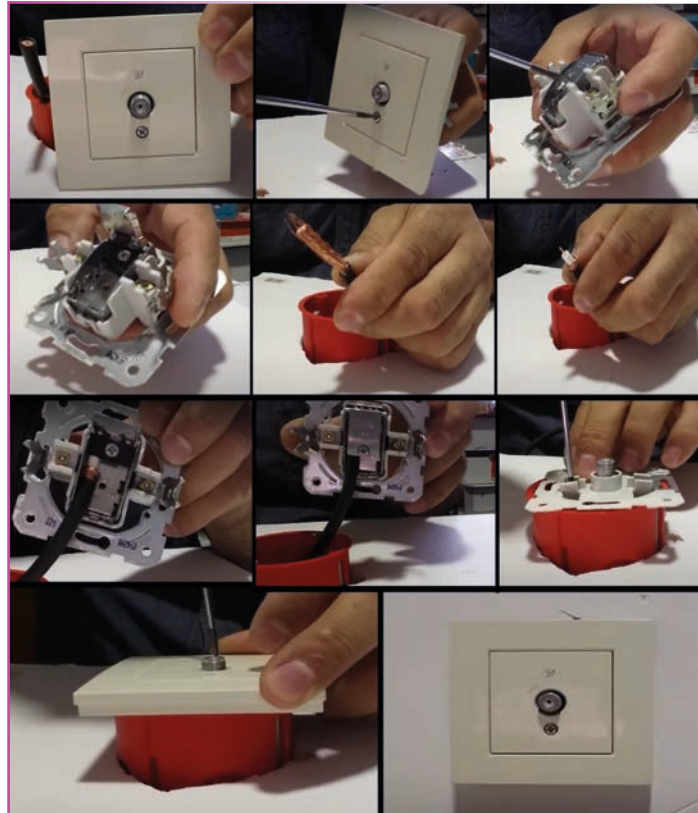
UYDU PRİZİNİN (SAT PRİZİ) BAĞLANTISI VE MONTAJI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Uydu prizini monte etmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak uydu prizini aşağıdaki işlem basamaklarına göre monte ediniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.37: Uydu prizinin bağlantısı ve montajı



KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Uydu anteni prizi		1 adet
RG6 U/4 kablo		1 m
Priz kasası		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 2.37'deki adımları izleyerek uydu anteni prizini kablo bağlantısını yapıp priz kasasına monte ediniz.
3. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
4. Çalışma ortamında kullanmadığınız cihazların enerjisini kesmeyi unutmayınız.
5. Çalışma ortamını temizleyiniz.

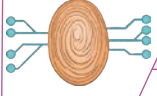
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Uydu anteni prizinin görevi nedir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

UYDU PRİZİNİN (SAT PRİZİ) BAĞLANTISI VE MONTAJI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Uydu anteni prizinin kablo bağlantısını yaptı.			
3	Uydu antenini priz kasasına monte etti.			
4	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
5	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



4. UYGULAMA

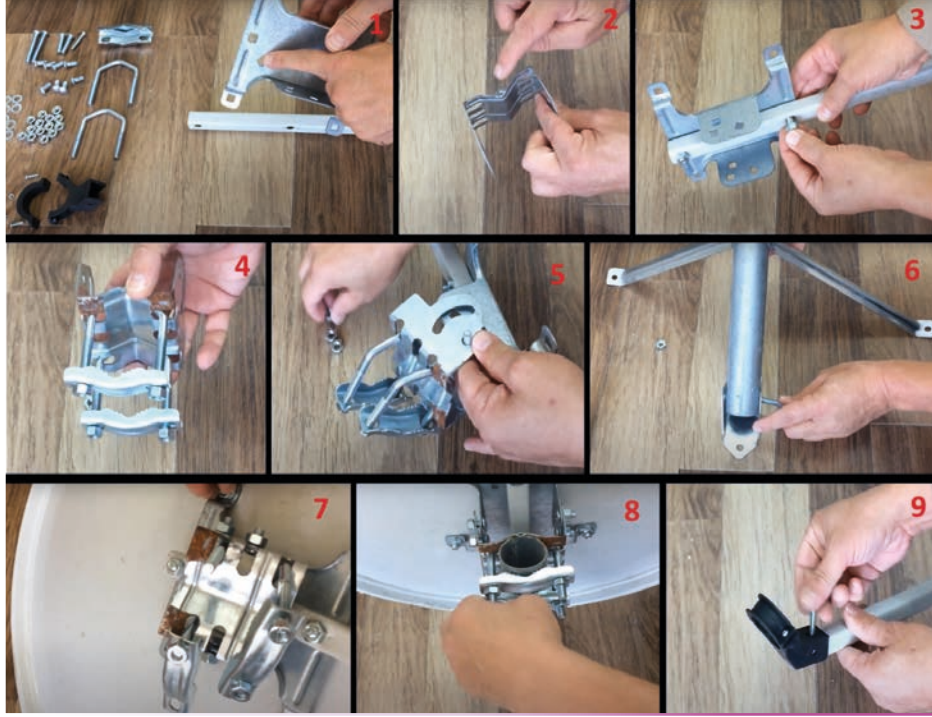
ÇANAK ANTEN PARÇALARININ BİRLEŞTİRİLMESİ

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Uydu antenin malzemelerini tanımak ve kullanmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çanak anten parçalarını aşağıdaki işlem basamaklarına göre birleştiriniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.38: Çanak anten parçalarının birleştirilmesi

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Çanak anten seti	60 cm	1 adet
Somun anahtarı	10-13 mm	1 adet
Tornavida	Yıldız	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 2.38'deki adımları izleyerek çanak anten parçalarını birleştiriniz.
3. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
4. Çalışma ortamını temizleyiniz.

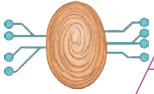
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

LNB bağlanırken nelere dikkat edilmelidir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

ÇANAK ANTEN PARÇALARININ BİRLEŞTİRİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Görsel 2.38'deki adımları izleyerek çanak anten parçalarını birleştirdi.			
3	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
4	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



5. UYGULAMA

ÇANAK ANTENİN MONTAJI

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: Çanak anteni zemine monte etmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çanak anteni aşağıdaki işlem basamaklarına göre monte ediniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.39: Çanak antenin montajı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
Çanak anten seti	60 cm	1 adet
Somun anahtarı	10-13 mm	2 adet
Dübel, vida veya çelik dübel	10 mm	4 adet
Matkap ve matkap ucu	10 mm	1 adet

AÇIKLAMALAR

Çanak anteni monte etmeden önce yapılması gereken iki önemli işlem vardır. İlk önce montaj yeri tespit edilmelidir. Montaj yüzeyinin çanak anteni taşıyacak sağlamlıkta olmasına ve çanak antenin diğere çevresel etkenlerden etkilenmeyecek bir yere monte edilmesine dikkat edilmelidir. Daha sonra çanak antenin monte edileceğı yön belirlenmelidir. Ülkemizde en çok izlenen uydu Türksat uydusudur. Bu uyduya göre yön belirlemek için çanak anten güneye bakacak şekilde monte edilmelidir. Yön bilinmiyorsa yakın binaların çatılarındaki çanak antenlerin yönüne bakılarak bu yön belirlenebilir. Diğere uyduların yönleri için genel ağı üzerinden araştırma yapılarak kolaylıkla uydu yönleri bulunabilir. Çanak antenin bakacağı yönde sinyali engelleyecek hiçbir engel, ağaç, bina vs. bulunmamalıdır.

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız. Kişisel güvenlik ekipmanınızı giyiniz.
2. Çanak antenin zeminini ve yönünü belirledikten sonra ayaklarını zemine yerleştiriniz ve delinecek yerleri işaretleyiniz (Görsel 2.39).
3. Kullanacağınız dübele göre matkap ucunu matkaba takınız. Öğretmen gözetiminde matkapla işaretlediğiniz yerleri deliniz.
4. Deliklere dübelleri çakınız (Görsel 2.39).
5. Çanak antenin ayaklarını vida yardımıyla zemine monte ediniz (Görsel 2.39).
6. Çanak antenin ayaklarını monte ederken ayak borusunun tam dik olmasına dikkat ediniz (Bunun için terazi veya şakul kullanabilirsiniz.).
7. Boruyu tam dik olarak ayarladıktan sonra tüm somunları anahtar yardımıyla sıkınız (Görsel 2.39).
8. Daha önceden LNB ve diğere parçaların birleştirildiğı düşünülerek çanak antenin reflektörünü boruya monte ediniz. Somunların boşluklarını alacak şekilde sıkınız (Çanak anten ayarlama yapmak için rahat hareket edecek şekilde sıkılmalıdır.).
9. LNB ile sinyal bulucu cihaz bağlantısını yapınız. Sinyal bulucu yardımıyla LNB'nin en yüksek sinyali alacağı şekilde çanak anteni ayarlayınız.
10. Sinyali bulduktan sonra çanak antenin tüm somun ve vidalarını iyice sıkınız. Çanak antenin hareket etmediğinden emin olunuz (Vidalar ve somunlar tam sıkılmazsa daha sonra çanak anten rüzgâr ve farklı etmenlerden dolayı hareket eder ve sinyalde bozulmalar meydana gelir.).
11. LNB ile uydu alıcısının bağlantısını yapınız. Kanal arama işlemini yapınız (Kanal arama işlemi için Türksat uydusu internet sitesinden güncel frekansları bulabilirsiniz. Diğere uyduların güncel frekanslarına kendi internet sitelerinden ulaşabilirsiniz.).
12. Kanal arama işleminde sinyal gelmiyorsa kabloları kontrol ediniz. Kablolarda sorun yoksa çanak anteni ve yapılan işlemleri tekrar kontrol ediniz.
13. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
14. Çalışma ortamını temizleyiniz.

**UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU**

Matkaplara takılan metal uç çeşitleri nelerdir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

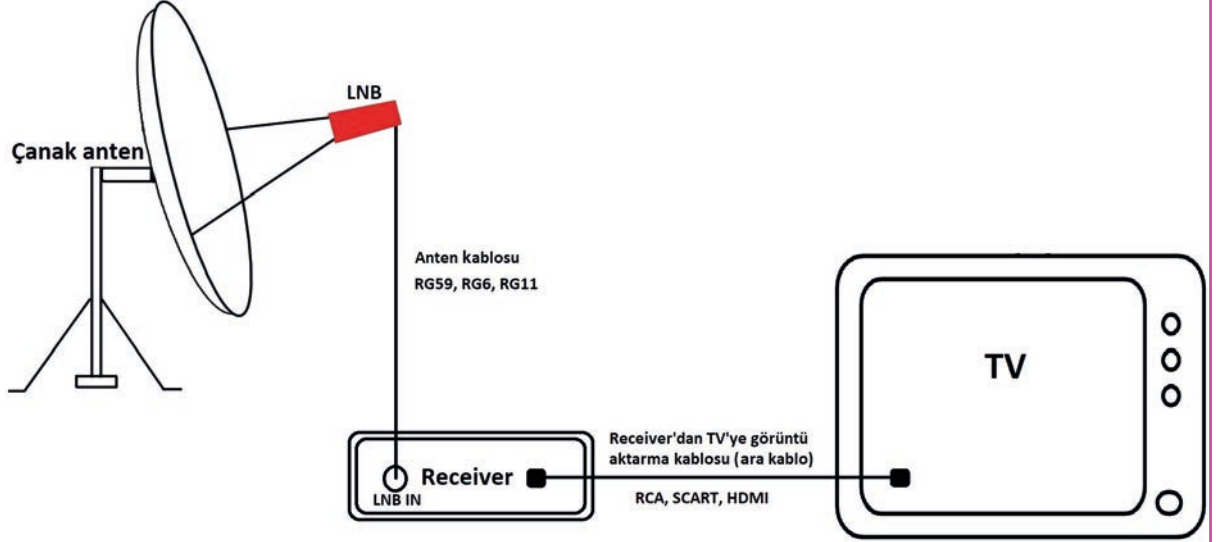
ÇANAK ANTENİN MONTAJI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ			
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:
Ölçütler		Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.		
2	Çanak antenin monte edileceği yeri doğru olarak işaretledi.		
3	Öğretmen gözetiminde matkaba uygun ucu takarak işaretlenen yerleri deldi.		
4	Dübelleri deliklere çakarak antenin ayaklarını zemine vida yardımıyla monte etti.		
5	Çanak antenin ayaklarını monte ederken ayak borusunun tam dik olmasına dikkat ederek tüm somunları anahtar yardımıyla sıktı.		
6	Daha önceden hazır hâle getirilen çanak anteni, zemine sabitlenen boruya monte etti.		
7	LNB ile sinyal bulucu cihaz bağlantısını yaparak anteni en yüksek sinyali alacak şekilde ayarladı.		
8	Sinyali bulduktan sonra çanak antenin tüm somun ve vidalarını iyice sıktı.		
9	LNB ile uydu alıcısının bağlantısını yaparak kanal arama işlemini başlattı.		
10	Çalışmayı zamanında tamamladı.		
11	Çalışma ortamını temizledi.		
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.			

2.2. TEK ABONELİ UYDU ANTEN KURULUMU

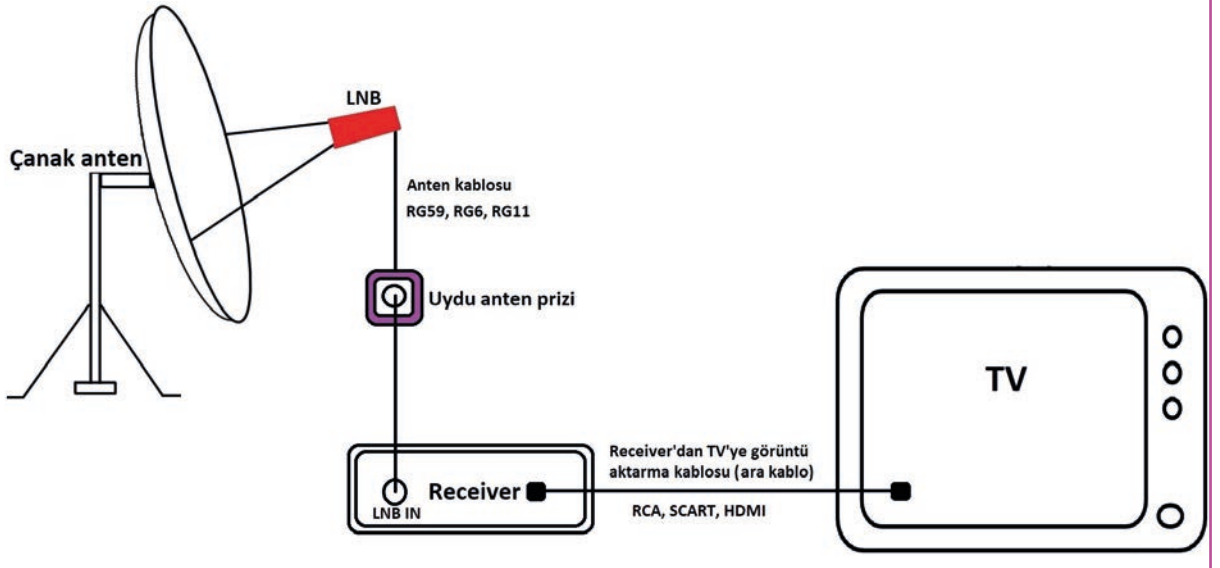
Tek aboneli uydu anteni sistemleri, bir kullanıcıya hitap eden basit uydu tesisatı sistemleridir.

2.2.1. Tek Aboneli Uydu Anteni Tesisatı

Tek aboneli sistemler kurulurken LNB'den gelen kablo, uydu alıcıya bağlanır (Görsel 2.40). Uydu alıcıdan görüntü ve ses aktarımı için ara kablo kullanılarak televizyona görüntü ve ses aktarılır. Teknolojinin gelişmesiyle günümüzde birçok televizyon kendi bünyesinde uydu alıcı barındırmaktadır. Eğer böyle bir televizyon kullanılıyorsa televizyon arkasında bulunan LNB IN girişine LNB'den gelen kablo takılır. Bazı binalarda doğrudan uydu alıcı veya televizyon yerine uydu anteni prizi kullanılmaktadır. Bu durumlarda LNB'den gelen kablo, uydu anteni prizine takılır (Görsel 2.41).



Görsel 2.40: Tek uydu antenli, bir aboneli uydu anteni tesisatının blok şeması



Görsel 2.41: Tek uydu antenli, bir aboneli uydu anteni tesisatının blok şeması (uydu anteni prizli)

Çanak Anten Kurulumunda Dikkat Edilecek Özellikler

Montaj Yerinin Keşfi

- ▶ Montaj zemininin sağlam olması gerekir. Çanak anten, ağırlığını taşıyabilecek ve hava şartlarında (rüzgâr, fırtına vb.) yerinden oynamayacak sağlam bir zemine monte edilmelidir. Betonarme veya çelik konstrüksiyon zemin tercih edilmelidir.
- ▶ Montaj yerinin uydudan gelen sinyali daha iyi alabilmesi için önünün açık olması, önünde engel bulunmaması gerekir. Bu yüzden çatı gibi yüksek yerler tercih edilir. Büyük ağaçların önünde ya da ağaçların büyüme noktasında bulunan antenlerde uzun vadede sinyalin kesilme durumu oluşabilir. Bu durum da göz önünde bulundurulmalıdır.
- ▶ Antenin monte edileceği yer, yetkisiz kişilerin kolayca ulaşabileceği bir yer olmamalıdır.
- ▶ Antenin monte edileceği yer, yüksek manyetik alan kuvvetine maruz kalan bir yer olmamalıdır (baz istasyonlarının yakınları vb.).
- ▶ Antenin mekanik olarak zarar görebileceği yerlerden kaçınılmalıdır. Örneğin baca yanlarında is, kir, kurum gibi durumlara maruz kalarak ileriki zamanlarda sinyal kesilmesi durumları meydana gelebilir.

Montaj Malzemelerinin Seçimi ve Kurulumu

- ▶ Kullanılacak kablo, anten ile uydu alıcısı arasındaki uzaklık dikkate alınarak seçilmelidir. Uygun kablo seçilmezse sinyal kayıpları oluşur. Bu da kaliteli bir yayın alınmamasına sebep olur. Örneğin kısa mesafelere ince kablo (RG59, RG6) seçilebilir. Uzun mesafeli yerlerdeyse kalın kablo (RG11) seçilmelidir. TSE standartlarına uygun kablolar tercih edilmelidir. Ayrıca LNB ile uydu alıcısı arasında kullanılan kablo, mümkün olan en kısa mesafe dikkate alınarak çekilmelidir.
- ▶ Kullanılan kablo, hava şartlarından etkilenmeyecek bir şekilde döşenmelidir. Güneş, yağmur, kar gibi hava şartlarına maruz kalan kablo, zamanla bozularak sinyalin zayıflamasına neden olur.
- ▶ Çanak anten ayarlandıktan sonra parçalar birbirine sağlam bir şekilde tutturulmalıdır. Cıvata ve somunlar iyice sıkılmalıdır. Parçalar, rüzgâr vb. etkenlerden dolayı hareket etmemelidir.
- ▶ Çanak anten reflektörünün büyüklüğü, bulunulan bölgeye göre sinyali en iyi alacak şekilde seçilmelidir. Büyük reflektörü seçmek, sinyalin daha iyi alınmasını sağlar fakat bazı bölgelerde rüzgâr ve diğer hava şartlarından anten ayaklarına fazla yük bineceğinden antenin sabit kalmamasına neden olur. Bu durumda sinyalin bozulmaması için çanak antenin reflektörü uygun ölçülerde olmalıdır.
- ▶ Eğer diseqc kullanılıyorsa hava şartlarına maruz kalmaması için uygun bir yere yerleştirilmelidir.
- ▶ F konnektörle kablo monte edilirken iletkenlerin kısa devre yapmadan ve doğru bağlanmasına dikkat edilmelidir.
- ▶ Montaj malzemeleri ve diğer tüm malzemeler seçilirken sağlam ve uzun ömürlü olanlar tercih edilmelidir.

Uydu Alıcıda Kanal Arama ve Ayarlama

Çanak anten ayarlandıktan sonra uydu alıcı ayarlanır. Uydu alıcıda ayarlar menüsünden kurulum menüsü açılır. Fabrika ayarlarında yüklü gelen frekansların otomatik olarak yüklenmesi için otomatik arama sekmesine tıklanır ve uydu seçildikten sonra otomatik aramayı başlat butonuna tıklanır. Uydu alıcıda daha önceden yüklü frekanslar aranır ve bulunan kanallar kanal listesine eklenir. Otomatik taramada, uydu alıcıda önceden kayıtlı frekanslar tarandığı için güncel frekanslardaki kanallar çıkmaz. Bu nedenle otomatik tarama tercih edilmez.

1. “Uydu ekle” sekmesi tıklanır.
2. Çıkan ekranda yeni uyduya isim verilir. “Tamam” tıklanır.
3. LNB tipi “Universal”, “Frekans 1: 9750 MHz”, “Frekans 2: 10600 MHz”, “LNB Besleme: 12 V/18 V” olarak ayarlanır.
4. Eğer diseqc kullanılıyorsa ayarlanan uydu diseqc’in hangi girişine bağlıysa o giriş seçilir. Diseqc kullanılmıyorsa “Kapalı” seçeneği seçilir.

5. "Kaydetmek istiyor musunuz?" Evet seçilir ve kaydedilir.
6. "NIT Arama" (Bazı uydu alıcılarda TP Arama, şebeke arama, network arama veya Frekans Tarama gibi ifadeler olabilir.) seçilir.
7. Yeni eklediğimiz uydu seçilir. TP Frekansı "12380", Sembol Oranı "27500", Polarite "V (Vertical)", Arama "FTA+Radyo" (Şifresiz TV kanalları ve radyo kanallarını arar. Sadece şifresiz TV kanalı aranacaksa FTA seçmek yeterlidir.) Burada dikkat edilmesi gereken "Sinyal Gücü" ve "Sinyal Kalitesi" durum çubuklarıdır. LNB'den gelen sinyalin seviyesini göstermektedir. Bu durum çubuklarından birisinin hiç olmaması veya çok az olması, çanak antenin doğru konumda olmadığını gösterir. Bu durumda çanak anten ayarlanmalıdır. Eğer sinyal durumları görseldeki gibi yeterli seviyedeyseniz "OK" tuşuna basılarak arama başlatılır. Burada verilen frekans değeri Türksat uydusunun otomatik kanal arama frekansıdır. Eğer farklı bir uyduda kanal aranacaksa o uydunun otomatik kanal arama frekansı yazılmalıdır.
8. Arama ekranında bulunan tüm kanallar listelenir. Arama bittikten sonra kanalları kaydet butonu tıklanarak kanallar kaydedilir.

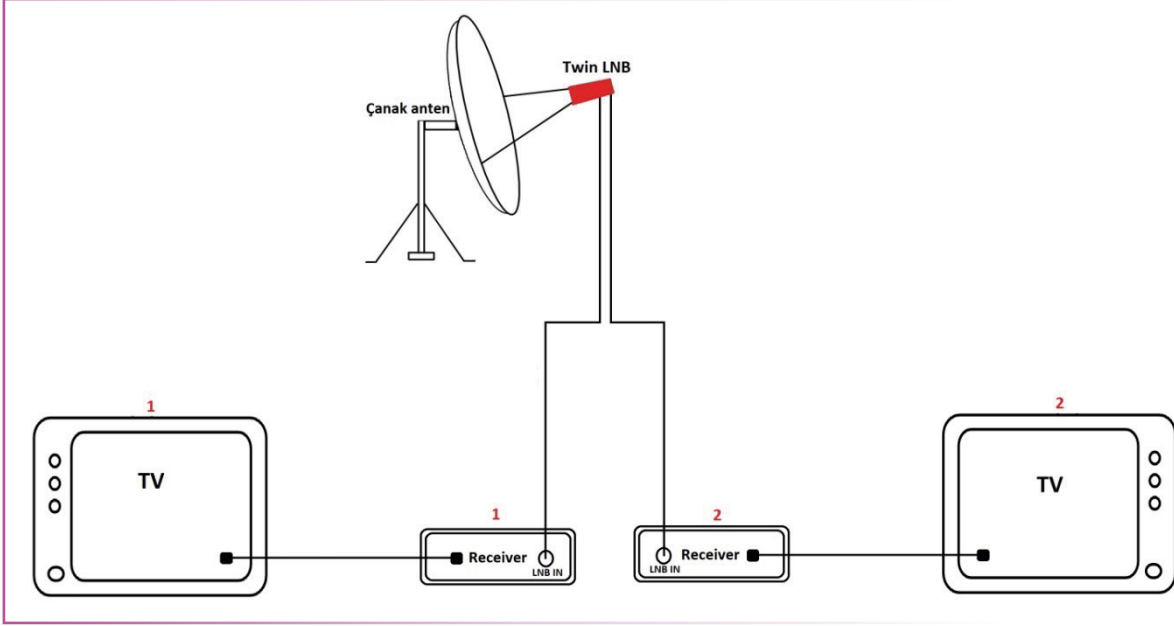
Piyasada binlerce uydu alıcı vardır. Her marka ve modelin yazılımları birbirinden farklıdır. Burada en çok kullanılan uydu alıcının menüsünden kanal arama anlatılmıştır. Diğer uydu alıcılar ve kendi bünyesinde uydu alıcı barındıran televizyonlarda arama yapmak için kullanım kılavuzlarından veya internet sitelerinden yardım alınabilir (Görsel 2.42).



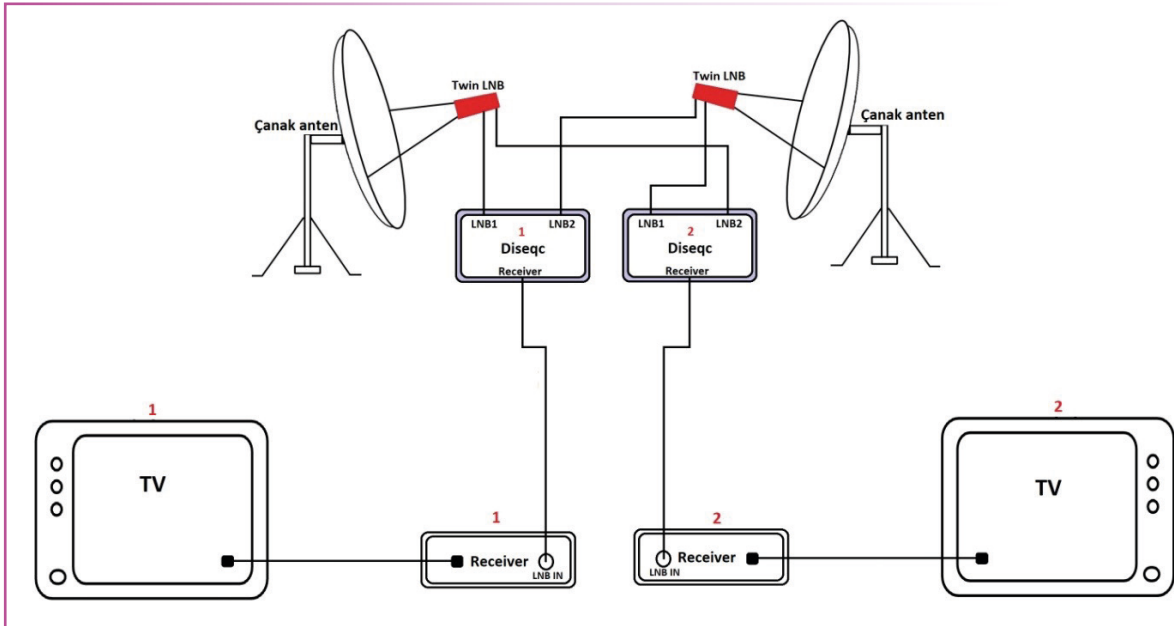
Görsel 2.42: Uydu alıcıda kanal arama

2.2.2. İki Aboneli Uydu Anteni Sistemleri

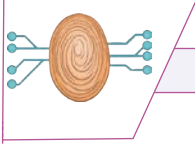
Bazen evlerde iki ve daha fazla TV yayınına ihtiyaç duyulabilir. Örneğin salonda ve mutfakta ayrı iki TV olabilir. Bunların aynı anda veya birbirinden bağımsız yayın alabilmeleri için twin LNB yardımıyla iki farklı uydu alıcının yayın almaları sağlanabilir. Bu sistemler için twin LNB'den uydu alıcılara ayrı iki kablo çekilmesi gerekmektedir. Görşel 2.43'te tek uydu yayınının iki kullanıcıya tesisat şeması görölmektedir. Eğer iki uydu yayınının iki kullanıcıya dağıtılması isteniyorsa Görşel 2.44'teki gibi diseqc yardımıyla iki uydu yayını iki kullanıcıya dağıtılır.



Görşel 2.43: Bir çanak antenle iki aboneye yayın gönderilmesi



Görşel 2.44: İki çanak antenle iki ayrı aboneye yayın gönderilmesi



6. UYGULAMA

TEK ABONELİ UYDU ANTENİ TESİSATININ ÇİZİLMESİ

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Tek aboneli uydu anteni sisteminin kurulum şemasını çizmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak; tek uydu yayını tek aboneye gönderen, tek uydu yayını dört aboneye dağıtan, iki adet uydu yayını iki aboneye gönderen uydu anteni tesisatını aşağıdaki işlem basamaklarına göre çizin. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
Kâğıt		1 adet
Kalem		1 adet
Cetvel		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Konu anlatımında yer alan çizimleri tekrar inceleyiniz.
3. Çizimleri istenen projeleri teknik resim kuralları çerçevesinde A4 kâğıdına çizin.
4. Yaptığınız çizimleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

TEK ABONELİ UYDU ANTENİ TESİSATININ ÇİZİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Tek uydu yayını tek aboneye gönderen uydu anteni tesisatını çizdi.			
3	Tek çanak antenle, bir uydu yayını dört adet aboneye dağıtan uydu anteni tesisatını çizdi.			
4	İki adet uydu yayını iki aboneye gönderen uydu anteni tesisatını çizdi.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

7. UYGULAMA

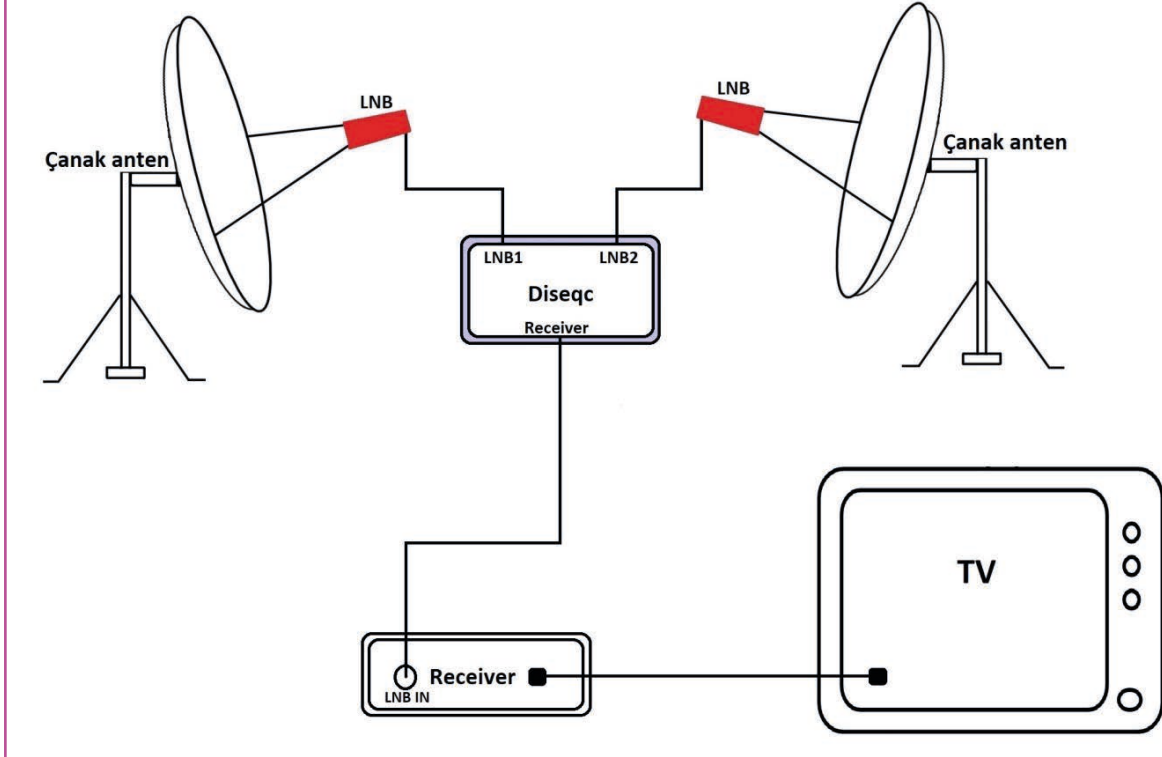
İKİ ÇANAK ANTENLİ, TEK ABONELİ SİSTEMİN KURULUMU

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: Tek aboneli uydu anteni tesisatının kurulumunu yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak iki çanak antenli tek aboneli sistemin kurulumunu aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.45: İki uydu antenli, bir aboneli anten sisteminin şeması

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Çanak anten seti		2 adet
Uydu alıcısı		1 adet
TV		1 adet
F konnektör		2 adet
Kablo	RG6	10 m
Uydu bulucu cihaz		1 adet
Montaj malzemeleri ve el aletleri		

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Çanak antenleri monte etmeden önce izlenmek istenen uyduları belirleyiniz. Uyduları belirledikten sonra uyduların açı ve yön değerlerini belirleyiniz.
3. Çanak antenleri monte ediniz.
4. Uydu anteni yön bulucu cihaz ile çanak antenlerin uydudan en iyi sinyali alacak şekilde yönlerini ayarlayıp somunlarını sıkınız.
5. LNB, diseqc ve uydu alıcısı bağlantılarını yapınız.
6. Uydu alıcısı ve TV bağlantılarını yapınız.
7. TV ve uydu alıcısının enerji bağlantılarını yapmadan önce kablo bağlantılarını tekrar kontrol ediniz. Kısa devre veya açık devre olmamasına dikkat ediniz. TV ve uydu alıcısının enerji kablolarını atölye öğretmenin gözetiminde takınız ve cihazları açınız.
8. Uydu alıcısından diseqc ayarlarını yapıp kanal arama işlemini başlatınız.
9. Yaptığınız işleri atölye öğretmeninize kontrol ettiriniz.
10. Atölyede deney seti mevcutsa işlem basamaklarını atölye öğretmeninizin yönergelerine göre yapınız.
11. Kullanmadığınız cihazların enerjisini kesiniz.
12. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kurulan sistemde 4x1 diseqc switch kullanılabilir mi? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

İKİ ÇANAK ANTENLİ, TEK ABONELİ SİSTEMİN KURULUMU UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	İstenen uydulara göre uygun malzemeleri kullanarak çanak antenleri monte etti.			
3	Uydu bulucu cihazla en iyi sinyali alacak şekilde çanak antenlerin yönlerini ayarlayıp somunlarını sıkı.			
4	LNB, diseqc ve uydu alıcısı bağlantılarını yaptı.			
5	Uydu alıcısı ve TV bağlantılarını yaptı.			
6	Uydu alıcısı ayarlarını yaptı.			
7	Kanal arama işlemini başlattı.			
8	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
9	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

8. UYGULAMA

DİSEQC MOTORLU UYDU ANTENİNİN KURULUMU

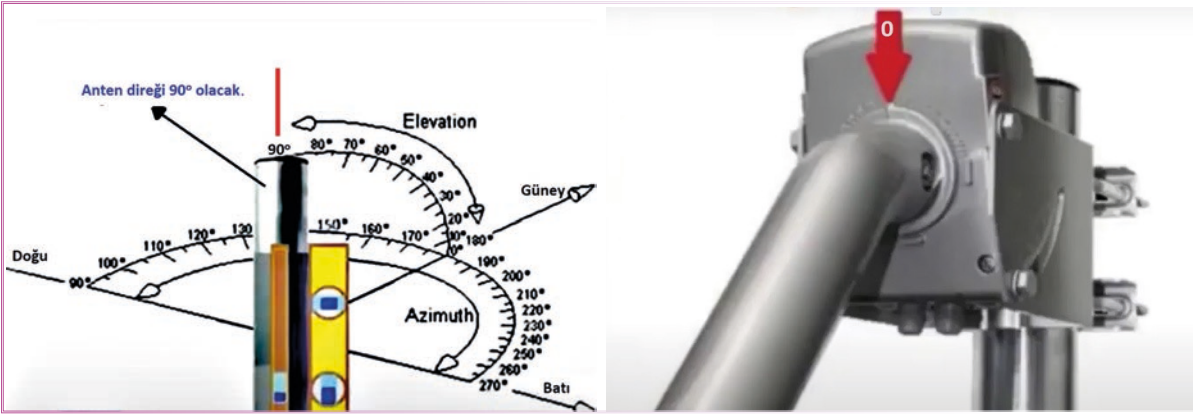
SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: Diseqc motorlu uydu anteninin kurulumunu yapmak.

AÇIKLAMA: Motorlu diseqc sisteminde 90-120 cm arasında çanak anten kullanılmalıdır. Motorlu diseqc sisteminin çalışması için ayrıca enerji beslemesine gerek yoktur. Uydu alıcısından gelen sinyal kablосundan besleme gerilimini alır. 13-18 V gelen gerilimle beslenir. Bu yüzden çanak antenin ağırlığı 7,5 kg'ı geçmemelidir. Fazla ağır çanak anten kullanılırsa motor içindeki dişilerin zorlanıp kırılmasına sebep olabilir.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak diseqc motorlu uydu anteninin kurulumunu aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

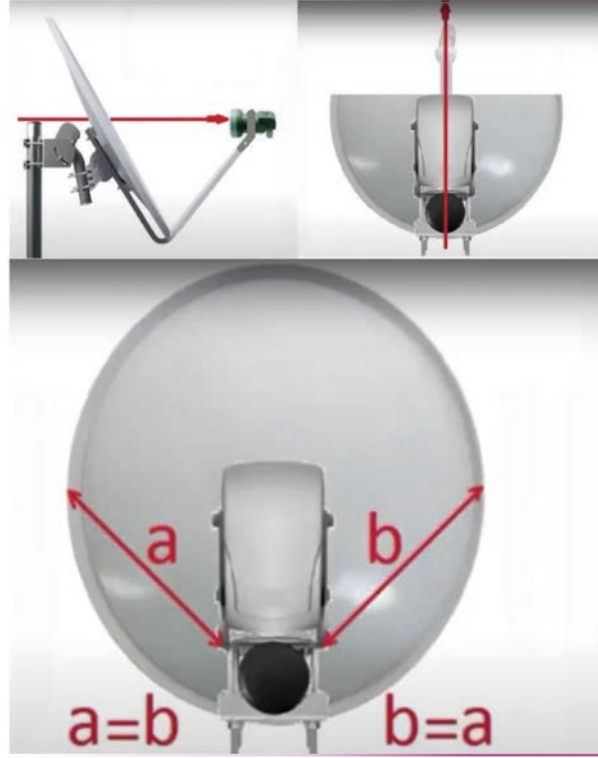
UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.46: Açı değerleri ve diseqc motor



Görsel 2.47: Diseqc motorun elevasyon ayarı



Görsel 2.48: Diseqc motorda çanak anten ayarları



Görsel 2.49: Diseqc motorun uydu alıcısıyla bağlantısı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Diseqc motor ve çanak anten seti		1 adet
Bağlantı için kablo ve F konnektör		1 adet
Uydu yön bulucu cihaz		1 adet
Uydu alıcısı ve TV		1 adet
Montaj için el aletleri	Matkap, kablo soyucu, somun anahtarı, pense vb.	1 adet
Çelik dübel		4 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Anteni, ayağı düz zemine 90° olacak şekilde monte ediniz (Bu işlemi yaparken su terazisi veya şakul gibi aletlerden yardım alabilirsiniz.).
3. Diseqc motoru Görsel 2.46'daki gibi bağlayınız. Diseqc motorun milini 0 noktasına getiriniz.
4. Enlem ayarı yapınız [Her şehrin yükselme açısı-elevasyon ayarı farklıdır. Bu açı değerlerini genel ağ üzerinden bulabilirsiniz. Örneğin İstanbul elevasyon açısı 39,9°, İzmir elevasyon açısı 38,4°, Bursa elevasyon açısı 41°dir. (Görsel 2.47)].
5. Bulunduğunuz şehre göre açı değerini ayarlayıp vidaları sıkınız.
6. Görsel 2.48'deki gibi açıları ve ölçüleri ayarlayınız [LNB çanak antenle tam paralel, çanak anten ile diseqc motor tam ortalı olmalıdır (a = b).].
7. Motorlu diseqc bağlantılarını yapınız (Görsel 2.49).
8. Uydu alıcısı bağlantısını yaptıktan sonra bulunduğunuz şehre göre çanağın sıfır noktasını bulunuz (Bu sıfır noktası İstanbul için 28,20°lik Astra-2 uydusudur. Bitlis için 42°deki Türksat uydusudur. Başka şehirlerde ayarlama yaparken genel ağdan sıfır noktası için hangi uydunun olduğu araştırılarak sıfır noktası ayarlanmalıdır. İstanbul için 28,20°lik Astra-2 uydusuna çanak anten el ile çevrilir. Bu 28,20°lik açıda 1°lik hata payı olabilir. Uydu alıcısı veya sinyal bulucuda, sinyal en yüksek olacak şekilde ayarlanmalıdır. Somunlar yeterince sıkıldıktan sonra uydu alıcısından Türksat uydusu seçilerek sinyal seviyesi kontrol edilir. Eğer sinyal düşükse elevasyon ve azimut ayarları çok ince yapılmalıdır.
9. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
10. Çalışma ortamını temizleyiniz.

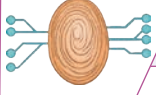
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Diseqc switch ile diseqc motor arasındaki en belirgin fark nedir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir

DİSEQC MOTORLU UYDU ANTENİNİN KURULUMU UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ							
Sınıf:		No.:		Öğrencinin Adı-Soyadı:		Tarih:	
Ölçütler						Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.						
2	Diseqc motor milini Görsel 2.46'daki gibi 0°ye ayarlayarak bağladı.						
3	Bulunulan şehre göre açı değerini ayarlayarak somunları sıkı.						
4	Görsel 2.48'deki gibi açıları ve ölçüleri ayarladı.						
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.						
6	Çalışma ortamını temizledi.						
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.							



9. UYGULAMA

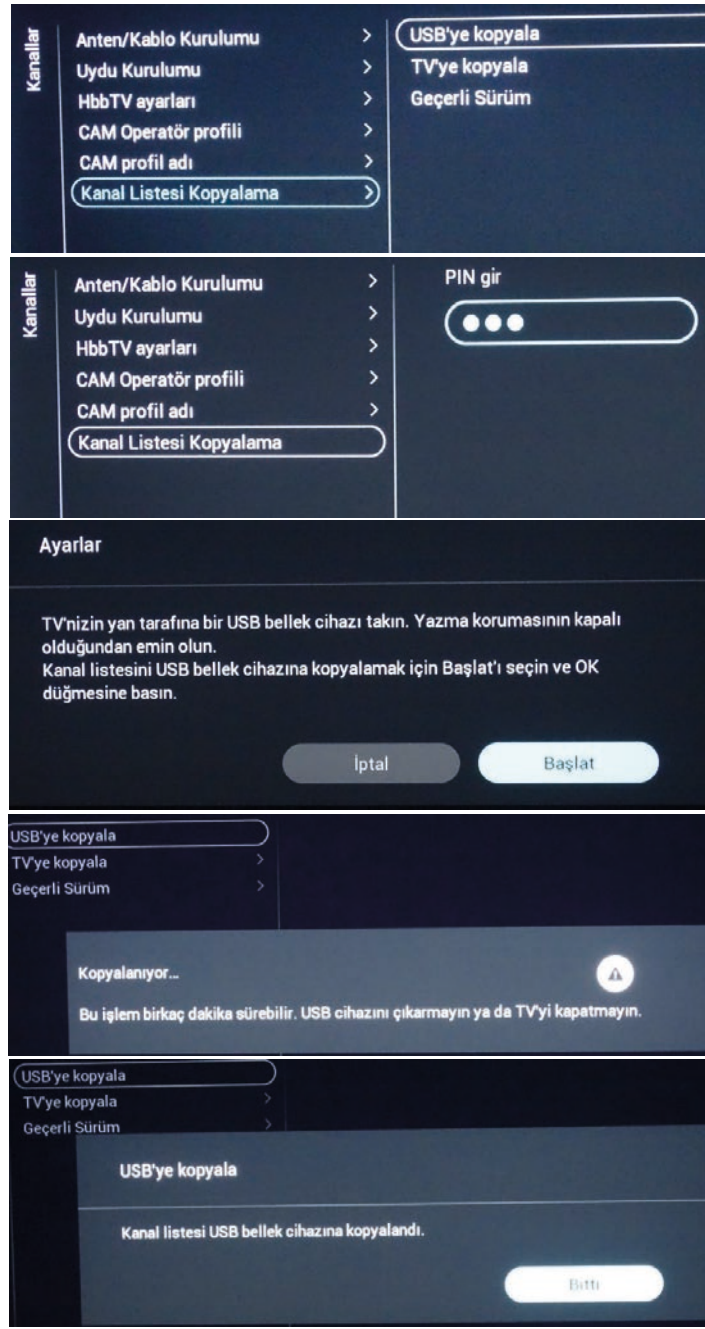
USB BELLEKTEN HAZIR KANAL LİSTESİNİN YÜKLENMESİ

SÜRE: 4 Ders Saati

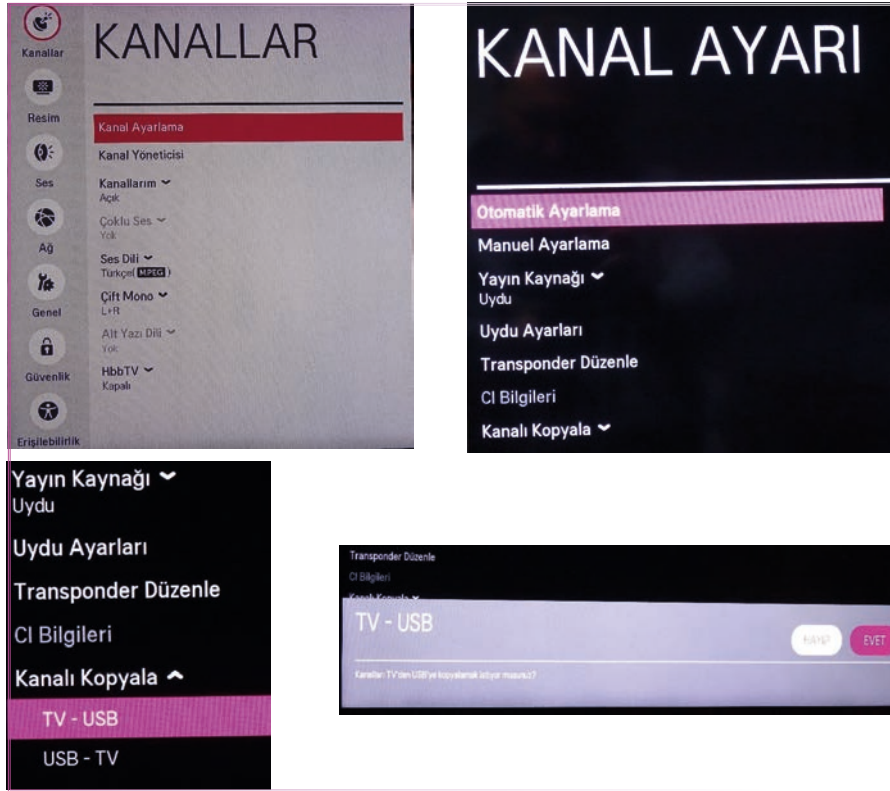
AMAÇ: USB bellekten hazır kanal listesini yüklemek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak USB bellekten hazır kanal listesini aşağıdaki işlem basamaklarına göre yükleyiniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

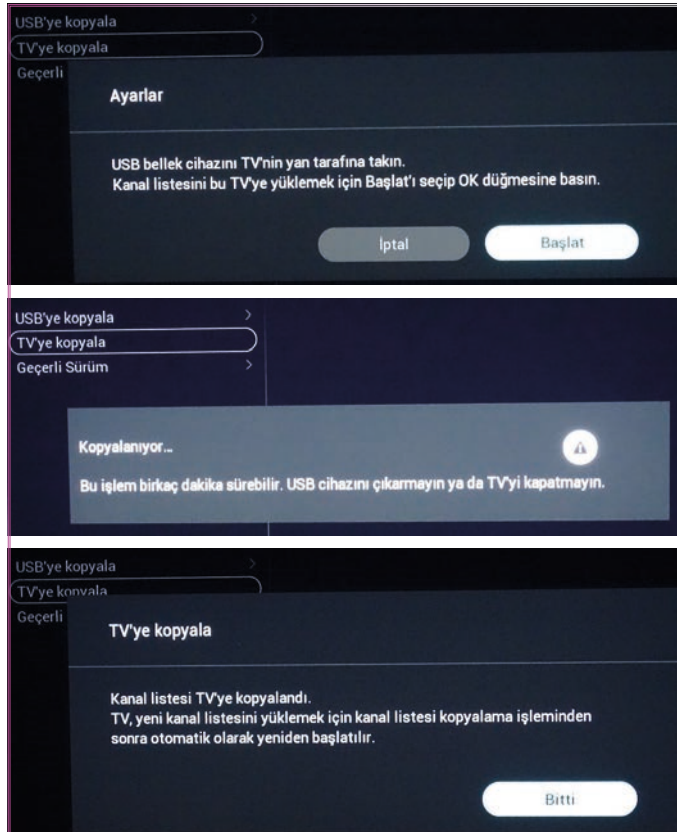
UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.50: TV model-1 kanal listesini USB belleğe aktarma adımları



Görsel 2.51: TV model-2 kanal listesini USB belleğe aktarma adımları



Görsel 2.52: TV model-1 kanal listesini USB'den televizyona kopyalama adımları



Görsel 2.53: TV model-2 kanal listesini USB'den televizyona kopyalama adımları

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
USB bellek	Daha önceden kanal listesi yüklenmiş.	2 adet
LCD veya LED TV	Dâhilî uydu	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Kanal listesi yüklenecek belleği Fat32 olarak biçimlendiriniz. USB belleği televizyona bağlayınız ve kumandadan menü tuşuna basınız.
3. TV modeline göre kanal ayarlamayla ilgili menüyü bulunuz. Burada örnek olarak iki farklı TV modeline göre resimler verilmiştir (Görsel 2.50 ve 2.51).
4. Menü adımlarını takip ederek TV'de yüklü olan kanal listesini USB belleğe aktarınız.
5. 2. adım işlemleri için kanal listesi yüklü olan USB belleği TV'nin USB girişine takınız.
6. Kumandadan menü tuşuna basınız ve yayın sekmesini seçiniz.
7. Bu defa USB'den TV'ye kanal listesi kopyalama menüsünü seçiniz (Görsel 2.52 ve 2.53).
8. TV modeline bağlı olarak bu menülere girişte şifre girmek gerekebilir. Eğer değiştirilmemişse varsayılan olarak 0000 veya 9999 giriniz.
9. Onay menülerini OK tuşuyla onaylayarak geçiniz. Kopyalama bitene kadar USB belleği çıkarmayınız.
10. Cihazı yeniden başlattığınızda kanalların kopyalandığını kontrol ediniz.

11. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
12. Kullanmadığınız cihazların enerjisini kesiniz.
13. Çalışma ortamını temizleyiniz

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Bilgisayar programlarıyla kanal listesi düzenleme ve sıralama yapılabilir mi? Araştırınız.

DEĞERLENDİRME

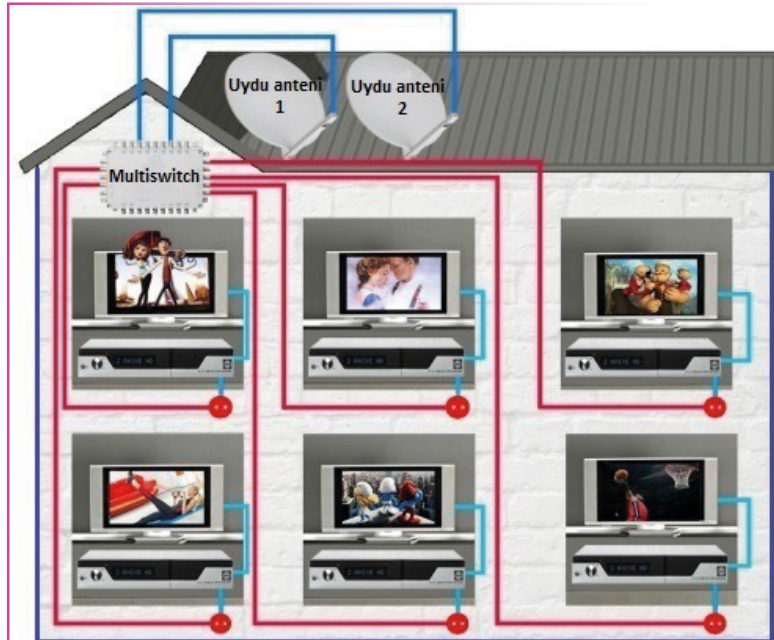
Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

USB BELLEKTEN HAZIR KANAL LİSTESİNİN YÜKLENMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	USB belleği Fat32 olarak biçimlendirerek televizyona bağladı.			
3	Kumanda ile menü adımlarını takip ederek TV’de yüklü olan kanal listesini USB belleğe aktardı.			
4	Kumanda ile menü adımlarını takip ederek kanal listesi yüklü olan USB bellekten kanalları TV’ye kopyaladı.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

2.3. ÇOK ABONELİ UYDU ANTEN KURULUMU

2.3.1. Çok Aboneli Uydu Anteni Sistemi

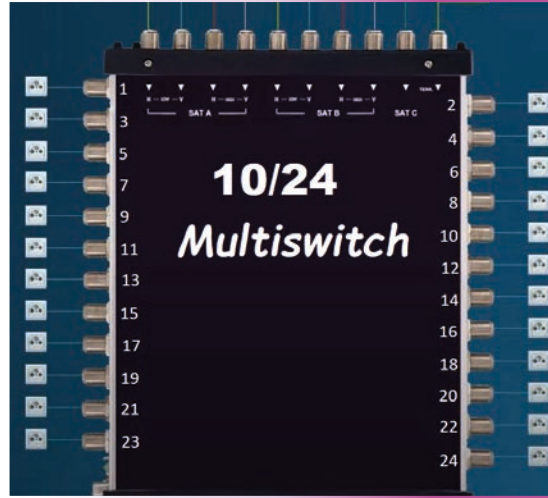
Çok aboneli uydu anteni sistemi, toplu yaşam merkezlerinde (apartman, hastane, okul vb.) tüm kullanıcıların tek bir merkezden uydu yayınlarını almalarını sağlayan sistemdir (Görsel 2.54).



Görsel 2.54: Merkezî uydu anten sistemi

Multiswitch (Çoklu Anahtar) Cihazı

Çoklu anahtar anlamına gelen **multiswitch**, uydu antenlerinden alınan sinyalleri kullanıcılar arasında bağımsız olarak paylaşan elektronik cihazdır. Okul, site, apartman, hastane vb. binaların çatısında görüntü kirliliği oluşmaması için bazen de çatılarda yer olmayışından çoklu anten kurulumu mümkün olmayabilir. Multiswitch sistemi sayesinde tek antenle birçok televizyona yayın verilebilir. Ayrıca multiswitch sisteminin kurulumu ve onarımı kolay, maliyeti düşüktür (Görsel 2.55).



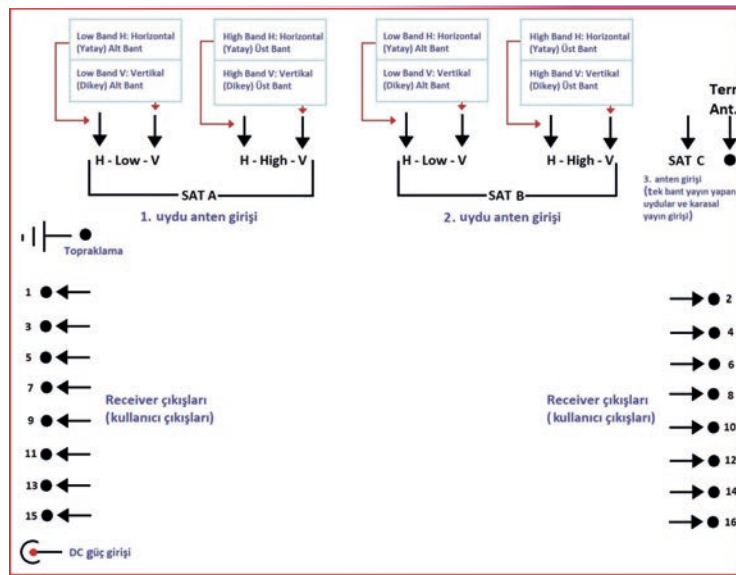
Görsel 2.55: Multiswitch

Multiswitchin Yapısı ve Çalışması

Multiswitchlerin kullanım alanlarına göre birçok girişi ve çıkışı vardır. Örneğin 9 adet girişi 16 adet çıkışı (9x16) olan multiswitch, 2 adet quatro (4'lü) LNB girişi ve 1 adet normal TV yayını (karasal yayını) ya da kameradan gelen (VHF ve UHF) sinyalleri alarak 16 adet kullanıcıya (16 adet uydu alıcıya) bağımsız olarak dağıtır. Multiswitchlerin kullanılan yerlere göre giriş ve çıkış sayısı değişebilir.

Multiswitchlerin besleme gerilimlerini haricî bir DC adaptör sağlar. Bu adaptörler multiswitch ile kutu içeriğinde set olarak satılmaktadır. Adaptörlerde arıza meydana gelirse adaptör aynısıyla değiştirilmeli, bu mümkün değilse üzerindeki değerlerin aynısını veren adaptör seçilmelidir.

Multiswitch Üzerindeki Yazıların Anlamı



Görsel 2.56: Multiswitch bağlantı noktalarının açıklaması

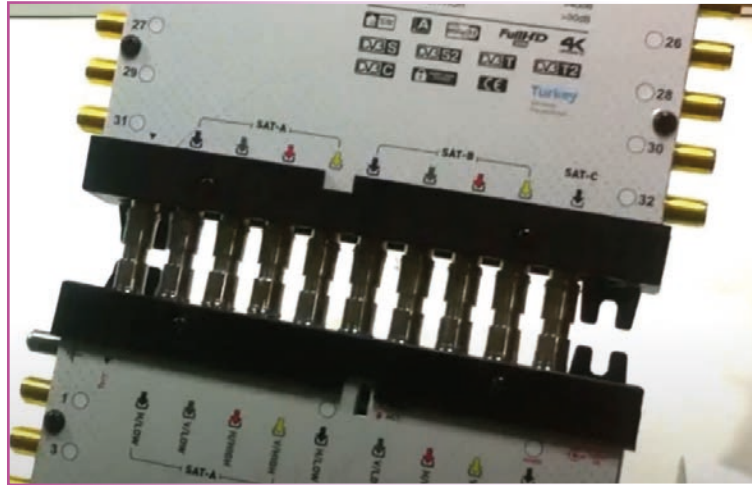
Multiswitch Çeşitleri

Tablo 2.3: Multiswitch Giriş-Çıkış Sayısı

5x8	5 girişli 8 çıkışlı multiswitch, 1 uydu yayını ve 1 karasal yayını 8 kullanıcıya gönderir.
5x16	5 girişli 16 çıkışlı multiswitch, 1 uydu yayını ve 1 karasal yayını 16 kullanıcıya gönderir.
5x24	5 girişli 24 çıkışlı multiswitch, 1 uydu yayını ve 1 karasal yayını 24 kullanıcıya gönderir.
9x8	9 girişli 8 çıkışlı multiswitch, 2 uydu yayını ve 1 karasal yayını 8 kullanıcıya gönderir.
9x16	9 girişli 16 çıkışlı multiswitch, 2 uydu yayını ve 1 karasal yayını 16 kullanıcıya gönderir.
9x24	9 girişli 24 çıkışlı multiswitch, 2 uydu yayını ve 1 karasal yayını 24 kullanıcıya gönderir.
9x32	9 girişli 32 çıkışlı multiswitch, 2 uydu yayını ve 1 karasal yayını 32 kullanıcıya gönderir.
13x8	13 girişli 8 çıkışlı multiswitch, 3 uydu yayını ve 1 karasal yayını 8 kullanıcıya gönderir.
13x16	13 girişli 16 çıkışlı multiswitch, 3 uydu yayını ve 1 karasal yayını 16 kullanıcıya gönderir.
13x24	13 girişli 24 çıkışlı multiswitch, 3 uydu yayını ve 1 karasal yayını 24 kullanıcıya gönderir.
13x32	13 girişli 32 çıkışlı multiswitch, 3 uydu yayını ve 1 karasal yayını 32 kullanıcıya gönderir.
Başka birçok çeşidini bulmak mümkündür.	

Multiswitchlerin kaskatlı modelleri de mevcuttur. Kullanıcı sayısının arttığı binalarda, eski multiswitchin çıkarılıp daha çok çıkışlı bir multiswitch takmak yerine eski multiswitche kaskat bağlanarak daha çok çıkış elde edilir ve talebin karşılanması sağlanır.

9x8 bir multiswitchin kullanıcı sayısı maksimum 8'dir. Daha sonradan 8 çıkışlı multiswitch talebi karşılayamaz hâle geldiğinde iki farklı seçenek vardır. Multiswitch daha çok çıkışlı bir multiswitchle değiştirilebilir ya da mevcut multiswitche kaskat bağlanarak çıkış sayısı çoğaltılabilir. İkinci seçenek daha az maliyetli ve daha az iş yükü gerektirdiği için tercih edilir. Örneğin 9x8 bir multiswitche, 9x8 multiswitch kaskat bağlanırsa 9x16 bir multiswitch elde edilir. Bazı durumlardaysa malzeme temini mümkün olmayabilir ya da mevcut multiswitchlerle çıkış sayısı istenen çıkışı karşılayamayabilir. Bu durumlarda da kaskat bağlantı tercih edilir. Örneğin 50 aboneli bir binaya iki adet 9x32 multiswitch kaskat bağlanarak çıkış sayısı 64'e çıkarılır ve talep karşılanır (Görsel 2.57).



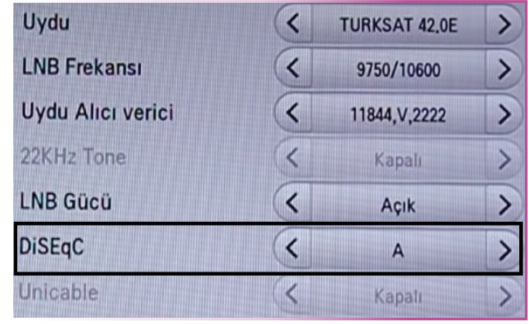
Görsel 2.57: Kaskat bağlı multiswitch

Not: Tüm multiswitch modellerine kaskat bağlanamaz ancak kaskat bağlantı özelliği olan multiswitchlere kaskat bağlantı yapılabilir. Üzerinde K ibaresi bulunan modellerde bu işlem yapılabilir.

2.3.2. Merkezî Uydu Sistemlerinde Kanal Ayarlama

Merkezî uydu sistemi TV kurulumu yapılırken diseqc ayarlarının da yapılması şarttır. Bu ayarların yapılması, uydu alıcısına sinyalin gelmesi ve kanalların bulunması için şarttır. Hariç uydu alıcısı kullanılıyorsa “uydu alıcısı” menüsünden, dâhilî uydu televizyon kullanılıyorsa “anten ayarları” menüsünden diseqc ayarının yapılması gerekmektedir.

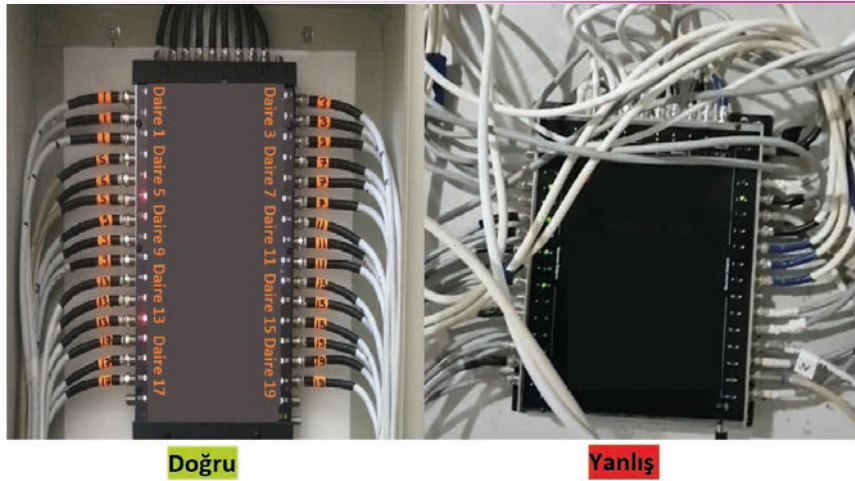
Diseqc ayarını yapmak için öncelikle girişlere hangi uyduların bağlandığı bilinmelidir. Örneğin A portuna Türksat uydu alıcısı bağlandıysa diseqc ayarlarından diseqc 1 (diseqc 1/4) ya da diseqc A portu Türksat uydusunun sinyaline sahip demektir. Bu port seçilip Türksat uydu kanalları araması yapılarak kanallar bulunur (Görsel 2.58).



Görsel 2.58: Diseqc ayarı

Merkezî Sistem Kurulurken Dikkat Edilmesi Gereken Özellikler

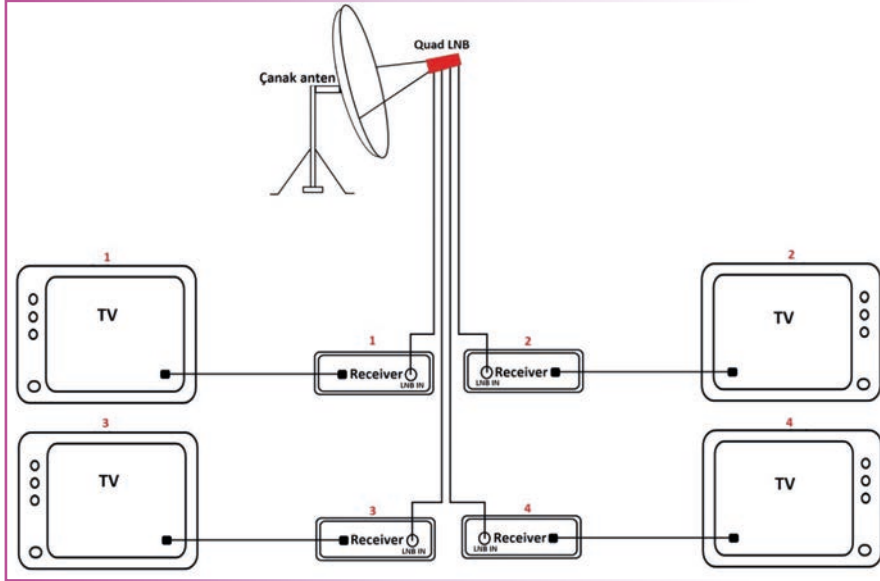
- ▶ Merkezî sistemde kullanılacak çanak antenlerin reflektörü, tek abonelide kullanılan çanak anten reflektöründen daha büyük boyutta olmalıdır. En ideal boy 150 cm'dir. Tek aboneli sistemlerde genelde 60 ile 120 cm arasında reflektör yeterli olmaktadır. Ayrıca kullanılan çanak antenin tüm parçalarının paslanmaz malzeme olmasına dikkat edilmelidir. Özellikle reflektörün paslanmaması sinyalin bozulmaması için çok önemlidir.
- ▶ Büyük çanak anten kullanılacağı için zemin, antenin ağırlığını kaldırarak sağlamlıkta olmalıdır.
- ▶ Kablo ve konnektör bağlantıları doğru ve sağlam yapılmalıdır.
- ▶ Quatro LNB kullanılmalıdır. Uzun ömürlü ve kaliteli LNB'ler tercih edilmelidir.
- ▶ Kullanılan kablolar; doğrudan güneş, yağmur, kar vb. hava şartlarına maruz kalmayacak şekilde kablo kanalı veya plastik borularla koruma altına alınmalıdır.
- ▶ En uzak alıcıya dahi sinyalin bozulmadan iletilmesi için kaliteli ve uygun kalınlıkta kablolar kullanılmalıdır. Her zaman bakır kablo kullanılması tavsiye edilir. Eğer uzak alıcıda sinyal düşmesi yaşanırsa yükselteç kullanılmalıdır. Bu durumda yükselteci destekleyen multiswitchler tercih edilmelidir.
- ▶ Multiswitch cihazı ve besleme adaptörü kapalı bir pano içine monte edilmelidir. Eğer bu mümkün değilse cihaz ve adaptör cihazı hava şartlarından etkilenmeyecek bir bölüme, özellikle sıvı teması olmayacak bir yere monte edilmelidir.
- ▶ Kabloların bağlantıları düzenli ve sağlam yapılmalıdır. Karmaşık bağlantı yapılmamalıdır. Ayrıca kabloların hangi daireye gittiğini anlamak için kablolar numaralandırılmalıdır. Bu işlemler, herhangi bir arızada arızanın giderilmesini oldukça kolaylaştırmaktadır (Görsel 2.59).



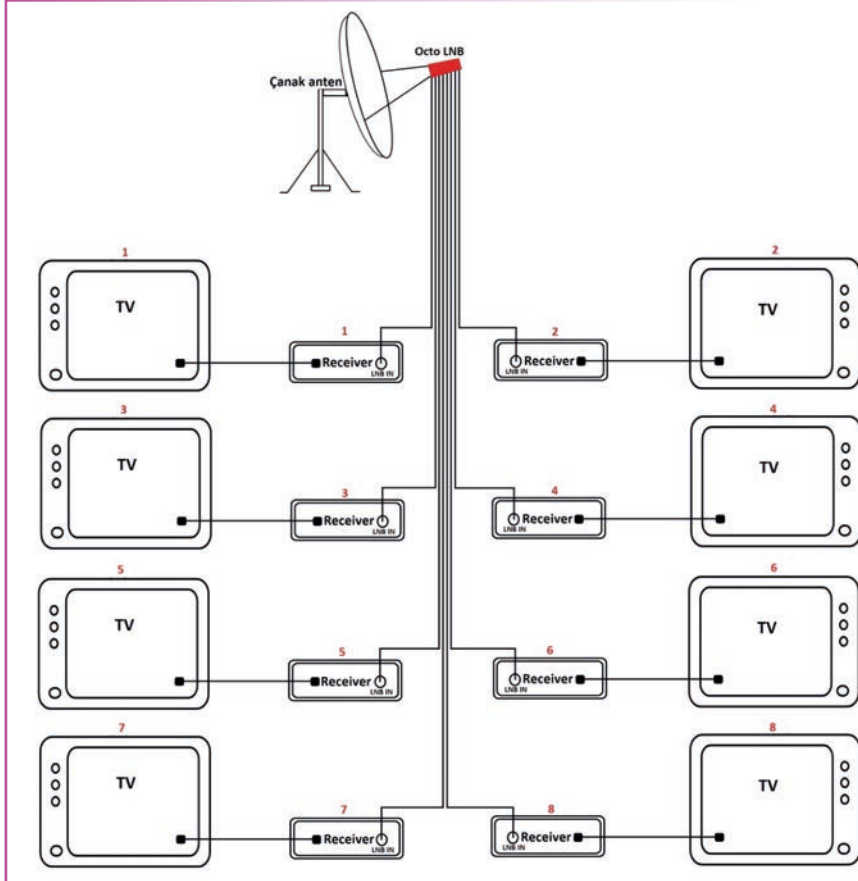
Görsel 2.59: Multiswitch kablo montaj örnekleri

Dört ve Sekiz Aboneli Uydu Anteni Tesisatı

Müstakil konutlarda veya küçük binalarda multiswitch gerek kalmadan çoklu LNB ile sekiz aboneye kadar uydu anteni tesisatı kurulabilir. Dört aboneye kadar quad (dörtlü) LNB Görsel 2.60'ta görülmektedir. Sekiz aboneye kadar octo (sekizli) LNB'li sistemler ise Görsel 2.61'de görülmektedir.



Görsel 2.60: Quad LNB'li, dört aboneli uydu anteni tesisatı

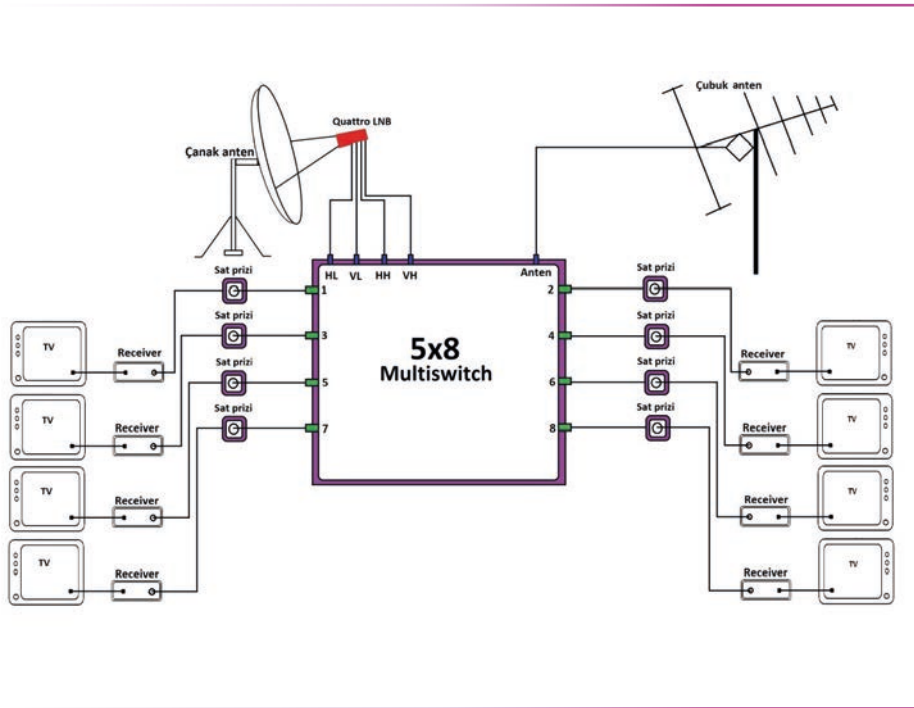


Görsel 2.61: Octo LNB'li, sekiz aboneli uydu anteni tesisatı

Merkezî Uydu Anteni Sistemi

Görsel 2.62'de 5x8 lik multiswitchli bir sistemin bağlantı şeması verilmiştir. Bu multiswitch sisteminde çanaklar kurulur ve çanaklara quatro LNB takılır. Bu LNB'lerde dört çıkış vardır. VL, HL, VH, HH olarak yayınlar alınır. Bu çıkışlar multiswitchte aynı isimli girişlere bağlanır. Dairelerden gelen kablolar, bu multiswitch çıkışlarına bağlanır ve evlerdeki uydu alıcılarında diseqc ayarları A olarak ayarlanır. Eğer iki uydu anteni girişli bir multiswitch kullanılacaksa ve iki çanak anten bağlanacaksa uydu alıcısından diseqc ayarları A ve B olarak ayarlanır. A girişine hangi uydu bağlandıysa uydu alıcısı da ona göre ayarlanmalıdır. Örneğin Türksat uydusu multiswitchin Sat A girişine, Azersat uydusu Sat B girişine bağlanırsa uydu alıcısından diseqc ayarları Türksat kanalları için diseqc A veya diseqc 1, Azersat kanalları için diseqc B veya diseqc 2 olarak ayarlanmalıdır.

VHF-UHF anten ve santrali, Görsel 2.62'deki gibi karasal anten girişi multiswitchlerde bulunan karasal anten girişine bağlandığında, santral çıkışı multiswitchteki Ant. veya Terr girişine bağlanarak uydu anteni kablosu üzerinden kullanıcılara uydu yayınıyla birlikte karasal yayın da aktarılır. Uydu anteni sistemleri için imal edilmiş kısaca sat prizi olarak adlandırılan malzeme kullanılarak uydu yayını ve karasal yayın ayrılmalıdır. Prizin TV yazan çıkışından TV anten girişine, prizin sat yazan çıkışı F konnektörlü kabloyla uydu alıcı LNB IN girişine bağlanarak çatıdan gelen tek kablo üzerinde aynı anda uydu yayını ve karasal yayını seyretebilmek mümkündür.

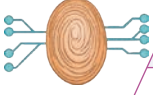


Görsel 2.62: Bir uydu antenli ve karasal antenli, sekiz aboneli uydu anteni tesisatının şeması

Merkezî uydu sisteminde, bir daireye gelen kablo ile iki uydu alıcısıyla yayın izlenebilir mi?

Bir anten kablosundan gelen yayın 5-2.500 MHz splitter ile ikiye bölünüp iki farklı cihaza bağlanırsa voltaj çakışması olacağı için her iki cihazda da kanallar düzgün çalışmaz. Birçok kanalda sinyal yok hatası görülür. Bu hata hem merkezî uydu sisteminde hem de bireysel uydu sisteminde aynıdır. Bunun temel sebebi, polarizasyon değiştirme voltajları (H:13 V / V:18 V) veya sinyalleri (0-22 KHz) receiverlardan farklı olarak aynı kablo üzerinden gönderileceğinden çakışma olmasıdır. Ancak her iki cihazda aynı kanal açıldığında iki tarafın da izleyebilme olasılığı %70'tir. Sinyalin kalitesine göre yayını izleyememe olasılığı da unutulmamalıdır. Bunun yerine bir cihaz açıldığında diğer cihaz kapatılabilir. Böylece tek cihaz çalışacağı için sistem daha iyi çalışır. Bu şekilde de sinyal kalitesine bağlı sistemin çalışmama olasılığı unutulmamalıdır. En sağlıklı yöntem, multiswitchten iki ayrı kablo çekilmesidir.





10. UYGULAMA

ÇOK ABONELİ UYDU ANTENİ TESİSATININ ÇİZİLMESİ

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Çok aboneli uydu anteni sisteminin kurulum şemasını çizmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyararak; tek uydu yayınını sekiz aboneye, iki uydu yayınını on altı aboneye, tek uydu yayınını otuz iki aboneye gönderen uydu anteni tesisatının şemasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre çizin. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Kâğıt		1 adet
Kalem		1 adet
Cetvel		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Konu anlatımında yer alan çizimleri tekrar inceleyiniz.
3. Çizimleri istenen projeleri teknik resim kuralları çerçevesinde A4 kâğıdına çizin.
4. Yaptığınız çizimleri atölye öğretmene kontrol ettiriniz.
5. Çalışma ortamını temizleyiniz.

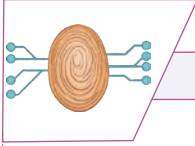
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Otuz aboneli bir apartmanda, iki uydu yayınını izlemek isteyen abonelere kurulacak uydu anteni sistemi için gerekli malzemeler (kablo hariç) nelerdir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

ÇOK ABONELİ UYDU ANTENİ TESİSATININ ÇİZİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Tek uydu yayınını sekiz aboneye gönderen uydu anteni tesisatını çizdi.			
3	İki uydu yayınını on altı aboneye gönderen uydu anteni tesisatını çizdi.			
4	Tek uydu yayınını otuz iki aboneye gönderen uydu anteni tesisatını çizdi.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını temizledi.			
"HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



11. UYGULAMA

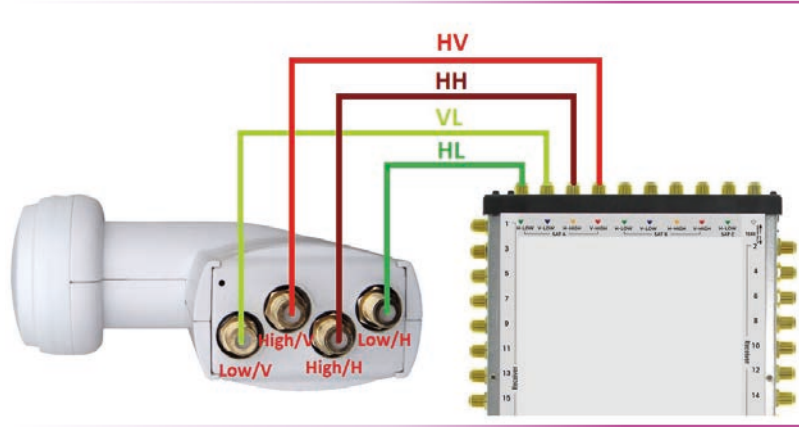
QUATTRO LNB’NİN MULTISWITCHE BAĞLANMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Çok aboneli uydu anteni tesisatının kurulumunu yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak quattro LNB’nin multiswitch bağlantısını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.63: Quattro LNB ve multiswitch bağlantısı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
Quattro LNB		2 adet
Multiswitch		1 adet
F konnektör		8 adet
Kablo	RG6	4 m
Montaj malzemeleri ve el aletleri		

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Kabloları birer m olarak dört eşit parçaya bölünüz.
3. Kablo uçlarına F konnektör monte ediniz.
4. Kabloları hazırladıktan sonra Görsel 2.63’teki gibi LNB ve multiswitch bağlantılarını yapınız.
5. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
6. Atölyede deney seti mevcutsa işlem basamaklarını atölye öğretmeninizin yönergelerine göre yapınız.
7. Kullanmadığınız cihazların enerjisini kesiniz.
8. Çalışma ortamını temizleyiniz.

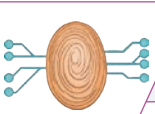
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Quattro LNB’de neden dört farklı sinyal çıkışı bulunur? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

QUATTRO LNB'NİN MULTISWITCHE BAĞLANMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2.	4 adet birer m uzunluğunda, her iki ucuna F konnektör takılı kabloyu hazırladı.			
3	Görsel 2.63'te gösterildiği gibi LNB ve multiswitch bağlantılarını doğru yaptı.			
4	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
5	Çalışma ortamını temizledi.			
"HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



12. UYGULAMA

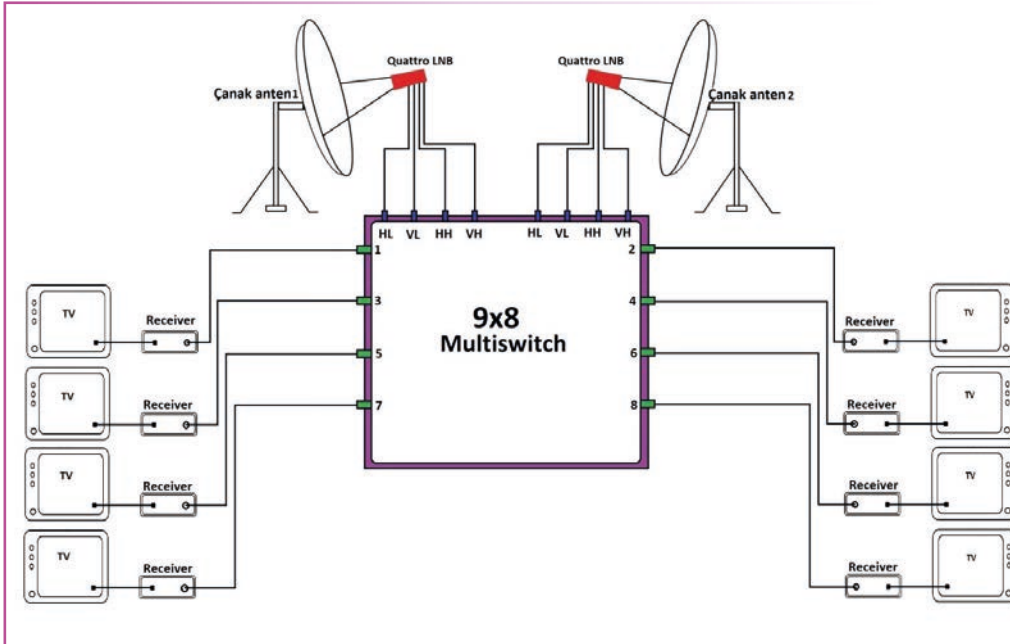
İKİ ÇANAK ANTENLİ, SEKİZ ABONELİ SİSTEMİN KURULUMU

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Çok aboneli uydu anteni tesisatının kurulumunu yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak quattro LNB’nin multiswitch bağlantısını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.64: İki uydu antenli, sekiz aboneli uydu anteni sisteminin şeması

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
Çanak anten seti		2 adet
Quattro LNB		2 adet
Uydu alıcısı		8 adet
TV		8 adet
F konnektör		32 adet
Tekli LNB		1 adet
Uydu bulucu cihaz		1 adet
Kablo	RG6	40 m
Montaj malzemeleri ve el aletleri		

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Çanak antenleri monte etmeden önce izlenmek istenen uyduları belirleyiniz. Uyduları belirledikten sonra uyduların aç ve yön değerlerini belirleyiniz.
3. Çanak antenleri monte ediniz.
4. Üniversal LNB'yi takarak, uydu anten yön bulucu cihaz ile çanak antenlerin uydudan en iyi sinyali alacak şekilde yönlerini ayarlayıp somunlarını sıkınız.
5. Her iki çanak antende de ayarlamadan sonra üniversal LNB'yi çıkarıp quattro LNB'yi takınız.
6. LNB, multiswitch ve uydu alıcısı bağlantılarını Görsel 2.64'teki gibi yapınız.
7. Uydu alıcısı ve TV bağlantılarını yapınız.
8. TV ve uydu alıcısının enerji bağlantılarını yapmadan önce tekrar kablo bağlantılarını kontrol ediniz. Kısa devre veya açık devre olmamasına dikkat ediniz. TV ve uydu alıcısının enerji kablolarını atölye öğretmeni gözetiminde takınız ve cihazları açınız.
9. Uydu alıcısından diseqc ayarlarını yapıp kanal arama işlemini yapınız.
10. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
11. Atölyede deney seti mevcutsa işlem basamaklarını atölye öğretmeninizin yönergelerine göre yapınız.
12. Kullanmadığınız cihazların enerjisini kesiniz.
13. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kurulan sistemdeki abonelerin uydu alıcısı ayarı hakkında kısaca bilgi veriniz.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma diğer sayfada verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

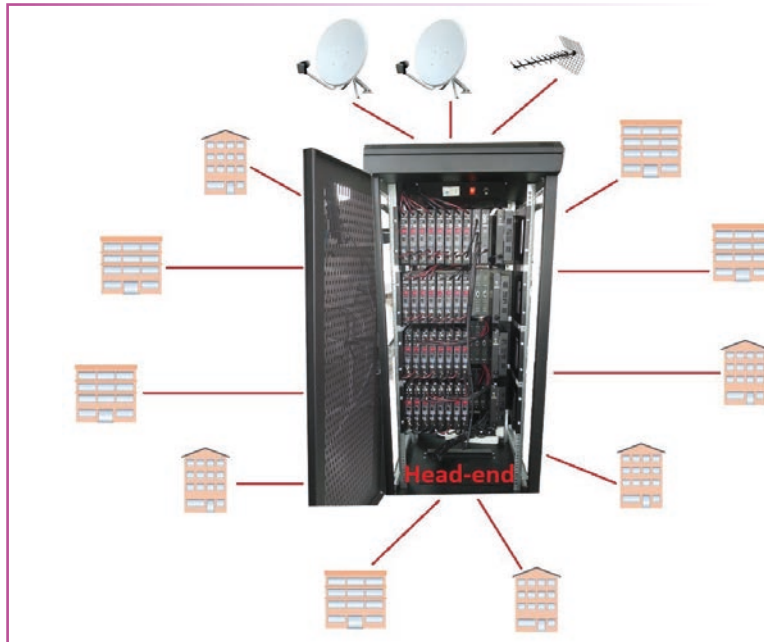


İKİ ÇANAK ANTENLİ, SEKİZ ABONELİ SİSTEMİN KURULUMU UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	İstenen uydulara göre uygun malzemeleri kullanarak çanak antenleri monte etti.			
3	Uydu bulucu cihazla çanak antenlerin en iyi sinyali alacak şekilde yönlerini ayarlayıp somunlarını sıktı.			
4	Quattro LNB, multiswitch ve uydu alıcısı bağlantılarını Görsel 2.64'teki gibi yaptı.			
5	Uydu alıcısı ve TV bağlantılarını yaptı.			
6	Sisteme enerji vermeden bağlantılarda kısa devre ve açık devre kontrollerini yaptı.			
7	Uydu alıcısı ayarlarını yapıp kanal arama işlemini başlattı.			
8	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
9	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

2.4. HEAD-END DAĞITIM SİSTEMİNİN KURULUMU

2.4.1. Head-end SMATV [Satellite Master Antenna TV (Setlayt Mestır Antena Tiivii)] Sistemi

Head-end sistemi; site, toplu konutlar, otel, tatil köyü, iş merkezi, plazalar, rezidanslar vb. çok fazla sayıda kullanıcıya hitap edebilecek yerlerde, kullanıcı başına TV sistem maliyetini düşürmekle beraber bina içinde düzenli bir kablolama yapılmasını ve kablo sarfiyatının düşmesini sağlar. Head-end sistemi, interaktif sistemler için avantajlı bir altyapı oluşturmak ve kablolanmanın getirdiği işçilik ve maliyetin önüne geçmek için kullanılan bir sistemdir. Başka bir avantajı, otel ve hastanelerde hem kontrollü ve hem de kaliteli bir yayın sunabilmesidir (Görsel 2.65).



Görsel 2.65: Head-end sistemi

SMATV sisteminde lokal yayınların (VCD-DVD, kamera vb.) kullanılması mümkündür. Böylece kapı giriş çıkışlarının kontrolü ve çocukların oyun alanlarında ebeveynleri tarafından TV'den takibi mümkün olmakta, bilgi kanalı denen bir kanal aracılığıyla yöneticilerin duyurularını ve ilanlarını TV ortamından bütün kullanıcılara iletme olanağı sağlamaktadır. Otellerde, SMATV sistemi interaktif altyapısı sayesinde otel işletmesi rahat bir şekilde film satışı yapabilmektedir. Ayrıca kullanışlı, kablo kirliliği oluşturmeyen, maliyeti ve işçiliği düşük bir sistemdir.

Günümüzde iki head-end sistemi vardır. Bunlardan birincisi analog head-end sistemidir. Bu sistem üzerinden fazla kanal yayını verilemediği gibi yayın kalitesi de düşüktür. Analog sistemde en fazla verilebilen çözünürlük 576 x 720 pikseldir. Düşük görüntü kalitesinin yanı sıra bu sistemde sinyal kalitesinin düştüğü zamanlarda kanal yayınlarında karlanmalar meydana gelebilir. Bu sebeple günümüzde fazla tercih edilmez.

İkincisi dijital head-end sistemidir. Bu sistem üzerinden hem birden fazla kanal verilebilir hem de FHD kanalları da verme olanağı vardır. Dijital sistemdeki TV yayın kalitesi, uydudan alınan kanalların kalitesiyle bire birdir. Dijital head-end sistemine verilen kanallar, uydudan alındığı gibi sisteme verilir. LED TV'de çanak antenden alındığında o kanal kalitesi nasılsa sistemden gelen kanal da aynı kalitededir. Dijital sistemden gelen kanalları izlemek için dijital tunerli TV gereklidir. Bu TV'lerin özelliklerinde DVB-C yazması gerekir. Eğer TV'lerde DVB-C özelliği varsa dijital yayınlar izlenebilir. Dijital yayınların izlenebilmesi için kanal arama kısmında sayısal kablo arama seçeneğinin olması gerekir.

Not: TV'de DVB-C'ye ait bir ibare görünmüyorsa arama seçeneklerine girilerek sayısal kablo seçeneğinin olup olmadığına bakılmalıdır. Eğer sayısal kablo seçeneği varsa DVB-C özelliği var demektir. Eğer yoksa QAM yani DVB-C receiverın alınması gerekir. Yeni üretilen çoğu TV'lerde DVB-C özelliği mevcuttur.

Head-end Yayın Merkezi Kurulumu

SMATV sistemleri iki farklı biçimde karşımıza çıkar bunlar aşağıda belirtilmiştir.

- ▶ 47-862 MHz frekans bandında RF dağıtımı
- ▶ 47-2.400 MHz bandında geniş bant (RF + SAT) dağıtımı

Head-end uydu TV yayın merkezi, tüm şebekenin kalbi ve sinyallerin kaynağıdır. Head-end'in kurulumu ve kalitesi, yayınların çözünürlüğünün yüksek ve kaliteli olmasını sağlar. Ayrıca bu sistem kanallarla sınırlıdır. İzlenecek kanallar kullanıcı tarafından belirlenir ve sistem kurulumu yapılır. Head-end merkezinden tek kablo ile kullanıcılara dağıtılır.

Kullanıcılar, evlerinde veya ofislerinde bağımsız olarak birden çok TV izleyebilirler. Merkezden kaç kanal yayını gönderilecekse merkezde o sayıda kanal modülü ve uydu alıcısının olması gerekir. Önce, verilecek kanal sayıları ve cinsleri belirlenir. Bu kanallara göre uydu anteninin sayısı ve çapı belirlenir. Daha sonra, sistemin RF mi yoksa RF + SAT mı olacağına karar verilir. Yayınlanacak bütün kanallar için her modülatörle birlikte kullanılan uydu alıcısı bulunur. Uydu alıcısı, alınacak kanalın özelliklerine göre analog, digital, şifreli yayınlara uygun tümleşik dekodierli olmak üzere çeşitli tiplerde olabilir.

Gelişen teknolojiyle birlikte kanal modülatörü ile uydu alıcısının birleştirilmiş cihazları piyasada mevcuttur. Bu cihazlara **transmodülatör** ismi verilir (Görsel 2.66). Uydudan gelen TV yayınları önce uydu alıcısı bölümünde alınır sonra da aynı modül içindeki modülatör vasıtasıyla sisteme dağıtılacak olan RF çıkış olarak frekansı belirlenerek ana dağıtıma verilir. Bu frekansların ana dağıtıma verilmeden önce genlik seviyeleri eşitlenerek dağıtım amplifikatörüne gider. Modülatör RF çıkış seviyelerinin optimum ayarı genelde üreticisi tarafından belirlenen (örneğin 105 dBu) değerdir. Modülatör çıkışı, üretici tarafından verilen maksimum çıkış seviyesinin 2-3 dB aşağısına ayarlanmalıdır. Bu modülatör distorsiyonunun azaltılmasında etkili olur.



Görsel 2.66: Transmodülatör

Sinyal seviyesi yetersiz kalıyorsa bu noktada sisteme bir yükseltici konabilir. Bu şekilde sinyal çıkış seviyesi istenen seviyeye getirilir. Bir yükselteçte aranan en önemli özellik, hem yüksek çıkış seviyesi hem de düşük distorsiyon sağlamasıdır. Kanal modülatörleri, uydulardan alınan yayınları, kapalı devre televizyon kamera sistemleri ya da video oynatıcılardan alınan ses / video sinyallerini DVB-T ve DVB-C standardı kullanan herhangi bir TV'ye gönderebilir.

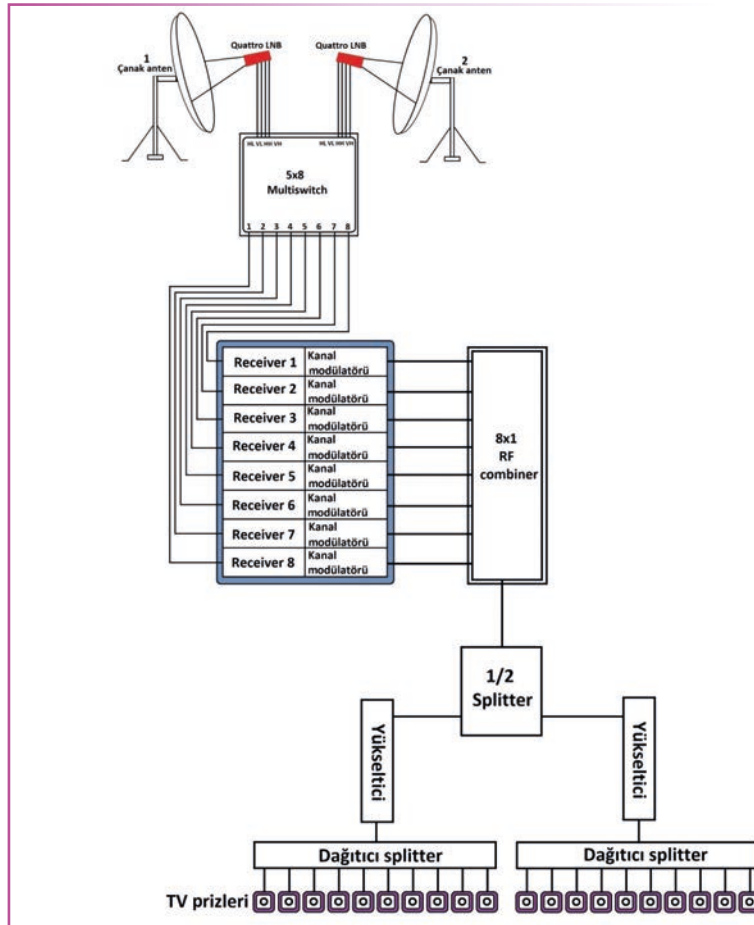
DVB-C [Digital Video Broadcasting-Cable (Dijital Video Broodkesting-Keybıl) (Dijital Görsel Yayıncılık-Kablo TV)]

Günümüzde üretilen LCD, LED, plazma vb. televizyon alıcıları DVB-T ve DVB-C tunerli olmaları merkezî uydu TV dağıtım sistemleri için alternatif çözümler sunmaktadır. Klasik head-end sistemlerindeki kanal frekans bandının sınırlı olması, HD yayınların analog sistemle iletilmesinin mümkün olmaması, DVB-C head-end sistemlerini zorunlu kılmıştır. Eski tip kullanılan head-end sistemindeki 1 analog TV kanalına karşı gelen bir frekanstan DVB-C modülatör ilave edilerek 10 SD veya 4 HD TV yayını, DVB-T modülatör ilave edilerek 5 adet SD yayın veya 2 adet HD TV yayını sisteme eklenebilir.

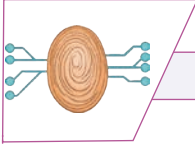
Ekran, klavye vasıtasıyla veya USB arayüzüyle bilgisayara bağlanarak TV kanallarının konfigürasyonu yapılabilir. Başka bir taraftan diğer modülatörler ve başka RF sinyalleriyle seri bağlanılarak SMATV sistemindeki bir koaksiyel kablodan geçen kanal sayısı istenen miktarda artırılmış olur. Böylelikle mevcut bina TV dağıtım sisteminin amplifikatör, bölücü, kablo, priz malzemelerine herhangi bir müdahalede bulunmadan TV kanal sayıları artırılabilir, HD yayınlar ilave edilebilir, DVD-VCD gibi görüntü ve ses cihazları eklenebilir, CCTV kamera-güvenlik sistemlerinin TV cihazlarından da yüksek çözünürlüklü (HD) izlenmesi sağlanabilir.

RF Combiner (RF Birleştirici): Birden çok RF sinyalini tek bir çıkışta birleştiren cihazdır. Birden fazla RF sinyalinin birleştirilip tek bir kablo veya anten üzerinden iletilmesi gereken uygulamalarda yaygın olarak kullanılır. RF birleştiriciler pasif veya aktif olabilir. Pasif RF birleştiriciler, dirençler, kapasitörler ve indüktörler gibi pasif bileşenleri kullanarak giriş sinyallerini basitçe birleştirir. Aktif RF birleştiricilerse giriş sinyallerini birleştirmeden önce güçlendirmek için amplifikatörler gibi aktif bileşenleri kullanır.

Görsel 2.67'deki şemada iki adet uydu yayınından seçilecek sekiz adet kanal yayınına birçok kullanıcıya ileten sistem görülmektedir. Eğer daha fazla kanal izlenecekse uydu alıcısı ve kanal modülatörü artırılmalı, RF combiner kanal sayısına uygun seçilmelidir. 10 adet kanal yayını dağıtılabaksa 10 uydu alıcısı ve 10 adet kanal modülatörü kullanılmalı, 16x1 RF combiner seçilmelidir.



Görsel 2.67: Sekiz kanal yayınına dağıtan head-end uydu anteni sisteminin şeması



13. UYGULAMA

HEAD-END UYDU ANTENİ TESİSATININ ÇİZİLMESİ

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Head-end uydu anteni sisteminin kurulum şemasını çizmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak iki adet uydu anteninden alınan 16 kanal TV yayını abonelere gönderen head-end tesisatını aşağıdaki işlem basamaklarına göre çizin. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Kâğıt		1 adet
Kalem		1 adet
Cetvel		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Konu anlatımında yer alan çizimleri tekrar inceleyiniz.
3. Çizimleri istenen projeleri teknik resim kuralları çerçevesinde A4 kâğıdına çizin.
4. Yaptığınız çizimleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
5. Yaptığınız çizimleri atölye arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Çizdiğiniz head-end sisteminde kullanılacak malzeme listesini çıkarınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

HEAD-END UYDU ANTENİ TESİSATININ ÇİZİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2.	İki adet uydu yayınından alınan 16 kanal TV yayını abonelere gönderen head-end tesisatının şemasını çizdi.			
3	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
4	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

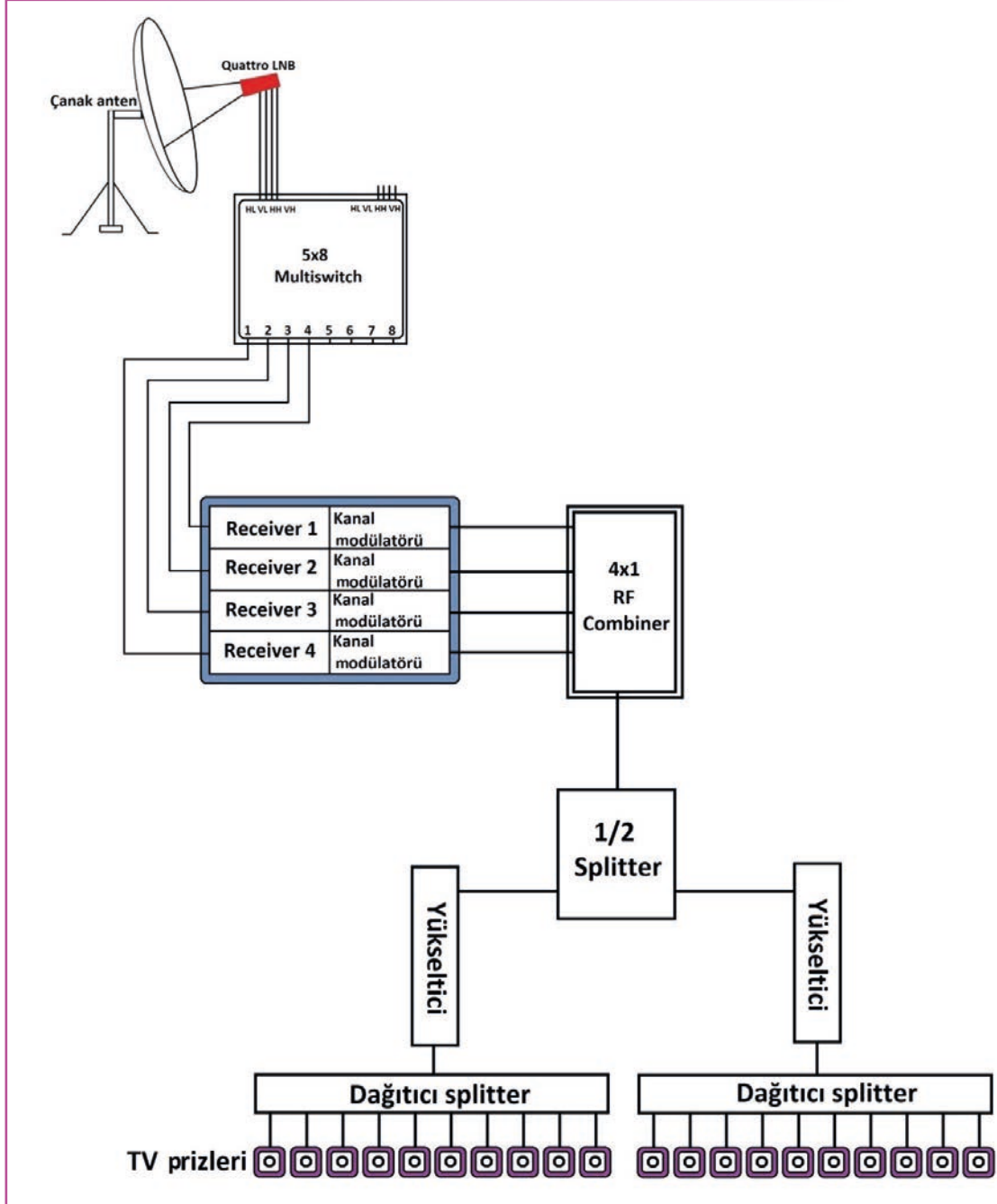
14. UYGULAMA

BİR ÇANAK ANTENLİ HEAD-END SİSTEMİNİN KURULUMU

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Head-end sisteminin kurulumunu yapmak.**GÖREV:** İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak bir çanak antenli head-end sisteminin kurulumunu aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 2.68: Dört kanal yayını yapan head-end sisteminin şeması

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
Head-end deney seti		1 adet
Montaj malzemeleri ve el aletleri		

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Deney seti üzerinde Görsel 2.68'deki şemanın kurulumunu yapınız.
3. Kullanmadığınız cihazların enerjisini kesiniz.
4. Çalışma ortamını temizleyiniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kurulan sistemde TV kanal ayarı nasıl yapılmaktadır? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

BİR ÇANAK ANTENLİ HEAD-END SİSTEMİNİN KURULUMU UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2.	Deney seti üzerinde Görsel 2.68'deki şemanın kurulumunu yaptı.			
3	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
4	Çalışma ortamını temizledi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



A) Aşağıda verilen cümlelerde yer alan boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

1. Yeryüzünden alınan yayınları tekrar yeryüzüne yansıtan cihazlara..... denir.
2. Bir uydu yayını iki kullanıcının izlemesi için LNB kullanılmalıdır.
3. Anten kablolarını birbirine eklemek için konnektör kullanılır.
4. Birden fazla uydu yayını tek bir kabloyla kullanıcıya iletmek için kullanılır.
5. Çanak antenin uydudan sinyal alması için yön ayarı cihazlarla yapılır.
6. Bir adet çanak anten ile iki adet uydu alıcısına yayın gönderen cihaza LNB denir.
7. İki veya daha fazla uydu yayını tek kablo üzerinden bir uydu alıcısına gönderen cihaza denir.
8. Bir uydu yayını çok aboneye dağıtan sistemlere uydu anteni sistemleri denir.
9. Dört farklı sinyal türünü aynı anda verebilen LNB'lere..... LNB denir.
10. Çok fazla sayıda aboneye hitap edebilecek sayıda yayın yapan sistemlere denir.

B) Aşağıdaki soruları okuyunuz ve doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Aşağıdakilerden hangisi uyduların yeryüzüne gönderdiği sinyalleri almaya yarayan düzeneklere verilen isimdir?
 - A) Amplifikatör
 - B) Uydu alıcısı
 - C) Uydu anteni
 - D) Multiswitch
 - E) CI modülü
12. Bir uydudan alınan sinyalin 8 kullanıcıya dağıtılmasını sağlayan LNB türü aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Single
 - B) Twin
 - C) Quatro
 - D) Quad
 - E) Octo
13. Üç adet uydu yayını bir kullanıcıya tek kablo üzerinden iletmek için aşağıdaki hangi disekcin kullanılması uygun ve yeterli olur?
 - A) 2x1
 - B) 4x1
 - C) 8x1
 - D) 16x1
 - E) 32x1
14. Aşağıdakilerden hangisi üç adet kablonun birleştirilmesi gereken yerlerde kullanılan elemandır?
 - A) T konnektör
 - B) F konnektör
 - C) Ara konnektör
 - D) Sat prizi
 - E) HDMI kablo

15. Bir uydu anteninden gelen sinyalin düşük olmasının sebebi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Uydu anteni ile uydu alıcısı arasındaki hattın çok uzun olması
- B) Kalitesiz ve ince kablo kullanılması
- C) LNB ve uydu alıcısı bağlantılarının doğru ve düzgün yapılmamış olması
- D) Uydu antenin tam açıda ayarlanmaması
- E) Quad LNB ile 4 kullanıcıya yayın gönderilmesi

16. Matkap kullanırken aşağıdakilerden hangisi yapılmamalıdır?

- A) Çalışma esnasında koruyucu gözlük takılmalıdır.
- B) Delme işlemi esnasında toz maskesi takılmalıdır.
- C) Matkabin ucu değiştirilirken fişi prizden çekilmelidir.
- D) Matkap daima tek elle kullanılmalıdır.
- E) Matkaptan çıkan sestten kulakların zarar görmemesi için kulaklık takılmalıdır.

17. Aşağıdakilerden hangisi bir çanak antenle 4 aboneye yayın göndermek için kullanılan en doğru yöntemdir?

- A) Quad LNB
- B) Head-end sistemi
- C) Multiswitch
- D) Twin LNB
- E) Octo LNB

18. 25 daireli bir apartmanda her daireye iki adet uydu anteni yayını çekilmek isteniyor. Bu apartmanda kullanılacak multiswitch en az kaç çıkışlı olmalıdır?

- A) 16
- B) 24
- C) 32
- D) 48
- E) 64

19. Multiswitchli merkezî uydu sisteminde kullanıcılara giden sinyal düşükse bu durumun sebebi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Bağlantıların kötü yapılması
- B) Merkezî sistem ile kullanıcı arasına yükseltici bağlanması
- C) Hat uzunluğunun çok olması
- D) Gereğinden fazla kullanıcı çıkışı bulunan multiswitch kullanılması
- E) Kalitesiz malzeme seçilmesi

20. Uydu alıcısı ve kanal modülatörünün bir arada olduğu cihazlara ne ad verilir?

- A) CI modülü
- B) Combiner
- C) LNB
- D) Transmodülatör
- E) Yükseltici



3. ÖĞRENME BİRİMİ

KAPALI DEVRE KAMERA SİSTEMLERİ



KONULAR

- 3.1. ANALOG HD CCTV SİSTEMİ
- 3.2. SAYISAL CCTV SİSTEMİ
- 3.3. TEK KAMERALI KAYIT SİSTEMİ KURULUMU
- 3.4. ÇOK KAMERALI KAYIT SİSTEMİ KURULUMU



TEMEL KAVRAMLAR

analog ve sayısal CCTV, kamera

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- ▶ Analog HD CCTV sistemini açıklama
- ▶ Sayısal CCTV sistemini açıklama
- ▶ Tek kameralı kayıt sisteminin kurulumunu yapma
- ▶ Çok kameralı kayıt sisteminin kurulumunu yapma

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Kamera sistemleri neden kurulur? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

3.1. ANALOG HD CCTV SİSTEMİ

CCTV kamera sistemleri, sadece belirli bir cihaza kayıt yapan, erişilebilen bir ağ kullanmayan sistemlerdir. Sistem, bir monitöre veya video kayıt cihazına veri ileten en az bir kameradan oluşmak zorundadır. Video ve ses kaydı beraber olduğu gibi ayrı ayrı da olabilir.

Analog kameralar, koaksiyel kablo aracılığıyla haricî bir güç kaynağından besleme gerilimi verilerek çalıştırılan cihazlardır. Analog kameralar, anlık çektiği video ve ses verilerini koaksiyel kablo yardımıyla DVR kayıt cihazına iletir. DVR kayıt cihazı, gelen analog sinyalleri dijital veriye dönüştürüp belirlenen formatta (H264, H265) sıkıştırarak HDD üzerine kaydeder.

Kamera güvenlik sistemi; kamera, monitör, DVR kayıt cihazı, DC güç kaynağı ve onları birbirine bağlayan kablodan oluşur. Bu tarz sistemlere **CCTV (kapalı devre televizyon sistemleri)** denir. Oldukça geniş bir ürün yelpazesine sahiptir. Güvenlik kamerası sisteminin kurulmadan önce ihtiyaçları karşılaması ve olabilecek en uygun maliyetle kurulabilmesi için sistemde kullanılacak bileşenlerin ve teknolojinin çok iyi belirlenmesi gerekir.

CCTV sistemi, çoğunlukla güvenlik alanlarında kullanılmasının yanında birçok kullanım alanına da sahiptir. CCTV sistemlerinin kullanım alanları aşağıda sıralanmıştır.

- ▶ Trafik izleme ve yönetme
- ▶ İş yeri, fabrika ve işletmelerde ürün kalitesinin kontrolü
- ▶ Toplu taşıma araçlarında servis kalitesini artırma
- ▶ Kazanın ve tedbirsiz davranışların önlenmesi
- ▶ Kötü niyetli kişilerin tespiti
- ▶ Tiyatro, konferans salonu vb. alanlarda farklı yerlerden gösterim

CCTV sisteminin en önemli bileşenlerinden bir tanesi kameralardır (Görsel 3.1). İhtiyaçların belirlenmesi ve bu ihtiyaçları olabilecek en uygun maliyetlerle karşılayacak kameraların seçilmesi gerekir.



Görsel 3.1: Güvenlik kamerası

3.1.1. Analog Kameralar

Analog kameralar, pazarda sıkça karşılaşılan ve diğer kameralara kıyasla daha eski teknolojiye sahip ürünlerdir. Hem montajının kolay olması hem de maliyetinin düşük olması nedeniyle diğer ürünlerden daha önde görülen analog kameralar, çözünürlük konusunda çok yüksek rakamlara ulaşamadıkları için dezavantajlı konumdadır. Analog kameranın ön kısmında, görüntüyü odaklayan lensin hemen arkasında, ışığı elektriksel sinyale dönüştüren kamera sensörü bulunmaktadır. Saydam entegre devre yapısında bulunan sensör, gelen görüntüden satır satır elde ettikleri elektriksel sinyalleri işlemek üzere sonraki elektronik devrelere aktarır. CCTV kameralarında yaygın olarak kullanılan iki tür sensör vardır: şarj bağlantılı cihaz [CCD (charge coupled device)] ve tamamlayıcı metal oksit yarı iletken [CMOS (complementary metal oxide semiconductor)].

CCD sensörleri daha eski teknolojidir ve genellikle analog CCTV kameralarda kullanılır. Üretimleri CMOS sensörlerinden daha pahalıdır ancak özellikle düşük ışık koşullarında daha kaliteli görüntüler üretir. CCD sensörleri ayrıca görüntü gürültüsüne karşı daha dirençlidir.

CMOS sensörleri daha sonra geliştirilmiş bir teknolojidir ve analog kameraların yanında daha çok dijital CCTV kameralarda yaygın olarak kullanılır. Üretimleri CCD sensörlerinden daha ucuzdur ve daha az güç tüketir. Bu da onları pille çalışan kameralar için uygun hâle getirir. Ayrıca CMOS sensörleri hızlı hareket eden nesneleri görüntülemek için yüksek yakalama hızları sunar. Ancak özellikle düşük ışık koşullarında CCD sensörlerine kıyasla daha

düşük kaliteli görüntüler üretebilir. Genel olarak hem CCD hem de CMOS sensörler, belirli sensör tipi için tasarlanmış CCTV kameralarda kullanıldığında yüksek kaliteli görüntüler üretebilir. Bir CCTV kamera seçerken, kamera sensörünün amaçlanan uygulama için gerekli görüntü kalitesini sağlayacağından emin olmak için aydınlatma koşulları, çözünürlük ve kare hızı gibi faktörleri göz önünde bulundurmak önemlidir.

Analog kameralarla çekilen görüntü, koaksiyel kablolar vasıtasıyla kayıt cihazına iletilir. Kayıt cihazı bu görüntüleri dijital sinyale çevirip yüksek kalitede saklar. Analog altyapıyı kullanarak 1080 p ve 720 p çözünürlükte sinyal aktarabilen AHD [analog high definition (analog yüksek çözünürlüklü)] kameralar ve HD-CVI [high definition composite video interface (yüksek çözünürlüklü bileşik video arayüzü)] kameralar gelişen teknoloji sayesinde üretilmiştir. Görsel 3.2’de gece görüşlü analog bir kamera görülmektedir.



Görsel 3.2: Gece görüşlü analog kamera

3.1.2. Kayıt Cihazı [Digital Video Recorder (DVR)]

Kameralardan gelen sinyaller, kamera kablosu vasıtasıyla kayıt cihazına ulaşır. CCTV sistemlerinde, güvenlik kameraları üzerinden gelen görüntü ve ses sinyalini kaydedebilen cihazlara **dijital kayıt cihazı (DVR)** adı verilmektedir. DVR kayıt cihazlarının görüntü ve ses kaydı yapabilen, uzaktan görüntü izleyebilen, yedek kayıt alabilen, yapılan kayıtların oynatılması gibi özelliklere sahip olabilen çeşitleri vardır. CCTV sisteminde dâhilî veya haricî mikrofon sayesinde ses kaydı almak mümkün olabilmektedir.

Kayıt cihazları, kullanılacak kamera sayısına göre değişiklikler göstermektedir. CCTV kamera sistemlerinde ihtiyaca göre 4, 8, 16 ve 32 kanal DVR kayıt cihazı çeşitleri kullanılmaktadır. CCTV sistemine bağlanacak kamera miktarına göre kanal sayısı belirlenmelidir. CCTV sisteminde 8 kamera bulunuyorsa 8 kanal DVR, 16 kamera bulunuyorsa 16 kanal DVR kullanılmalıdır. Görsel 3.3’te DVR cihazı görülmektedir.



Görsel 3.3: DVR cihazı

Kayıt cihazı, uygun maliyetli bir çözümdür ve kurulumu oldukça kolaydır. Tüm kameralar için kablolama yapmak gerekir. Kullanılacak kamera sayısına bağlı olarak DVR kayıt cihazının kanal sayısı da artar.

DVR cihazlarının depolama kapasiteleri birkaç yüz gigabayttan onlarca terabayta kadar değişebilir. DVR kaydediciler, tipik olarak video dosyalarının boyutunu küçülten, daha uzun kayıt sürelerine ve depolama alanının daha verimli kullanımına olanak tanıyan video sıkıştırma teknolojisiyle donatılmıştır. Ayrıca hareket algılama, programlı kayıt ve ağa bağlı bir cihazdan görüntüleri izlemek ve yönetmek için uzaktan erişim gibi çeşitli özelliklere sahip olabilir. DVR video sıkıştırma teknolojisi, kayıt çözünürlüğü ve kayıt cihazı fps (saniyedeki kare sayısı), DVR tarafından yakalanan ve depolanan video görüntülerinin kalitesini ve miktarını etkileyen önemli faktörlerdir. DVR video sıkıştırma teknolojisi, CCTV kameraları tarafından yakalanan video dosyalarının boyutunu azaltmak için kullanılır. Bu durum, daha uzun kayıt sürelerine ve depolama alanının daha verimli kullanımına olanak tanır. H.264, H.265 (HEVC olarak da bilinir.) ve MPEG-4 dâhil olmak üzere DVR’lerde kullanılan birkaç video sıkıştırma standardı vardır.

H.264, günümüzde DVR’lerde en yaygın kullanılan video sıkıştırma standardıdır. MPEG-2 veya MPEG-4 gibi önceki sıkıştırma standartlarından daha az depolama alanı kullanırken yüksek kaliteli video sıkıştırma sağlar. H.265, daha da yüksek sıkıştırma verimliliği sunan, daha uzun kayıt sürelerine ve depolama alanının daha verimli kullanımına olanak tanıyan daha yeni bir sıkıştırma standardıdır.

Bir DVR kaydedicinin çözünürlüğü, sistem tarafından yakalanıp kaydedilebilen maksimum piksel sayısıdır. Bir DVR kayıt cihazında fps, sistemin kaydedip saklayabileceği saniye başına kare sayısını ifade eder. Fps ne kadar yüksek olursa video oynatma o kadar akıcı ve yakalanan hareket o kadar ayrıntılı olur. CCTV kameraları için standart fps hızı 30 fps'dir. Ancak bazı kameralar 60 fps ve hatta 120 fps gibi daha yüksek hızlarda kayıt yapabilir. DVR cihazının toplam fps kayıt hızı, bağlanan kamera sayısına bölünerek bir kamera için düşen kayıt fps hızı hesaplanır. Kamera fps hızı ne kadar yüksek olsa da kayıt fps hızı DVR cihazının özelliklerine bağlıdır.

Sonuç olarak, sıkıştırma teknolojisi ve fps oranının ideal kombinasyonu, kamera sayısı, kameraların çözünürlüğü ve istenen kayıt süresi gibi gözetim sisteminin özel gereksinimlerine bağlıdır. Görsel 3.4'te 16 kanal DVR cihazı görülmektedir.



Görsel 3.4: 16 kanal DVR cihazı

3.1.3. Güç Kaynağı

Güç kaynağı, CCTV'lerde kameraları beslemek amacıyla kullanılır. Seçilen güç kaynağı, sistemde kaç adet kamera kullanılacaksa hepsini besleyebilmelidir. Kalitesi düşük SMPS'lerde en büyük risk, besleme üzerinde yüksek frekanslı parazitlerin (gürültü sinyallerinin) oluşmasıdır. Özellikle ses ve görüntünün olduğu sistemlerde bu durum çok önemlidir. Kaliteli görüntü için dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi de güç kaynağının kalitesidir. Seçilecek SMPS'nin güç kaynağı, güç dalgalanması veya arızası durumunda bağlı ekipmanın zarar görmesini önlemek için aşırı gerilim koruması, aşırı akım koruması ve kısa devre koruması gibi çeşitli güvenlik özelliklerine sahip olmalıdır.

Analog kamera sistemlerinde, 12 V DC güç kaynakları kullanılmaktadır. Görsel 3.5'te CCTV'de kullanılan güç kaynağı görülmektedir. Güvenlik kameraları genellikle 12 V ile çalışmaktadır. Yaygın olmasa da 24 V DC veya 220 V AC ile de çalışan modeller bulunmaktadır. 12 V ile çalışan güvenlik kameraları için genellikle gündüz 500 mA akım yeterli olmaktadır. Gece görüşlü kameralardaysa gece görüş LED'lerinin gücüne bağlı olarak 1-2 A akım harcanabilmektedir. Üretici bilgi sayfalarından veya kullanım kılavuzundan kameranın güç gereksinimleri mutlaka incelenmeli ve güç kaynağı seçiminde dikkate alınmalıdır. İlk açılış anında yüksek güç ihtiyacı, kablolarda mesafe uzadıkça enerji harcamasının artması, piyasadaki güç kaynaklarının genellikle üzerinde yazan güç değerlerini verememesi vb. faktörler nedeniyle hesaplanandan daha yüksek güçlü güç kaynakları tercih edilmelidir. Toplam hesaplanan kamera gücünün 1,5 veya 2 ile çarpılması, güç kaynağı seçimi için uygun olacaktır. Ayrıca çok uzun mesafeli kablo ile bağlı kameraları daha yakın noktadan ayrı bir güç kaynağıyla beslemek uygun olacaktır.



Görsel 3.5: Güç kaynağı

3.1.4. CCTV Kablo

Genellikle kablolamada CCTV 2+1 ve CCTV 4+1 denen kablo kullanılır. Görsel 3.6'da görülen CCTV kablosunda yeşil ve sarı renkler ses iletiminde, biraz kalın olan siyah ve kırmızı kablolar 12 V kameranın beslemesinde, blendajlı kablo ise görüntü aktarımında kullanılır. Blendajlı koaksiyel kabloya Bell laboratuvarı bilim adamlarından Bayonet Neil-Concelman tarafından geliştirilen BNC konnektör bağlanarak görüntü sinyalleri aktarılır.

Kameralardan çıkan BNC konnektör ve besleme jakları kesinlikle kesilmemelidir. Hem kamera garanti dışı kalır hem besleme uçları karıştırılırsa kamera zarar görebilir. Konnektör ve jaklar karşılıkları takılarak dış etkenlerden korumak için yalıtılmalıdır. Görsel 3.7'de kameradan çıkan BNC konnektör ve besleme jak bağlantısı görülmektedir.



Görsel 3.6: CCTV kablosu



Görsel 3.7: BNC konnektör ve besleme jak bağlantısı

3.1.5. DVR Cihazının HDD Bağlantısı

DVR cihazına HDD alınırken HDD ile DVR cihazının uyumlu olmasına dikkat edilmelidir. Yeni nesil cihazlar SATA HDD kullanır. DVR cihazının kaç GB veya TB HDD desteklediği öğrenilir ve ona göre bir HDD seçilir. Cihazın desteklediğinden daha büyük kapasiteli bir HDD alınırsa cihaz tanımayabilir. Bazı marka DVR cihazları bazı marka HDD ile çalışır, diğerleriyle çalışmaz. Bu, sık karşılaşılan bir sorundur.

DVR cihazları farklılık gösterse de genel olarak aynı mantıkla işler. İlk olarak DVR cihazının kapağı açılır, içinden iki adet farklı kablo çıkarılır. SATA HDD kablosu genelde kırmızı ve yassı kablodur (Görsel 3.8). Besleme kablosu genelde çok renklidir ve birbirinden farklıdır (Görsel 3.9). Soketler birbirine uymadığından soketleri karıştırma ihtimali yoktur. Soketler takılırken yönlerine dikkat edilmelidir. Görsel 3.10'da kabloları takılı bir HDD görülmektedir. HDD'nin kabloları takıldıktan sonra vidalar yardımıyla HDD yerine sabitlenmeli, boşta bırakılmamalıdır.

HDD monte edildikten sonra, cihaz açılırken genelde yeni HDD'yi formatla seçeneği sunulur. Bu uyarı dikkate alınmazsa mutlaka cihaz menüsünden HDD yönetimlerine gelinerek takılan HDD'yi biçimlendirilmelidir. Aksi takdirde cihaz kayda başlamayabilir.



Görsel 3.8: Sata HDD veri bağlantı aktarım kabloları



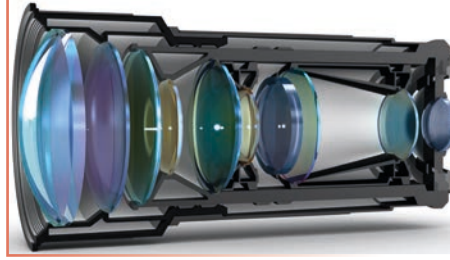
Görsel 3.9: Sata HDD güç aktarım kabloları



Görsel 3.10: Kabloları takılı HDD

3.1.6. Lensler

Kamerayla görülebilecek alan ve görüş uzaklığı, o kamerada kullanılan lense bağlıdır ve bir cismi aynı anda hem yakın görmek hem olabildiğince geniş bir alanı taramak mümkün değildir. Bu nedenle kamera sistemi kurulurken ihtiyaçlar, ihtiyaç duyulan açı, ihtiyaç duyulan netlik, bakılacak mesafenin uzaklığı gibi değerler dikkate alınarak en doğru karar verilmelidir. Çok geniş açılı görüntü almak için 2,8 mm lens 5 m'ye kadar olan mesafelerde kullanılırken 40 m'ye kadar olan mesafelerdeyse 16 mm lens kullanılır. Görsel 3.11'de lens görülmektedir.



Görsel 3.11: Kamera lensi

Lens seçiminde dikkat edilmesi gereken iki önemli başlık vardır. Bunlar, kamera ile uyumlu lensin belirlenmesi ve ortama uygun lensin belirlenmesidir. Bulunan ortamın şartları ve kullanıcı isteğine bağlı olarak en uygun kamera seçiminin yapılması, CCTV güvenlik sistemi kurulumunun ilk aşamalarından biridir. Her biri belirli gözetim uygulamaları için tasarlanmış birkaç çeşit CCTV kamera lensi mevcuttur. En yaygın CCTV kamera lensi türlerinden bazıları aşağıda açıklanmıştır.

Sabit Odak Uzaklıklı Lens: Bu tür merceklerin sabit bir odak uzaklığı vardır yani yakınlıktırılmaz veya uzaklaştıramaz. Yazar kasa veya giriş gibi belirli bir alanı veya nesneyi izlemek için idealdir.

Değişken Odaklı Lens: Değişken odaklı bir mercek, kullanıcının görüş açısını değiştirmek için yakınlıktırılmaz ve uzaklaştırmaya yapmasına izin veren ayarlanabilir bir odak uzaklığına sahiptir. İlgi alanının zamanla değişebileceği gözetim durumları için idealdir.

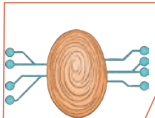
Yakınlıktırılmaz Lensi: Bir yakınlıktırılmaz merceği, odak uzaklığını geniş bir aralıkta ayarlayarak kullanıcının uzaktaki nesneleri yakınlıktırılmazına olanak tanır. Uzun mesafeli gözetim uygulamaları için idealdir.

Geniş Açı Lens: Geniş açılı lens, standart bir lensten daha kısa odak uzaklığına sahiptir ve daha geniş bir görüş alanı sağlar. Balık gözü lens olarak da bilinir. Otoparklar, depolar ve halka açık alanlar gibi geniş alanların izlenmesi için idealdir.

Telefoto Lens: Bir telefoto lens, standart bir lensten daha uzun bir odak uzaklığına sahiptir ve daha dar bir görüş alanı sağlar. Araç plakaları veya yüzler gibi küçük veya uzaktaki nesneleri izlemek için idealdir.

Gece Görüş Lensi: Bir gece görüş merceği, düşük ışık koşullarında görüntü yakalamak için tasarlanmıştır. Kameranın ışığa duyarlılığını artırmak için özel kaplamalar ve malzemeler kullanarak düşük ışık koşullarında daha net görüntüler yakalanmasını sağlar.

Bunlar, mevcut birçok CCTV kamera lensi türünden sadece birkaç örnektir. Belirli bir gözetim durumu için doğru lens, aydınlatma koşulları, kamera ile ilgilenilen nesne arasındaki mesafe, izlenecek alanın boyutu ve şekli gibi faktörlere bağlıdır. Günümüzde uygun fiyatlı analog kameralarda değiştirilemez sabit odaklı lensler yaygın olarak kullanılmaktadır.



1. UYGULAMA

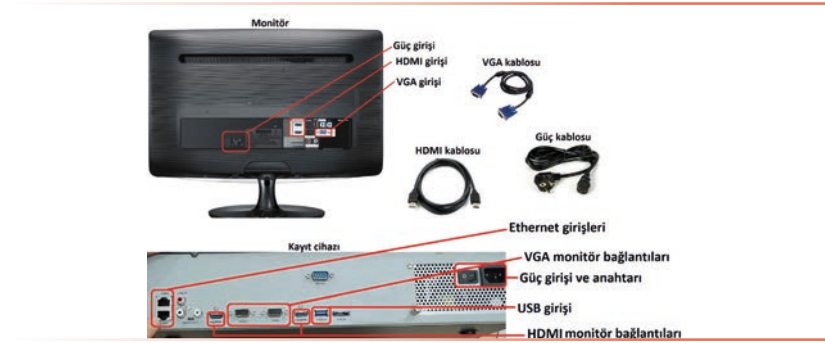
KAYIT CİHAZINA MONİTÖRÜN BAĞLANMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Kayıt cihazına monitör bağlayıp çalıştırmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak kayıt cihazına monitörün bağlanması uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.12: Kayıt cihazı ve monitör bağlantı elemanları

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Monitör		1 adet
Kayıt cihazı	DVR veya NVR	1 adet
Güç kablosu		2 adet
VGA veya HDMI kablosu		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. HDMI veya VGA kablosunun bir ucunu önce monitöre takınız. Daha sonra diğer ucunu kayıt cihazına takınız (Görsel 3.12).
3. Monitörün ve kayıt cihazının güç kablolarının bağlantılarını yapınız (Görsel 3.12).
4. Atölye öğretmeninin gözetiminde güç kablolarını prize takıp monitör ve kayıt cihazının güç anahtarlarını açarak monitöre görüntü geldiğini kontrol ediniz.
5. Eğer elinizde hem VGA hem HDMI kablosu varsa aynı işlemleri her ikisi için de yapınız. Her ikisindeki görüntü kalitesini gözlemleyiniz.
6. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kayıt cihazı neden monitöre bağlanır? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

KAYIT CİHAZINA MONİTÖRÜN BAĞLANMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ					
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler				Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.				
2	Kayıt cihazını HDMI veya VGA kablosunu kullanarak monitöre bağladı.				
3	Cihazları çalıştırarak görüntünün alınmasını sağladı.				
4	Çalışmayı zamanında tamamladı.				
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.					

2. UYGULAMA

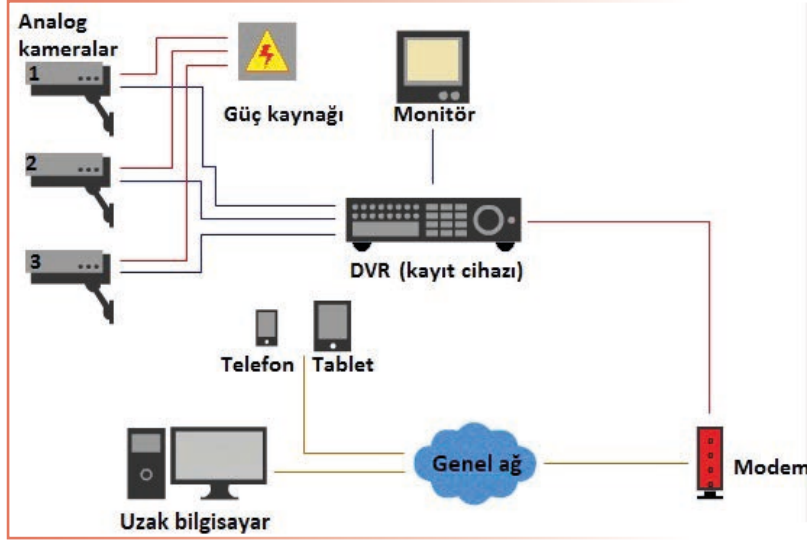
ANALOG HD CCTV SİSTEM ELEMANLARININ TANINMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Analog HD CCTV sistem elemanlarını ve cihazlarını tanımak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak analog HD CCTV sistem elemanlarının tanınması uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



GörSEL 3.13: Analog güvenlik sistemi şeması

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Analog kamera		3 adet
DVR		1 adet
Monitör		1 adet
Modem		1 adet
Güç kaynağı	12 V	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. GörSEL 3.13'te analog güvenlik sisteminin çizimi verilmiştir. Bağlantıları gerçekleştiriniz.
3. Bağlantıları öğretmeninize kontrol ettirerek sisteme enerji veriniz.
4. Sistemin çalışmasını ve yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
5. Bağlantıları sökerek ortamı temizleyiniz.

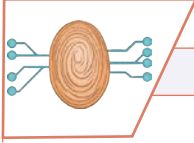
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Analog güvenlik sisteminde kullanılan malzemelerin listesini yazınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

ANALOG HD CCTV SİSTEM ELEMANLARININ TANINMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Görsel 3.13'teki malzemeleri ve bağlantı kablolarını hazırladı.			
3	Görsel 3.13'teki çizime göre bağlantıları yaptı.			
4	Cihazları çalıştırarak görüntünün alınmasını sağladı.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



3. UYGULAMA

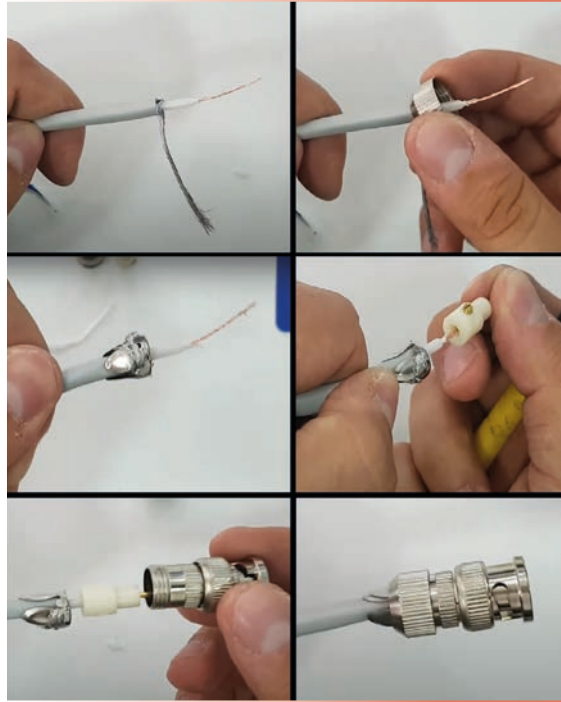
BNC KONNEKTÖRÜN BAĞLANTISININ YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: CCTV kablolarının BNC konnektör bağlantısını yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak analog BNC konnektörün bağlantısını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.14: BNC konnektör bağlantısı



KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
BNC konnektör		1 adet
Kablo	CCTV koaksiyel	1 m
Yan keski		1 adet
Kablo soyuma pensesi		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 3.14'teki gibi kabloyu yan keski, kablo soyuma pensesi veya maket bıçağı yardımıyla kablonun ucunu yaklaşık 2,5 cm kadar soyup hazırlayınız. Kabloyu soyarken iletkenlerin kesilmemesine dikkat ediniz (Eğer iletkenlerde kesikler oluşursa sinyal iletimi zayıflayabilir ya da hiç olmayabilir.).
3. BNC konnektörü kabloya takınız (Dış mekânda kalacak BNC konnektörler mutlaka izole bantla yalıtılmalıdır. Eğer izole bantla yalıtılmazsa kablo içine nem girer ve zamanla sinyalde bozulmalar meydana gelir.).
4. Hazırladığınız kabloyu test etmek için test cihazına takınız. Test cihazı yoksa avometrenizi kısa devre konumuna alarak kablonun iki ucunun arasını kontrol ediniz. Temassızlık veya kısa devre durumu varsa BNC konnektör bağlantılarınızı kontrol ediniz.
5. Yaptığınız kabloyu atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.
6. Çalışma ortamını temizleyiniz.

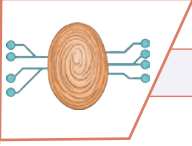
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

BNC konnektörün görevi nedir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

BNC KONNEKTÖRÜN BAĞLANTISININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Görsel 3.14'teki gibi uygun malzemeleri kullanarak kabloyu hazırladı.			
3	BNC konnektörü kabloya bağladı.			
4	Hazırladığı kabloyu kameraya bağlayarak görüntünün alınmasını sağladı.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



4. UYGULAMA

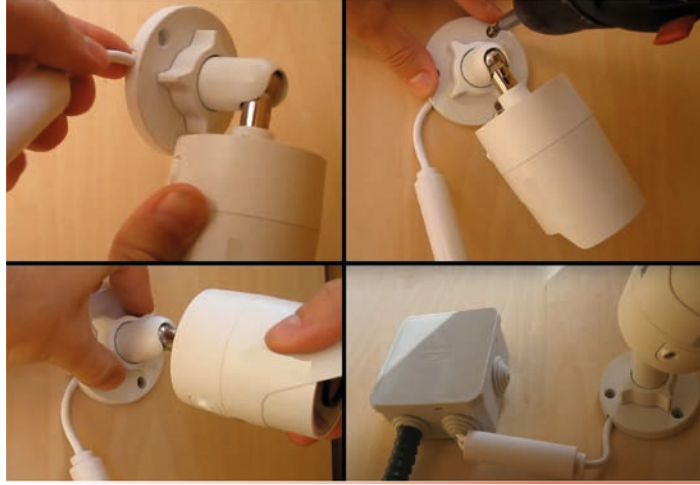
KAMERA MONTAJI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Kamerayı monte etmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak kamerayı aşağıdaki işlem basamaklarına göre monte ediniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.15: Kameranın duvara monte edilmesi

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Güvenlik kamerası		1 adet
Buat kutusu		1 adet
Matkap		1 adet
Vida, dübel	6 mm	4 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Kamerayı monte edeceğiniz yeri belirleyiniz. Kamerayı monte edeceğiniz yer ahşap, metal veya beton ise bu zeminlere uygun vidayı seçiniz. Ahşap veya metal zeminler için vidalama doğrudan yapılacağı için dübel kullanmanıza gerek yoktur. Eğer zemin betonsa dübel kullanmanız gerekmektedir. Montaj sırasında kesinlikle iş güvenliği önlemlerine uyunuz. Delme esnasında kesinlikle iş gözlüğü kullanınız.
3. Kameranin monte edileceği zemin betonsa kamerayı yerleştirip bir kalem yardımıyla deliklerin yerlerini işaretleyiniz. İşaretli yerleri matkap yardımıyla delip dübelleri yerleştiriniz. Daha sonra kamerayı yerleştirip vidalayınız. Eğer zemin metal veya ahşap ise kameranin ayağını uygun bir şekilde yerleştirip vidalayınız. Aynı işlemleri kameranin bağlantısının yapılacağı buat kutusu için yapınız (Görsel 3.15).
4. Kameranin bakış açısını ayar vidasından ayarlayarak sabitleyiniz.
5. Kabloları buatın içine alıp bağlantılarını yapınız. Buatın kapakını kapatınız.

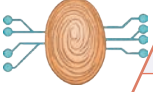
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kamera monte edilirken kameranın bakış açısı neye göre ayarlanır? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

KAMERA MONTAJI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Kamera montajı için zemine uygun vidayı seçti.			
3	Uygun aletlerle kamerayı monte etti.			
4	Uygun aletlerle buatı monte etti.			
5	Kablo bağlantılarını yaptı.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



5. UYGULAMA

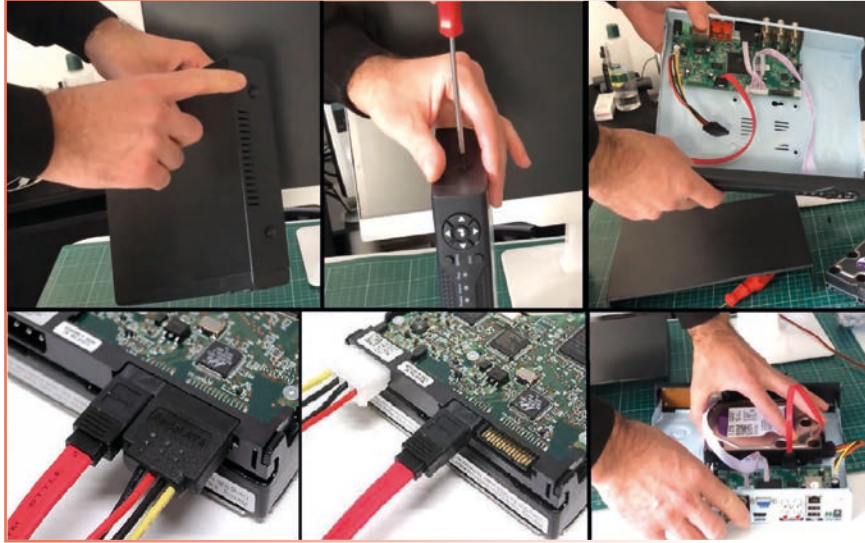
DVR CİHAZINA HDD BAĞLANTISININ YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: DVR cihazına hard disk bağlantısını yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak DVR cihazına HDD bağlantısını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.16: DVR cihazına hard disk bağlantısı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
DVR cihazı		1 adet
Hard disk		1 m
Tornavida	Yıldız	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. DVR cihazının yanlarında bulunan 4 adet vidayı tornavida yardımıyla sökünüz ve cihazın üst kapağını çıkarınız.
3. Cihazın içinde bulunan hard disk bağlantı kablolarını hard diske takınız. Bu kabloları takarken soketlere dikkat ediniz. Kırmızı kablo data (veri) kablosu, diğer çoklu kablo güç kablosudur. Uygun girişlere soketi takınız (Görsel 3.16).
4. Soketleri taktıktan sonra hard diski DVR cihazının içinde bulunan yuvaya oturtturarak alttan sabitleme vidalarını takınız ve tornavida yardımıyla sıkınız. Hard diskin tam sabitlendiğinden emin olunuz.
5. DVR cihazının söktüğünüz kapağını tekrar takarak vidalarını sıkınız.
6. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

DVR cihazına hard disk neden bağlanır? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

DVR CİHAZINA HDD BAĞLANTISININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	DVR cihazının kapağını söktü.			
3	Bağlantı kablolarını cihaza ve hard diske bağladı.			
4	Hard diski vidalarla oynamayacak şekilde cihaza sabitledi.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

6. UYGULAMA

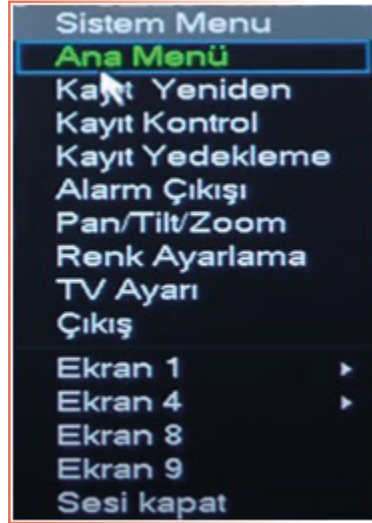
DVR CİHAZININ TCP/IP VE SİSTEM AYARLARININ YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: DVR cihazının TCP/IP ve sistem ayarlarını yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak DVR cihazının TCP/IP ve sistem ayarlarını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

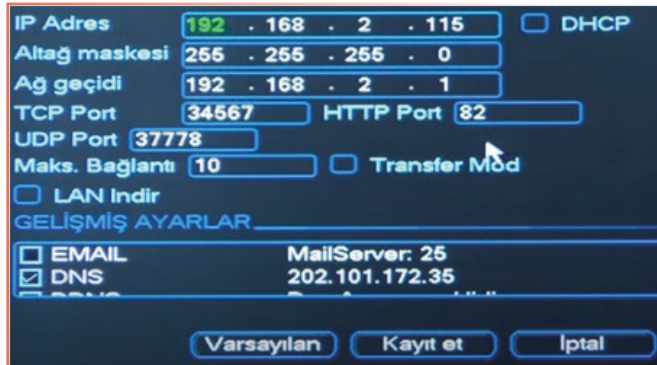
UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.17: DVR cihazının giriş menüsü



Görsel 3.18: DVR cihazının ana menüsü



Görsel 3.19: DVR cihazının IP ayar menüsü

IP Adres 192 . 168 . 2 . 115 ☒ DHCP

Altağ maskesi 255 . 255 . 255 . 0

Ağ geçidi 192 . 168 . 2 . 1

TCP Port 34567 HTTP Port 82

UDP Port 37778

Maks. Bağlantı 10 ☐ Transfer Mod

☐ LAN İndir

GELİŞMİŞ AYARLAR

☐ EMAIL MailServer: 25

☒ DNS 202.101.172.35

Varsayılan Kayıt et İptal

Görsel 3.20: DVR cihazının IP ayar menüsü

IP Adres 192 . 168 . 2 . 115 ☐ DHCP

Altağ maskesi 255 . 255 . 255 . 0

Ağ geçidi 192 . 168 . 2 . 1

TCP Port 34567 HTTP Port 82

UDP Port 37778

Maks. Bağlantı 10 ☐ Transfer Mod

☐ LAN İndir

GELİŞMİŞ AYARLAR

☐ EMAIL MailServer: 25

☒ DNS 202.101.172.35

Varsayılan Kayıt et İptal

Görsel 3.21: DVR cihazının ana menüsü

IP Adres 192 . 168 . 2 . 115 ☐ DHCP

Altağ maskesi 255 . 255 . 255 . 0

Ağ geçidi 192 . 168 . 2 . 1

TCP Port 34567 HTTP Port 82

UDP Port 37778

Maks. Bağlantı 10 ☐ Transfer Mod

☐ LAN İndir

GELİŞMİŞ AYARLAR

☐ EMAIL MailServer: 25

☒ DNS 202.101.172.35

Varsayılan Kayıt et İptal

Görsel 3.22: DVR cihazının ana menüsü

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Güç kaynağı	12 V	1 adet
Monitör		1 adet
Kamera		1 adet
CCTV kablo		1 adet
DVR cihazı		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Network ayarlarını yapılandırmak için farenin sağ butonuna tıklayınız. Açılan ekranda ana menüye giriniz (Görsel 3.17).
3. Ayarlar kısmında network sekmesine tıklayınız (Görsel 3.18).
4. Öncelikle IP adresini tanımlamak gerekir. Genellikle modemler 192.168. ile başlayan IP adresini kullanır. Bu grup içindeki herhangi bir numarayı (0-255) vererek cihaza IP tanımlayınız (Görsel 3.19).
5. Eğer DHCP sunucusu seçilirse cihaz network içinde otomatik IP alacaktır. Cihaza bağlanmak istendiğinde hangi IP adresini ne zaman aldığı bilinmediğinden sıkıntı çıkabilir. Sabit bir IP vermek her zaman daha mantıklıdır. Alt ağ maskesi genellikle 255.255.255.0 şeklindedir (Görsel 3.20).
6. Genel ağdan cihaza erişerek kayıtları izlemek için 34567 numaralı portun erişime açılması gerekir. Bu aynı zamanda mobil cep telefonlarından izleme portu olarak da kullanılır. Buraya yazılan tüm portların modem tarafından da açılması gerekir. Aksi takdirde cihaza uzaktan erişilemez (Görsel 3.21).
7. Maksimum bağlantı sayısı, bu cihaza genel ağ veya network üzerinden bağlanacak maksimum kullanıcı sayısıdır (Görsel 3.22).
8. İşlem basamaklarını resimleri takip ederek de yapabilirsiniz. Yaptığınız bu işlemlerin genel olarak çoğu DVR cihazlarında geçerlidir. Eğer farklı bir menüye sahip DVR cihazı kullanılacaksa kullanım kılavuzundan yardım alınabilir.
9. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

DVR cihazında IP ayarları neden yapılmalıdır? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

DVR CİHAZININ TCP/IP VE SİSTEM AYARLARININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ					
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler				Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.				
2	Cihazın ana menüsünden sistem ayarlarına girdi.				
3	Cihaza uygun sabit IP tanımladı.				
4	Uygulama görsellerine uygun olarak genel ağdan belirlenen port numarasını erişime açtı.				
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.				
7	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.				
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.					

3.2. SAYISAL CCTV SİSTEMİ

Günümüzde analog sistemlerin yanında sayısal sistemler de fazlasıyla yerini almış durumdadır. Güvenlik gereksinimini uzaktan erişebilirlik, maliyet, montaj ve kalite açısından fazlasıyla karşılayan sayısal sistemler her alanda kullanılmaktadır. Örneğin bir iş yerine bağlanan güvenlik kameraları başka bir yerden genel ağ üzerinden izlenebilir hâle gelerek gelişen olaylara anında müdahale etme imkânı sunar. Bu da sayısal kapalı devre kamera sistemleri ile mümkündür (Görsel 3.23).



Görsel 3.23: Dijital kamera sistemli ev

3.2.1. Sayısal (Dijital) Kayıt Sistemleri

Dijital kayıt cihazları, CCTV sistemleri kayıtlarındaki görüntü kalitesini ve kayıt süresini artırarak kullanımda avantajlı hâle gelmiştir. Dijital kayıt sistemlerinde, her kameradan saniyede en az bir görüntü alınarak ortalama iki haftadan sekiz haftaya kadar kaydedilebilmektedir. Görüntü aktarımı, bilgisayar ve haberleşme teknolojilerinin hızla geliştiği günümüzde CCTV’de geline en son noktada kapalı devre TV sistemleri de mekâna bağlı olmaktan kurtulmuştur. IP protokolü üzerinden, CCTV kamera görüntülerinin kolaylıkla iletilmesi sağlanmaktadır.

Network Video Kayıt Cihazları (NVR)

NVR, sayısal formattaki bir video sinyali sabit disk sürücüsüne (HDD) kaydetmek için kullanılır (Görsel 3.24). IP kameralardan ethernet ağı yoluyla CAT5, CAT6 ya da daha hızlı iletim istenirse CAT7 kablolarıyla görüntüleri alınır. NVR ve IP kameralarından oluşan bir kamera sistemi pahalı olmasına rağmen DVR ve analog kameralarla kıyaslandığında yüksek video netliği sunmasından dolayı tercih edilmektedir. IP kameraların bazı çeşitleri 5 megapikselden fazla çözünürlük sunar. Bir NVR kaydedicinin genel özellikleri aşağıda sıralanmıştır.

Yüksek Çözünürlüklü Kayıt: NVR’ler, IP kameralardan genellikle 4K çözünürlüğe kadar yüksek tanımlı video kaydedebilir.

Uzaktan Erişim: NVR'lere internet üzerinden uzaktan erişilebilir, bu da kullanıcıların internet bağlantısı olan her yerden canlı ve kayıtlı video görüntülerini izlemelerine olanak tanır.

Gelişmiş Depolama Seçenekleri: NVR’ler, sabit disk sürücüleri, ağa bağlı depolama (NAS) ve bulut depolama gibi çeşitli depolama seçeneklerini destekleyebilir.

Merkezî Yönetim: NVR’ler, birden çok kamerayı merkezî bir sistemde yöneterek birden çok kameranın izlenmesini ve yönetilmesini kolaylaştırır.

Akıllı Video Analitiği: Bazı NVR’ler, video çekimlerini gerçek zamanlı olarak analiz ederek hareket algılama veya anormal davranış gibi belirli olayları tespit edip kullanıcıları uyarabilir.

Bir NVR’yi geleneksel bir DVR’ye göre kullanmanın ana avantajlarından biri, daha iyi ölçeklenebilirlik ve esneklik sağlamasıdır. NVR’ler, ek kameraları veya depolama kapasitesini barındıracak şekilde kolayca genişletilebilir ve erişim kontrolü ve alarm sistemleri gibi diğer güvenlik sistemleriyle entegre edilebilir.



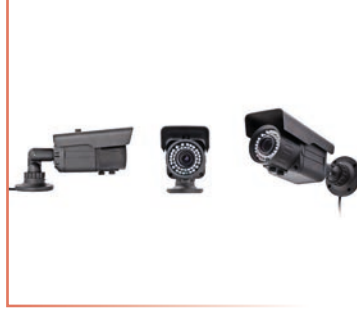
Görsel 3.24: NVR cihazı

3.2.2. IP Kameralar ve IP Kameraların Çeşitleri

IP kameralar, bir bilgisayar gibi bulundukları ağa doğrudan bağlanan ve aldığı görüntüyü dijital network üzerinden istenen birime (bilgisayar veya NVR cihazı gibi) kaydetme özelliği olan kameralardır. IP kameralar daha ince daha esnek ve koaksiyel kablodan daha kullanışlı olan genel ağ kablosu (CAT5, CAT6, CAT7) ile kullanılır. Birçok IP kamera, genel ağ kablosuyla enerji alabilir ve analog kamerada kullanılan birden fazla kablodan çok daha kullanışlıdır. Analog kameralara göre çözünürlük bakımından daha avantajlı durumdadır.

IP kameralar iç mekân ve dış mekân için ayrı üretilir. Dış mekânlarda kullanılan IP kameralar toza ve sıvıya karşı dayanıklı olmak zorundadır bu nedenle dış mekân IP kameraların maliyeti daha fazladır.

Gece Görüşlü IP Kameralar: Üzerinde IR LED bulunan ve bu LED'ler sayesinde karanlıkta da kaliteli bir görüntü alan IP kameralardır. Bu kameralar dış ortamda kullanıldıkları için toz, su vb. dış etmenlere karşı dayanıklı üretilmektedir (Görsel 3.25).



Görsel 3.25: Gece görüşlü IP kamera

Dome IP Kameralar: Daha geniş alanların izlenmesi için tercih edilebilmektedir. Dome IP kameralar, dış etkenlere karşı dayanıklı üretilmiş, çözünürlük ve otomatik zoom bakımından kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayabilmektedir (Görsel 3.26).



Görsel 3.26: Dome IP kamera

Box IP Kameralar: Genellikle iç mekânlarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Dış ortamlarda kullanılacağı zaman uygun tedbirlerin alınması gerekmektedir. Genel ağ veya yerel ağ üzerinden uzaktan izleme, FTP [file transfer protocol (fayıl transfir protokol)] veya e-posta üzerinden olaya bağlı resim gönderebilme, PPPoE [point to point protocol over ethernet (point tu point protokol ovir ethernet)] veya DNS [domain name system (domeyn neym sistim)] desteğine sahip olabilmektedir (Görsel 3.27).



Görsel 3.27: Box IP kamera

PTZ IP Kamera (Pan-Tilt-Zoom IP Kamera): Kamera açısı dijital olarak kontrol edilebilen kameralardır. Geniş bir kapsama alanı sağlamak üzere tasarlanmıştır ve belirli nesneler veya ilgi alanları üzerinde kaydırma, eğme ve yakınlaştırma için uzaktan kontrol edilebilir. Genellikle otoparklar ve halka açık alanlar gibi geniş alanların gözetimi için kullanılır. Daha profesyonel dış mekân güvenlik sistemlerinde Speed Dome PTZ olarak adlandırılan, yüksek optik yakınlaştırma özelliği de olan kameralar yaygın olarak kullanılmaktadır (Görsel 3.28).



Görsel 3.28: PTZ IP kamera

Kablosuz IP kameralar (Küp IP Kamera): İç mekânlarda kullanılan kameralardır. Düşük seviyedeki sesleri algılama ve yüksek seviyede IP kamera çözünürlük fonksiyonlarına sahiptir. Daha çok hasta odalarında ve bebek odalarında takip amacıyla kullanılır (Görsel 3.29).



Görsel 3.29: Wi-fi IP kamera

IP Kamera ve Analog Kamera Arasındaki Farklar

Kameralar, teknolojik olarak analog ve dijital / IP kameralar olmak üzere iki kategoriye ayrılır. Analog kameralar ve DVR'ler genellikle daha ucuzdur ve bu da onları küçük ölçekli gözetim sistemleri için daha uygun maliyetli bir seçenek hâline getirir. Analog kameralar deneyimi olmayan birçok kullanıcı için basit yapısı nedeniyle daha uygundur. Dijital kameralar ise daha esnektir, yüksek kapasitelidir, kurulumu uzmanlık gerektirir. Analog kameralara kıyasla pahalıdır ve yeni kullanıcılar için karmaşıktır. Analog kamera daha ucuz ve kolay kullanılabilen bir kamera olduğu için geçmişte daha çok tercih edilmiştir. Günümüzde bu durum maliyetlerin düşmesine paralel olarak IP kameralar lehine değişmektedir. Oluşabilecek ihtiyaca göre en uygun şartları barındıran kamera tipi seçilmelidir.

Güvenlik kamerası sistemi kurulduğunda sonradan sistemi diğeriyle değiştirmek maliyetli ve zahmetli bir işlem olacağından ilk kurulum için doğru tercih yapılmalıdır. Kamera seçerken göz önünde bulundurulması gereken ilk şey çözünürlüktür. Yüksek çözünürlük sayesinde daha uzak mesafeleri net bir şekilde görüntülemek mümkün olmaktadır. Gözetlenmek istenen alanın ne kadar olduğu saptanmalıdır. Kamera konan yer ve kameranın gördüğü alan derinlik gereksinimlerine cevap vermelidir.

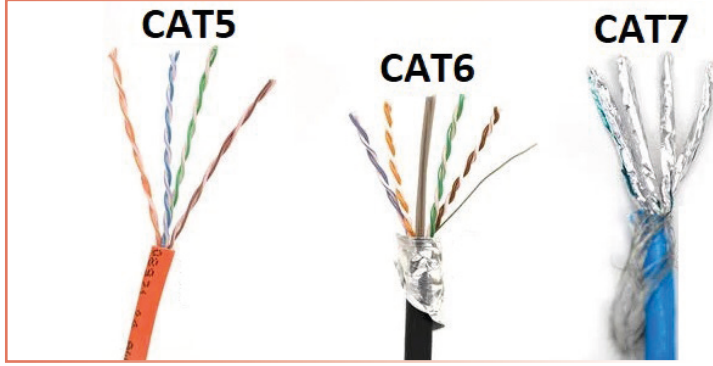
Analog kameralar DVR'ye kaydeder ancak IP kameradan gelen görüntüler DVR kayıt cihazına kaydedilemez. IP kameralardan gelen veriler NVR veya yazılım tabanlı kayıt cihazlarına kaydedilebilir. Ağ bağlantılı bir takım depolama sürücüler, NVR uyumludur ve kolayca birbirine bağlanabilir. Bazı kamera modellerinin üzerindeyse SD kart yuvası vardır ve SD karta kayıt yapılabilir. Bu yöntem az sayıda kamera kullanan sistemler için iyi bir çözüm olarak görülebilir.

Genel olarak, IP kameralar ve analog kameralar arasındaki seçim, gözetim sisteminin özel gereksinimlerine bağlıdır. IP kameralar genellikle daha gelişmiş özelliklere sahip daha büyük ölçekli gözetim sistemleri için daha uygundur, analog kameralar ise daha küçük ölçekli gözetim sistemleri için daha uygun maliyetli bir seçenektir.

3.2.3. Kablolar ve Jaklar

CAT5, CAT6 VE CAT7 Kablolar

CAT kabloların başka bir adı da ethernet kablosudur. Bilgisayar ve haberleşme ağlarında veri iletiminde kullanılan 8 telli ve 4 çift bükümlü kablodan oluşur. Veri transferlerinin hızları da gelişen teknolojiyle beraber artmıştır. Eski-den beri kullanılan CAT5 kabloları, bu hızlara yetersiz kalarak istenen performansı gösterememektedir. Veri transferlerindeki hız ihtiyacını karşılamak için CAT5, CAT6 ve CAT7 kablolar üretilmiştir. Ethernet kabloların yapıları birbirine benzese de aynı değildir. Bu yüzden veri hızı ihtiyacına göre ethernet kablosu seçilmelidir (Görsel 3.30).



Görsel 3.30: CAT5, CAT6 ve CAT7 kablo



CAT5: Ethernet kabloları, en çok kullanılan CAT kablosudur. Bu kablolar, veri transfer hızının yüksek olmadığı ve kablo mesafesinin nispeten kısa olduğu alanlarında kullanılmaktadır.

CAT6: 1 gigabit hız ve 250 MHz'e kadar performans sağlar. Kısa mesafede (en çok 55 m) kullanıldığı takdirde 10 gigabit bağlantı hızını destekleyebilir.

CAT7: Diğer ethernet kablolarından daha yüksek hızları ve 600 MHz'e kadar olan veri iletim hızlarını sağlamaktadır. 100 m bakır kablo üzerinde 10 gigabit bağlantı hızını destekleyebilir.

RJ45 (Registered Jack 45)

Ethernet kablosunun ucuna takılarak ethernet kablosunun cihazlar arası bağlantısının yapılmasına yarayan, 8 adet metal bağlantı noktası bulunan konnektördür. Görsel 3.31'de RJ45 konnektörü görülmektedir.



Görsel 3.31: RJ45 konnektör

Bir RJ45 konnektörünü ethernet kablosuna bağlamak ve ethernet kablosunun içindeki bükülmüş tel çiftlerini ortaya çıkarmak için ilk iş olarak dış kılıf çıkarılır. Teller daha sonra düzeltilir ve RJ45 konnektörüne takılmadan önce belirli bir renk koduna göre düzenlenir. Konnektör içine sıraya göre yerleştirildikten sonra konnektör pimlerini tellerin üzerine sıkıştıran özel bir pense kullanılarak teller sabitlenir.

3.2.4. Ethernet Switch (Ağ Anahtarı)

Ağ anahtarı, cihazları bir yerel alan ağı (LAN) birbirine bağlayan bir ağ cihazıdır. Kullanım alanlarına göre port girişleri değişir. 4 port ile 128 porta kadar piyasada kullanımları mevcuttur. Birden fazla cihazın ortak bir ağı paylaşmasına ve birbirleriyle iletişim kurmasına olanak tanır. Bir ağ anahtarı, bağlı cihazlardan gelen veri paketlerini alarak ve bunları paketin hedef adresine göre uygun hedef cihaza ileterek çalışır. Bu işlem, paket anahtarlama olarak bilinir ve birden çok aygıtın, birbirini etkilemeden aynı anda birbirleriyle iletişim kurmasını sağlar.

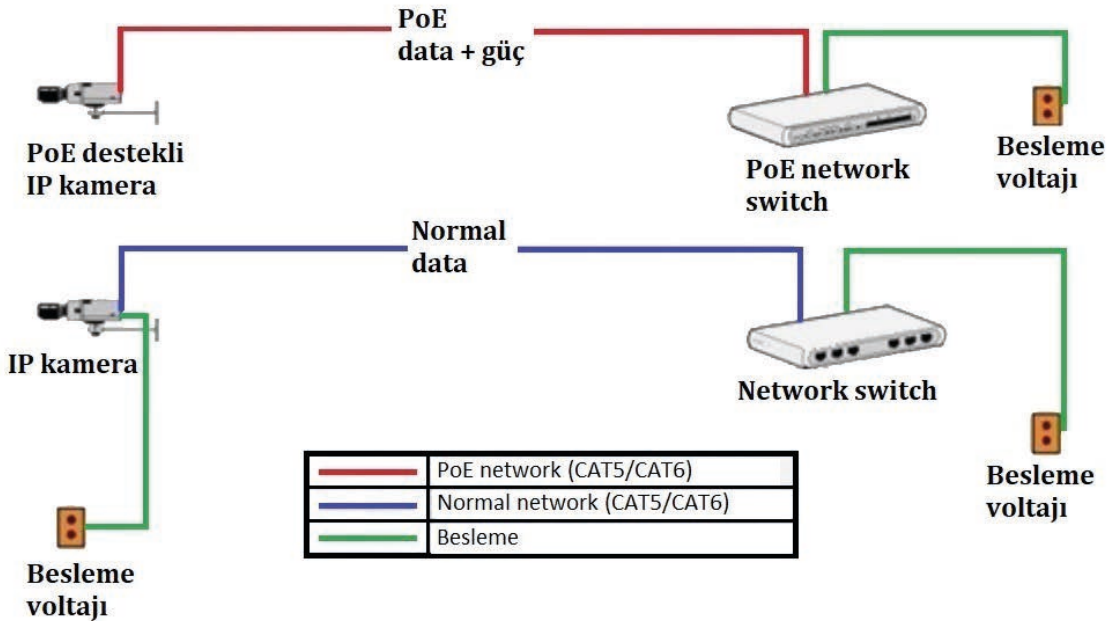
Ağ anahtarları, yalnızca birkaç bağlantı noktasına sahip küçük ev anahtarlarından yüzlerce bağlantı noktasına sahip büyük kurumsal anahtarlara kadar farklı boyut ve yapılandırmalara sahiptir. Bilgisayarlar, yazıcılar, sunucular, IP kameralar ve diğer ağ özellikli cihazlar dâhil olmak üzere çeşitli cihazları bağlamak için kullanılabilir. Özelliklerine göre fiyatları geniş bir aralıkta değişmektedir. Kendi işletim sistemiyle yönetilebilen modelleri daha profesyonel ağlarda tercih edilmektedir (Görsel 3.32).



Görsel 3.32: 24 portlu switch (ağ anahtarı)

PoE (Power Over Ethernet-Ethernet Üzerinden Güç)

Power over ethernet (PoE) teknolojisi, ethernet kablosunda veri ile birlikte besleme geriliminin de taşınmasını sağlayan sistemdir. İlk olarak IP telefonlar ile yaygınlaşmaya başlamıştır. Kablosuz ağların yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla PoE, besleme kaynağının bulunmadığı mekânlardaki kablosuz erişim noktalarına enerji sağlamak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Kolaylık, esneklik ve maliyet tasarrufu nedeniyle ağ destekli cihazlar için popüler bir teknoloji hâline gelmiştir (Görsel 3.33).



Görsel 3.33: PoE ile normal sistem kurulumu

PoE, bir ethernet kablosundaki kullanılmayan teller üzerinden güç göndererek çalışır. PoE'yi destekleyen ağ cihazları, ethernet kablosu aracılığıyla PoE özellikli bir anahtardan veya enjektörden güç alabilir. Tek bir ethernet kablosu üzerinden verilebilecek maksimum güç miktarı, kullanılan PoE standardına bağlıdır. En yaygın PoE standartları aşağıda verilmiştir.

PoE: Bu, bağlantı noktası başına 15,4 W'a kadar güç sağlayan orijinal PoE standardıdır.

PoE+: IEEE 802.3at olarak da bilinen bu standart, port başına 30 W'a kadar güç sağlar.

PoE++: IEEE 802.3bt olarak da bilinen bu standart, port başına 60 W'a kadar güç sağlar.

PoE'nin Avantajları

- ▶ Anahtarlayıcı ve hedef cihaz arasında bir kablo ile veri aktarımına olanak sağlar.
- ▶ Kullanılacak cihazlar için ayrı bir güç kaynağına ya da bağlantısına ihtiyaç duyulmaz.
- ▶ Alan tasarrufuna imkân sağlar ve kurulumu basittir.
- ▶ Cihazın konumlanmasına güç kaynağının uzaklığı engel oluşturmaz.
- ▶ LAN kablosu bulunan herhangi bir yere hedef cihazlar kolaylıkla taşınabilir.
- ▶ Şebeke herhangi bir nedenle yetmese bile hedef cihazdaki elektriksel güç garanti edilebilir.
- ▶ Şebeke voltajı bulunmadığından güvenlidir.
- ▶ Cihazlar uzaktan kapatılıp açılarak kontrol edilebilir.
- ▶ Kolay bir yapılandırma ile yönetilebilmektedir.

PoE Network Switch

PoE özellikli switchlerde network kablosu (ethernet kablosu) üzerinden hem enerji hem data transferi sağlayan switchlerdir. CCTV sisteminde PoE switch kullanılacaksa kamerada PoE özelliği mutlaka olmalıdır. Uzun mesafeler söz konusu olduğunda PoE switch gece görüş özellikli IP kamerayı besleyemeyebilir. Kamera network kablo mesafesi uzunsa besleme kablosu da çekilmelidir (Görsel 3.34).



Görsel 3.34: PoE switch

PoE Enjektör

PoE enjektörü, bir ağ cihazına güç sağlamak için bir ethernet kablosuna güç enjekte eden bir cihazdır. PoE enjektörleri genellikle PoE olmayan bir switch kullanıldığında veya PoE özellikli bir cihaz için ek güç gerektiğinde kullanılır. Bir PoE enjektörü, bir güç kaynağına ve bir ethernet kablosuna bağlanır ve daha sonra ağ cihazına güç sağlamak için kullanılan ethernet kablosundaki kullanılmayan tellere besleme gerilimi verir. AC şebekeden DC besleme gerilimini kendi üreten modelleri olduğu gibi herhangi bir DC adaptör ile harici beslenen modelleri bulunmaktadır.

UPS

UPS [uninterruptible power supply (aninterruptıblı pavır sıplay) (kesintisiz güç kaynağı)], elektrik enerjisiyle çalışan sistemlerde iki görev için kullanılır. Birincisi, sistemi olumsuz şebeke koşullarına karşı korumaktır. Şebeke geriliminde oluşan dalgalanmalar, inişler, çıkışlar vb. olumsuz etkileri engeller. Diğeriyse enerji kesintisi veya voltaj düşmesi sırasında bünyesinde akülerde depoladığı enerjiyi bir süreliğine sisteme vererek sistemdeki acil işlemleri tamamlamak için kullanıcıya zaman tanıdır. Güvenlik sistemlerinde enerji kesilmelerine karşı güvenlik sisteminin devre dışı kalmaması için tercih edilir.

3.2.5. Güvenlik Kamerasına Port Açma İşlemi

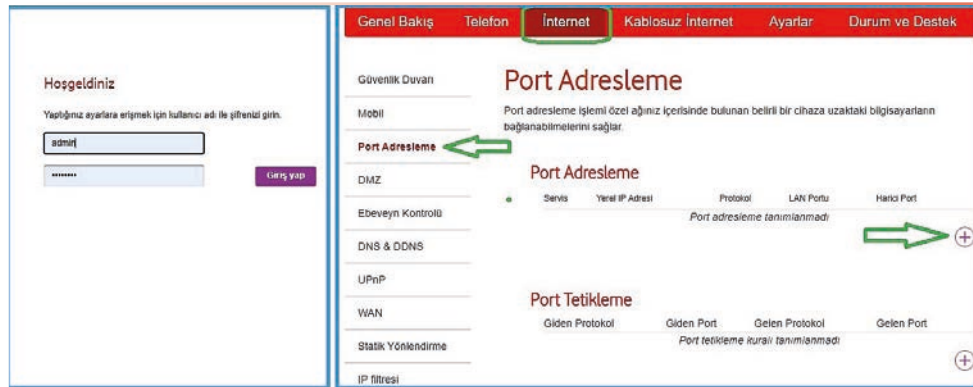
Kayıt cihazı veya IP kamera, P2P [peer to peer (piir tu piir)] özelliğini desteklemiyorsa genel ağ veya yerel ağ üzerinden kullanıcıların güvenlik kamerası görüntülerini izleyebilmesi için bu cihazlara port açılmalıdır. Güvenlik kamerası sisteminin sahip olduğu IP adresi, sistemde kullanılan modem üzerinden yönlendirilerek uzaktan izleme sağlanır. Kayıt cihazı veya IP kameralar için port açma işlemi adımları aşağıdaki gibidir.

- ▶ Öncelikle IP kameranın IP numarası bilinmelidir. IP numarası bilindikten sonra modem üzerinden istenen porta yönlendirme mümkündür. Uzaktan izlemelerde modemlerin genel ağa bağlandığı IP numarasının sürekli değişmemesi için statik IP aboneliği tercih edilmelidir. Ayrıca yerel ağda da cihazların modemden otomatik IP alma özelliği kapatılarak [DHCP (devre dışı)] sabit IP verilmelidir (Görsel 3.35).



Görsel 3.35: DVR-NVR IP ve port numarası girme

- ▶ Kayıt cihazının ana menüsünden Sistem- Ağ ayarı sekmesinden DHCP devre dışı bırakılarak istenen cihaz IP numarası girilir. Görüntü portu kısmına ve arayüz portu kısımlarına 1-65535 aralığında kullanılmayan bir port numarası girilir.
- ▶ Port açma ayarları, her modem markasına ve modeline göre değişiklik gösterebilir ancak yapılan işlemler benzerdir. Modem üzerinden ayarların yapılabilmesi için modem [yönlendirici (router)] sahip olduğu yerel IP numarası tarayıcıya yazılmalıdır. Modem IP numarası genellikle 192.168.1.1 olmakla birlikte modem markasına göre değişiklik gösterebilir. Bunun için modem kullanım kılavuzundan yardım alınabilir. Modem kullanıcı adı ve şifresi de kullanım kılavuzundan öğrenilebilir (Görsel 3.36).



Görsel 3.36: Modem arayüz sayfası ve port adresleme sekmesi

- ▶ Modem IP numarası tarayıcıya yazıldıktan sonra açılan ekranda kullanıcı adı ve şifre girilerek modem arayüz sayfasına girilir. Modem yönetim sayfasına girildikten sonra bazı modemlerde "NAT" [Network Address Translation (Ağ Adresi Çevirisi)] sekmesinden "Port Yönlendirme" özelliğine girilmelidir. Resimde gösterilen modemde "İnternet" sekmesinden "Port Adresleme" sekmesi açılır. Açılan sayfada "Port Yönlendirme Etkin" seçeneği varsa aktif edilerek "Yeni" butonuna tıklanması gerekir. Burada anlatılan modemde ise Port adresleme kısmından "+" işaretine tıklanmalıdır.

- Servis sekmesi kısmına tercih edilen protokol TCP / UDP birlikte veya ayrı seçilebilir. Cihaz kısmına cihazın adı veya IP numarası isim olarak girilir. Kimi modemlerde bu kısım kural adı olarak geçmektedir. LAN IP kutucuklarına port açılacak cihazın IP numarası doğru olarak girilmelidir. Haricî Port ve LAN portu kutucuklarına daha önce belirlenen port numarası “34567” girilerek "Kaydet" butonuna tıklanmalıdır. Yeni eklenen port bir önceki sayfada görünecektir (Görsel 3.37).

Görsel 3.37: Modeme port adresleme bilgilerini girme

- Modem arayüzünden çıkmadan önce “Güvenlik Duvarı” sekmesinden “Güvenlik Duvarı Seviyesi” “Düşük” olarak ayarlanması, bağlanma sorunları yaşanmaması açısından uygun olacaktır. Son olarak “Durum” ve “Destek” sekmesinden gerçek genel ağ IP numarası not edilmelidir (Görsel 3.38).

Görsel 3.38: Genel ağ IP adresi ve güvenlik duvarı seviyesi

- Genel ağ tarayıcıdan arama motoruna “açık port sorgulama” yazarak gelen sonuçlardan bir site seçerek açınız. Port sorgulama sitesine not edilen genel ağ IP numarasını ve ayarlanan port numarasını giriniz ve sorgulama yaparak işlemlerin doğruluğunu kontrol ediniz (Görsel 3.39).

Görsel 3.39: Genel ağ üzerinden port sorgulama



NAT [Network Address Translation (Ağ Adresi Çevirisi)], bilgisayar ağlarında IP adreslerini farklı ağ etki alanları arasında çevirmek için kullanılan bir tekniktir. Öncelikle, özel bir ağ içindeki birden fazla cihazın tek bir genel IP adresini paylaşmasına izin vermek için kullanılır.

NAT, bir yerel ağ içinde kullanılan özel IP adreslerini, ağ dışındaki cihazlarla iletişim için kullanılan tek bir genel IP adresine eşleyerek çalışır. Yerel ağdan bir cihaz genel ağ ile iletişim kurmak istediğinde, NAT cihazın paketi genel ağa göndermeden önce cihazın özel IP adresini genel IP adresiyle değiştirir. Bu, özel ağ içindeki birden fazla cihazın tek bir genel IP adresi kullanarak genel ağa erişmesine izin verir.

3.2.6. RAID [Redundant Array of Independent Disks (Redandint Errey of İndependınt Disks) (Yedekli Bağımsız Diskler Dizisi)]

Depolama birimleri ve depolama birimlerinde yer alan veriler özellikle şirketler, iş yerleri ve serverlar için çok önemlidir. Veri depolama birimlerinde yaşanan teknik arızalar ve hatalardan kaynaklı veri kaybı çok sık karşılaşılan ve istenmeyen bir durumdur. Bunun önüne geçebilmek için RAID sistemi oluşturulmuştur. Çoklu birbirinden ayrı depolama diskini bir araya getirerek kullanmasıyla oluşturulur. Çoklu fiziksel sürücüyü, tek bir sürücü altında birleştirme imkânı sağlar. Örneğin sisteme bağlı üç disk tek bir diskmiş gibi sisteme gösterir. Veri güvenliği, performansı ve hataların en aza indirilmesi gibi çeşitli avantajları vardır. Bu avantajlar yapılan RAID çeşidine göre farklılık gösterebilir.

RAID Çeşitleri

RAID0: Bir veri disklere yazılırken parçalara bölünerek yazılır. Çalışması için en az iki bağımsız diske ihtiyaç vardır. Disklere yazılım yapılırken parçaların küçük olması yazma ve okuma hızını artırmak için önemli bir husustur. Dezavantajı, disklerden biri bozulduğunda biri diğerleriyle bağlantılı olduğu için diğer disklerin de çalışmasını durdurmasıdır.

RAID1: En az 2 disk ile çalışır. Bir diske yazılan bilgi diğer disklere de kopyalanır. Burada amaç güvenliktir. Bir diskte bilgi bozulsa da diğerini etkilemez. Hızdan bir kazanç yoktur. RAID0 okuma yazma işlemini artırdığı için hızla ne kadar alakalıysa RAID1 de güvenlik durumunu bir o kadar göz önünde bulundurur ve bunu artırmaya yöneliktir.

RAID5: En az 3 disk ile çalışır. 1. ve 2. diske yazma işlemi başladığında 3. disk daha önceki iki diske yazma işleminin algoritmasını tutar. 1. ve 3. diske yazma işlemi yapılırken yazma işleminin algoritması 2. diske yazılır. 2. ve 3. diske yazma işlemi yapılırken yazma işleminin algoritması 1. diske yazılır. Burada amaç hem güvenlik hem hız işlemini artırmaktır. Disklerden birisi bozulsa bile sistem devam eder. Bozulan diskin değiştirilmesi gerekir. 2 diskin birden bozulması hâlinde geri dönüş olmaz.

RAID6: En az 4 disk ile yapılır. Bu yapı da RAID5 gibi dağıtılmış pariteler kullanır. RAID5'ten farkı, 2 ayrı parite diski kullanması ve 2 diski göz ardı edebilmesidir. Okuma hızı oldukça iyidir. Yazma hızı çift pariteden dolayı RAID5'e göre daha kötüdür. RAID6'yı bu yapıyı destekleyen bir donanımla yapmak mümkündür. Bu teknolojiye HP'de **ADG** (advanced data guarding) adı verilir.

RAID10: RAID nesting ismindeki bir yapı sayesinde farklı iki RAID1'in RAID0 yapısı altında birleştirilmesi ile oluşturulur. En az 4 disk ile oluşturulan bu yapı yüksek performans seviyesindedir.

RAID60: Bu RAID modeli en az 8 birbirinden bağımsız disk ile yapılır. İki adet RAID6 grubunun RAID0 altında birleşmesi ile oluşur. Bu yapı da en güvenilir yapılardan biri olmasına rağmen maliyet bakımından en pahalısıdır.

RAID Seçimi

Hangi RAID seviyesinin seçileceği, neye ihtiyaç olduğuyla doğrudan ilgilidir. Küçük ve orta ölçekli işletmeler için RAID0, RAID 1, RAID 5 ve duruma göre RAID10 farklı ihtiyaçlar için yeterli olabilmektedir. Ev kullanıcıları için en uygun seviyeler RAID0 ve RAID 1'dir. RAID5 maliyeti sebebiyle ev kullanıcıları tarafından tercih edilmez. Aynı şekilde RAID10 da standart bir ev kullanıcısı için çok gereksiz ve abartı olur. RAID0 ve RAID1 arasında tercih yapmak için güvenlik mi yoksa performans mı istendiğine karar verilmelidir. Eğer sürücüde bir hata oluştuğunda verilerin kaybolması istenmiyorsa RAID1 konfigürasyonu kullanılmalıdır. Hedef, yüksek performans ise RAID0 tercih edilmelidir.

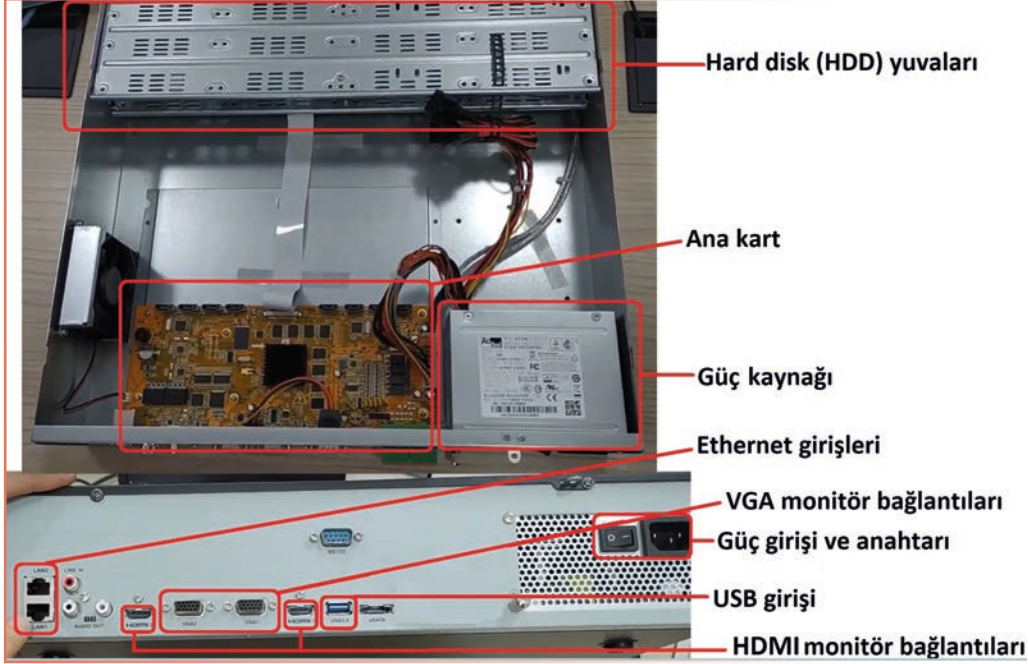
7. UYGULAMA

NVR CİHAZININ TANITILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: NVR cihazının parçalarını tanımak.**GÖREV:** İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak NVR cihazının tanıtılması uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



GörSEL 3.40: NVR cihazının iç yapısı ve arka paneli

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellığı	Miktarı
NVR cihazı		1 adet
Tornavida		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. GörSEL 3.40'taki gibi atölyede bulunan NVR cihazının kapağını tornavida yardımıyla sökünüz.
3. GörSEL 3.40'ta örnek bir NVR cihazı verilmiştir. Atölyede bulunan NVR cihazı da genel itibarıyla aynı yapıdadır. Siz de söktüğünüz cihazın ana hatlarını çizerek içindeki yapıların ne olduğunu belirtiniz.
4. Çiziminizi atölye öğretmenine göstererek doğruluğunu kontrol ettiriniz.

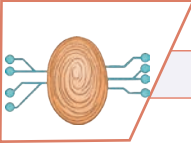
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

VGA veya HDMI girişleriyle monitör bağlantısı yapıldığında hangisiyle daha kaliteli görüntü alınır? Nedenini açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

NVR CİHAZININ TANITILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ					
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:		Tarih:
Ölçütler				Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.				
2	NVR cihazının vidalarını sökerek kapağını açtı.				
3	NVR cihazının içinde bulunan bölümlerin görevlerini açıkladı.				
4	NVR cihazının bağlantı noktalarının görevlerini açıkladı.				
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.				
6	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.				
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.					



8. UYGULAMA

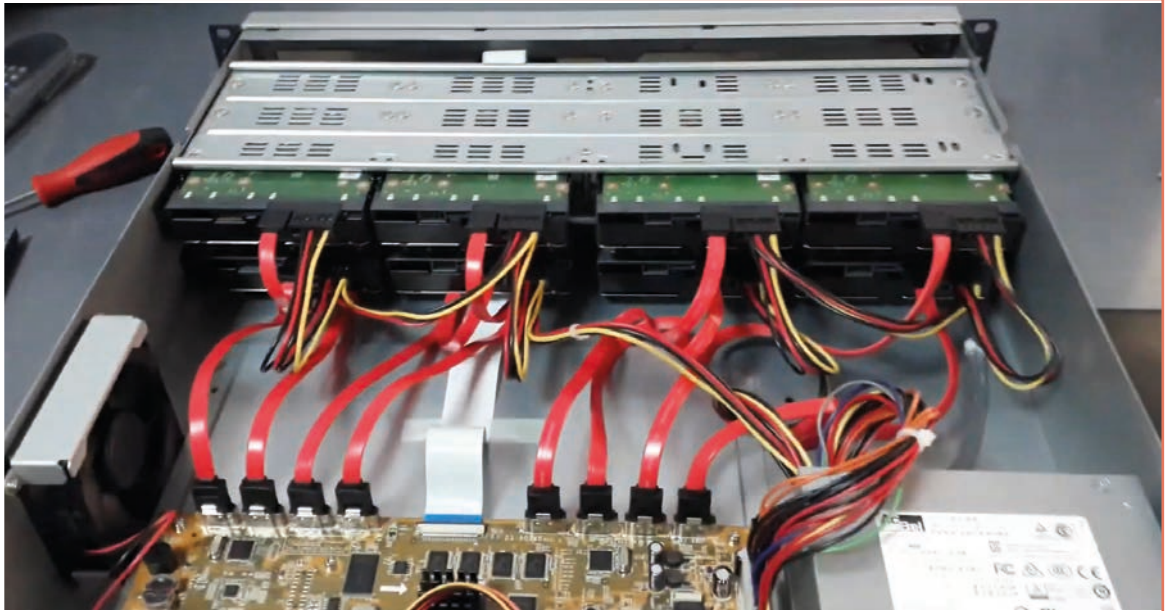
NVR CİHAZINA HDD BAĞLANTISININ YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: NVR cihazına hard disk bağlantısını yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak NVR cihazına HDD bağlantısını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.41: NVR cihazına hard disk bağlantısı



KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
NVR cihazı		1 adet
Hard disk		8 adet
Tornavida	Yıldız	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. NVR cihazının yanlarında bulunan kapak vidalarını tornavida yardımıyla sökünüz ve cihazın üst kapağını çıkarınız.
3. Cihazın içinde bulunan hard disk bağlantı kablolarını hard diske takınız. Bu kabloları takarken soketlere dikkat ediniz. Kırmızı kablo veri kablosu, diğer çoklu kablo güç kablosudur. Uygun girişlere soketi takınız (Görsel 3.41).
4. Soketleri taktıktan sonra hard diskleri NVR cihazının içinde bulunan yuvaya oturtup altta veya yanlardaki sabitleme vidalarını takarak tornavida yardımıyla sıkınız. Hard disklerin tam sabitlendiğinden emin olunuz.
5. NVR cihazının söktüğünüz kapağını tekrar takarak vidalarını sıkınız.
6. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

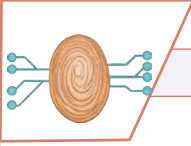
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

NVR cihazına hard disk neden bağlanır? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

NVR CİHAZINA HDD BAĞLANTISININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ					
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler				Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.				
2	NVR cihazının vidalarını sökerek kapağını açtı.				
3	Hard diskin güç ve data kablolarını doğru şekilde bağladı.				
4	Hard disk NVR cihazı içine düzgün şekilde sabitledi.				
5	NVR cihazının kapağını kapattı.				
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.				
7	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.				
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.					



9. UYGULAMA

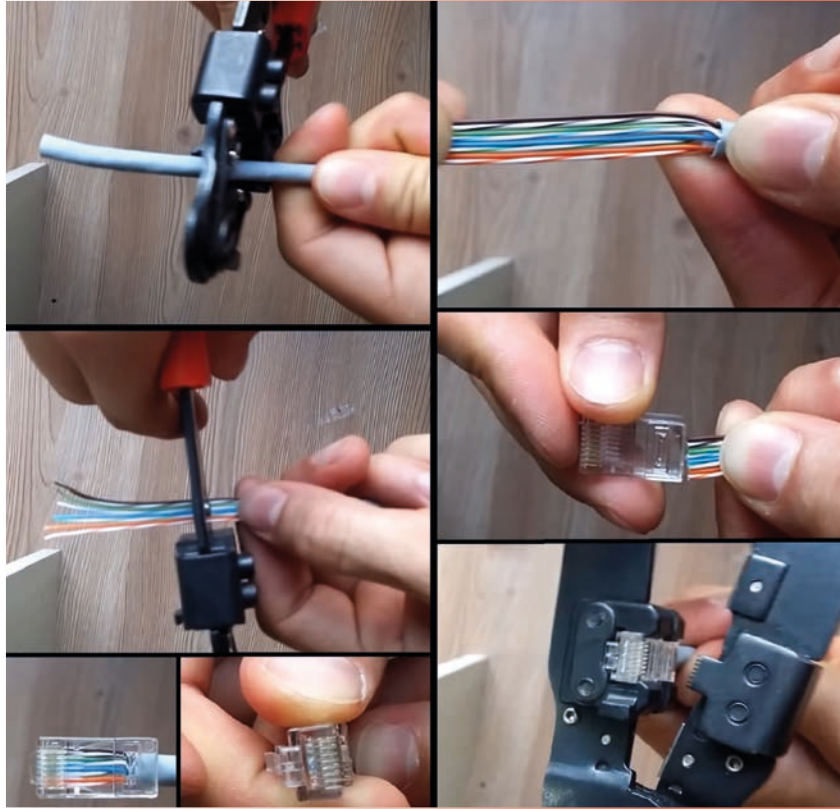
CAT5, CAT6, CAT7 KABLOLARA RJ45 BAĞLANTISININ YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

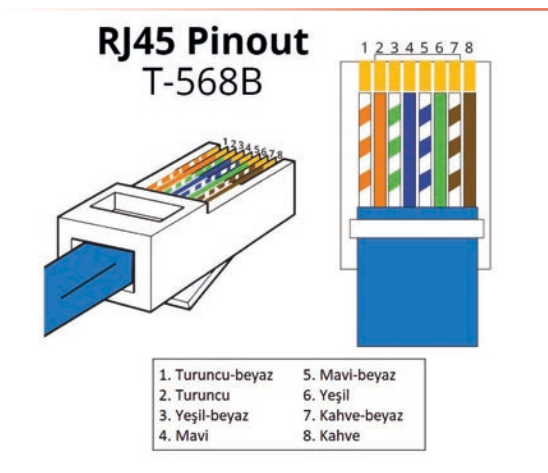
AMAÇ: CAT5, CAT6, CAT7 kabloları RJ45 bağlantılarını yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak CAT5, CAT6, CAT7 kablolarına RJ45 bağlantısını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.42: CAT5 kabloya RJ45 konnektör bağlantısı



Görsel 3.43: RJ45 T-568B standardında kablo sırası

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
RJ45 konnektör		2 adet
Kablo	CAT5	1 m
Kablo soyma pensesi veya maket bıçağı		1 adet
RJ45 sıkma pensesi		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 3.42'deki gibi CAT5 kabloyu kablo soyma pensesi veya maket bıçağıyla yaklaşık 6-7 cm kadar soyup hazırlayınız. Kabloyu soyarken iletkenlerin kesilmemesine dikkat ediniz.
3. Kablo içindeki telleri Görsel 3.43'teki renk sırasına göre sıralayınız.
4. Tellerin uçlarını RJ45 konnektörüne tam oturacak şekilde düzgün bir şekilde kesiniz.
5. Kabloyu RJ45 konnektörüne takınız. Kablo içindeki tellerin RJ45 konnektörüne tam oturduğundan emin olunuz.
6. RJ45 konnektörünü penseye oturtunuz. Bu esnada kablonun konnektörden çıkmamasına özen gösteriniz.
7. Pense ile RJ45 konnektörünü sıkınız.
8. Aynı işlemleri kablonun diğer ucu için de uygulayınız.
9. Yaptığınız kabloyu RJ45 test cihazı ile test ediniz. Test başarısızsa ve malzemeniz de varsa kabloyu tekrar yapınız ve test ediniz.
10. Çalışma ortamını temizleyiniz.

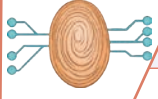
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

BNC konnektörün görevi nedir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

CAT5, CAT6, CAT7 KABLOLARA RJ45 BAĞLANTISININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Görsel 3.42'deki gibi CAT5 kabloyu hazırladı.			
3	Görsel 3.43'teki gibi kabloyu renklerine göre sıralı olarak RJ45 konnektörüne yerleştirdi.			
4	Pense ile RJ45 konnektörünü sıkı.			
5	Kabloyu test cihazı ile test etti.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



10. UYGULAMA

NVR CİHAZINA IP KAMERANIN EKLENMESİ VE AYARLANMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: NVR cihazına IP kamerayı eklemek ve ayarlamak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak NVR cihazına IP kameranın eklenmesi ve ayarlanması uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.44: NVR cihazına IP kamerayı ekleme ve ayarlama adımları

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
IP kamera eğitim seti		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Deney seti üzerinde kameranın ve tüm cihazların bağlantısını yapınız. Enerji bağlantılarını yaparak cihazlara atölye öğretmenin gözetiminde enerji veriniz.
3. NVR cihazının menüsünü açınız. Eğer ilk girişte şifre varsa şifreyi girerek menüye ulaşınız (Görsel 3.44). Markalara göre varsayılan şifreler değişmektedir. Kullanım kılavuzuna bakınız.

4. “Setting” menüsüne girerek “Kamera Ekle” seçeneğini seçiniz (Görsel 3.44).
5. Açılan pencerede iki bölüm bulunur. “Remote Device (rimoot divays)” ve “Added Device (edid divays)” bölümleridir. “Remote Device” bölümü ağa bağlı kameraları gösterir. “Added Device” bölümü NRV cihazına eklenmiş kameraları gösterir. Yeni kamera eklemek için “Remote Device” bölümünde bulunan “Device Search” butonuna tıklayınız. Ağa bağlı olan kameralar “Remote Device” bölümünde listelenecektir. Burada ağa bağlı kameraların IP adresleri görünecektir. Ekleyeceğimiz kamera, NVR cihazının IP blokundan farklıysa bu kameranın IP’sinin cihazın IP blokuyla aynı yapılması gerekmektedir. Menüden network ayarları bölümüne girerek NVR cihazının IP blokunu öğreniniz. Kameranın IP’sini değiştirmek için IP üzerine veya yanında bulunan ağ simgesine tıklayarak değiştiriniz. Kamerayı NVR cihazına eklemek için “Add” butonuna tıklayınız. “Added Device” bölümünde eklediğiniz kamerayı görünüz. İşlemler bittikten sonra menüden çıkınız (Görsel 3.44).
6. Kameradan görüntü geldiğini kontrol ediniz.
7. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

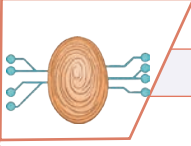
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

IP kamera ile analog kamera arasındaki montaj ve bağlantı farklarını açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

NVR CİHAZINA IP KAMERANIN EKLENMESİ VE AYARLANMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	NVR cihazının ana menüsünü şifreyi girerek açtı.			
3	Settings (ayarlar) menüsünden kamera ekle seçeneğini açtı.			
4	İşlem basamaklarını takip ederek yeni kamerayı NVR cihazına tanıttı.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



11. UYGULAMA

NVR CİHAZINA MODEM PORT AÇILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: NVR cihazına port açma işlemini yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak NVR cihazına modem port açılması uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre yapınız. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER

Sanal Sunucu

Sanal Sunucu WAN tarafından bir servise ait portu LAN tarafında bir sunucuya haritalamak için kullanılır. İnternet üzerinden bu servise ait port üzerinden gelen tüm trafik içeride bu Sunucu IP'sine sahip PC'ye yönlendirilir.

Not: Sanal sunucu ayarı yapılabilmek için en az bir arayüz etkin olmalıdır. Uzak Yönetim veya CWMP tarafından kullanılan port çalışmayacak.

Arayüz:

Servis Port: (XX-XX or XX)

IP Adresi:

Dahili Port: XX ya da boş bırakın. Eğer boş bırakılırsa, Dahili port numarası servis portu ile aynı kullanılacaktır.

Protokol:

Durum:

Yaygın Servis Portları:

DMZ

DMZ host özelliği bir yerel hostun çıktı yönlü engelsiz trafik için internete aynı şekilde açılması için kullanılır.

DMZ Durumu: ☒ Etkin ☐ Devre Dışı

DMZ Host IP Adresi:

İletim

Sanal Sunucu

Port Tetikleme

Görsel 3.45: Modem menüsü

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
NVR cihazı		1 adet
Modem	ADSL	1 adet
Bilgisayar		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Modem arayüzüne girmek için genel ağ tarayıcınıza atölyenizde bulunan modem IP adresini yazınız. Genelde bu adres 192.168.1.1 veya 192.168.2.1 olur. Modemin ilk giriş sayfasında kullanıcı adı ve şifre isteyecektir. Bu bilgileri atölye öğretmeninden öğrenerek giriniz (Görsel 3.45).
3. Açılan ekranda “İletim” menüsüne giriniz. Açılan bölümde “Sanal Sunucu” menüsüne giriniz (Görsel 3.45).
4. “Servis Port” açılacak kısma 8081 gibi istediğiniz sayıyı verebilirsiniz (Görsel 3.45).

5. "IP adresi" kısmına NVR cihazının IP adresi neyse onu yazınız. Örneğin NVR cihazının IP adresi 192.168.1.33 ise bu kısma 192.168.1.33 yazılmalıdır (Görsel 3.45).
6. "Dâhilî Port" kısmına yine 8081 yazınız (Görsel 3.45).
7. "Protokol" kısmına ses ve video aktarımı yapacaksanız "HEPSİ" seçeneği seçiniz. Eğer sadece görüntü aktarılacaksa "TCP" seçiniz (Görsel 3.45).
8. "Durum" "Etkin" seçiniz (Görsel 3.45).
9. "Yaygın Servis Portları" kısmında seçim yapmak zorunlu değildir, olduğu gibi bırakınız (Görsel 3.45).
10. "Kaydet" butonuna tıklayınız (Görsel 3.45).
11. "DMZ Host IP Adresi" kısmı açılacak. Bu kısmın, genel ağ üzerinden başka bir yerden kameraların izlenmesi isteniyorsa doldurulması gerekmektedir. O yüzden "DMZ Durumu" "Etkin" yapınız. Daha sonra IP adresi kısmına NVR cihazının IP adresini yazınız (192.168.1.33 gibi). "Kaydet" butonuna tıklayıp kaydediniz (Görsel 3.45).
12. Tüm işlemlerin geçerli olması için modemi açıp kapatınız.
13. Yaptığınız işleri atölye öğretmeninize kontrol ettiriniz.

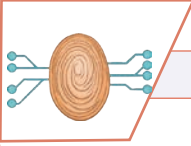
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

NVR cihazına modemden port açılması neden gereklidir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

NVR CİHAZINA MODEM PORT AÇILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Kullanılan modem arayüzüne şifreyi girerek erişti.			
3	İşlem basamaklarını takip ederek port açma işlemini yaptı.			
4	Modemi yeniden başlatarak port açma işlemini kontrol etti.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



12. UYGULAMA

NVR CİHAZINDA RAID İŞLEMİNİN YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: NVR cihazında bulunan hard diskleri RAID yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak NVR cihazında RAID işleminin yapılması uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre gerçekleştiriniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.46: NVR cihazına RAID işlemi adımları

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
NVR cihazı		1 adet
Monitör		1 adet
Klavye, fare		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. NVR cihazını ve monitörü açınız. Klavye ve farenin takılı olduğundan emin olunuz. Cihazların güç kablolarını atölye öğretmenin gözetiminde prize takarak çalıştırınız.
3. NVR cihazının menüsüne giriniz. HDD yazan menüye giriniz. "Disk Mode" yazan menüye tıklayınız. Açılan pencerede "Advanced" butonuna tıklayınız. Burada "Enable RAID" seçeneğini seçiniz. Açılan küçük uyarı ekranında İngilizce veya Türkçe RAID'i etkinleştirmek istiyor musunuz diye soracaktır. EVET veya YES butonuna tıklayarak kabul ediniz ve "Apply" butonuna tıklayınız. Bu işlemlerden sonra NVR cihazı kendisine reset (tekrar başlatma) yapacaktır (Görsel 3.46).
4. NVR cihazı açıldıktan sonra tekrar menüye girerek HDD menüsüne giriniz. Artık RAID etkin olacaktır ve ekranda HDD'ler görünecektir. RAID yapmak istediğiniz HDD'leri seçiniz. Daha sonra "Create" butonuna tıklayınız. Çıkan menüden RAID'e herhangi bir isim veriniz. Daha sonra RAID türünü seçiniz ve "OK" tuşuna basınız (Görsel 3.46).
5. RAID işlemini tamamladığınızda artık NVR cihazında 1 disk varmış gibi görünecektir. İşlemleri tekrarlamak için HDD menüsünden tekrar girerek RAID işlemini silip tekrar aynı işlemleri yapınız (Görsel 3.46).
6. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

RAID yapmanın avantaj ve dezavantajları nelerdir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

NVR CİHAZINA MODEM PORT AÇILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ					
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler				Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.				
2	NVR cihazı HDD menüsünü açtı.				
3	RAID seçeneğini etkinleştirdi.				
4	Belirlenen hard disklere göre istenen RAID seçeneğini ayarladı.				
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.				
6	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.				
"HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.					

3.3. TEK KAMERALI KAYIT SİSTEMİ KURULUMU

Bir bölgenin güvenliğini sağlamakta en çok tercih edilen sistemlerin başında güvenlik kamerası sistemleri gelmektedir. Güvenliği sağlamak çok önemli bir konudur bundan dolayı kamera sistemlerinin kurulumunun her aşaması büyük önem taşımaktadır.

3.3.1. Kamera Sisteminin Kurulumu

Güvenlik kamerası sisteminin montajına geçilmeden önce kameraların montajının yapılacağı en uygun yer tespit edilmelidir. Kamera kurulumu yapılacak alan mutlaka görüntülenmek istenen yeri doğrudan görmeli ve bu iki nokta arasında engel olmamasına dikkat edilmelidir. Görüntünün sağlıklı olması için kameraların güneş ışınlarını doğrudan almadığı yerler tercih edilmelidir. Kameraların kurulacağı yer belirlendikten sonra kayıt cihazının konacağı yer belirlenmelidir. Bu yerin monitöre yakın seçilmesi maliyet açısından ekonomiklik kazandırabilmektedir. Kayıt cihazının konacağı yer belirlendikten sonra kablolama işlemi yapılmalıdır. Güvenlik kamerası tesisatında 2 +1 kamera kablosu veya 4+1 kamera kablosu çeşitleri kullanabilir ve her kameraya ayrı kablo çekilir (Görsel 3.47).

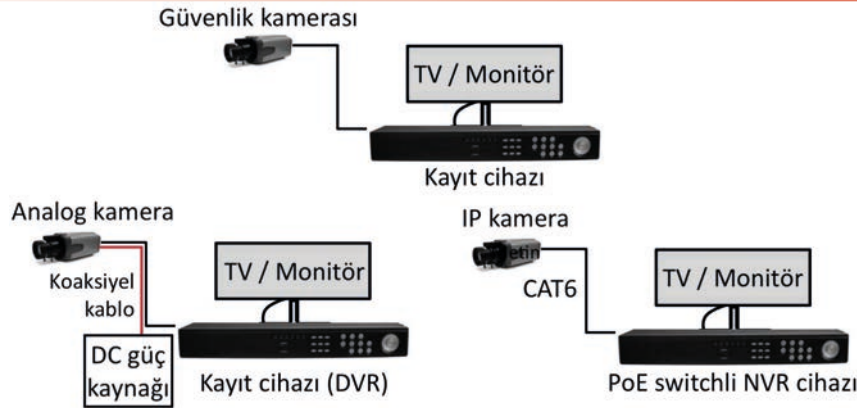


Görsel 3.47: Güvenlik kamerasının kurulumu

Kamera monte edilirken kablolar ile kameraların konnektör bağlantıları gerçekleştirilir. Yapılan bu bağlantılar aracılığıyla video, ses ve enerji iletimi sağlanmış olur. Güvenlik kamerasıyla kablo bağlantılarının yapılmasının ardından kayıt cihazının sabit disk bağlantısı yapılır. Güvenlik kamerasının hard disk bağlantısı, kayıt cihazının içinde hard diskin bulunmadığı durumlarda yapılır. Kayıt cihazının içindeki hard diskin besleme ve veri bağlantıları yapıldıktan sonra görüntüleyici (monitör, TV vb.) bağlantısı yapılır. Güvenlik kamerası görüntülerinin izleneceği monitör gibi cihazlar ile kayıt cihazı üzerindeki VGA, HDMI çıkışları arasındaki bağlantı gerçekleştirilerek güvenlik kamerası sisteminin kurulumu tamamlanır.

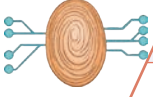
3.3.2. Tek Kameralı Güvenlik Sisteminin Kurulumu

Tek kameralı güvenlik sistemleri, genelde evler ve küçük işletmeler için sadece belirlenen alanın izlenmesi için kurulan basit kamera sistemleridir. Ayrıca bu tek kameralı sistemlerde PTZ kameralar kullanılırsa kameraların istenen bölgeye dönebilme özelliği sayesinde istenen alanlar gözlemlenebilir. Bu sistemlerin kurulumu oldukça basittir. Öncelikle kullanılmak istenen sistem türü belirlenmelidir. Analog sistem veya dijital sistem tercih edilmelidir (Görsel 3.48).



Görsel 3.48: Tek kameralı sistemler

Kurulan sistemi monitör veya bir TV ile izlemek mümkündür. Sisteme bağlanan monitör veya TV sistem ayarları yapılırken ve görüntü izlenirken açılmalıdır. Sistem üzerinde herhangi bir işlem yapılmayacaksa monitör veya TV kapatılarak enerji tasarrufu sağlanmalıdır. Kayıt cihazı ve diğer bileşenler tüm kameralara yakın bir yere yerleştirilerek kablo kullanımı en aza indirilmelidir. Kayıt sistemi dışarıdan müdahale edilmeyecek en güvenli alana monte edilmelidir. Kayıt cihazının hava olaylarından etkilenmemesi gerekmektedir. Eğer kayıt cihazı merdiven, giriş kapısı vb. yerlere yerleştirilmek zorundaysa kilitli bir pano içine monte edilmelidir.



13. UYGULAMA

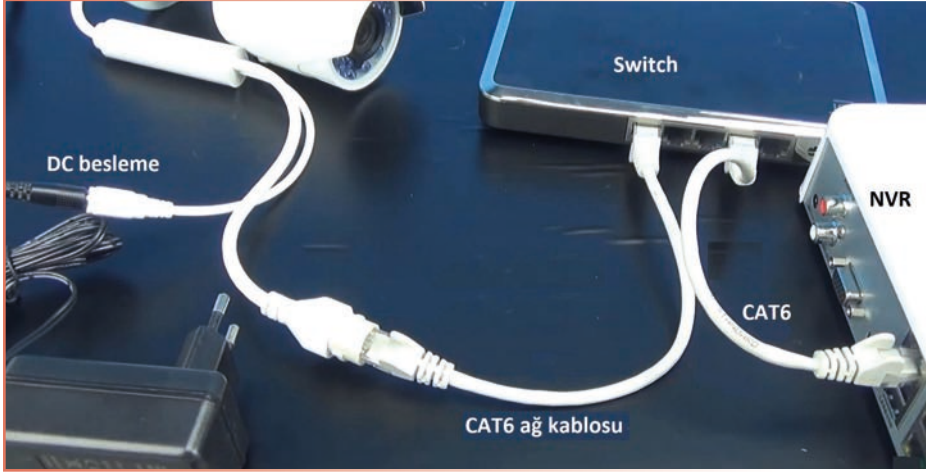
NVR CİHAZIYLA IP KAMERA BAĞLANTISININ YAPILMASI

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: NVR cihazı ile IP kameranın data ve güç kablolarını takmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak NVR cihazı ile IP kamera bağlantısını aşağıdaki işlem basamaklarına göre gerçekleştiriniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.49: NVR ile kamera bağlantısı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
IP kamera		1 adet
NVR cihazı		1 adet
Switch	2 port veya daha fazla	1 adet
Adaptör	12 V	1 adet
CAT5 kablo	Uçları RJ45 konnektörlü	2 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Kameranın ethernet girişine CAT5 kablonun bir ucunu takınız. Diğer ucunu switchin herhangi bir portuna takınız (Görsel 3.49).
3. Switchin boş portuna diğer CAT5 kabloyu takınız. Diğer ucunu NVR cihazının ethernet girişine bağlayınız (Görsel 3.49).
4. Kameranın besleme girişine adaptörün konnektörünü takınız (Görsel 3.49).
5. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

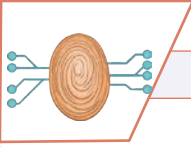
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Switch ile yapılan bu uygulamada birden fazla kamera bağlantısı yapılabilir mi? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

NVR CİHAZIYLA IP KAMERA BAĞLANTISININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ						
Sınıf:		No.:		Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler					Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.					
2	Görsel 3.49'daki malzemeleri ve bağlantı kablolarını hazırladı.					
3	Görsel 3.49'daki gibi kablo bağlantılarını yaptı.					
4	Çalışmayı zamanında tamamladı.					
5	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.					
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.						



14. UYGULAMA

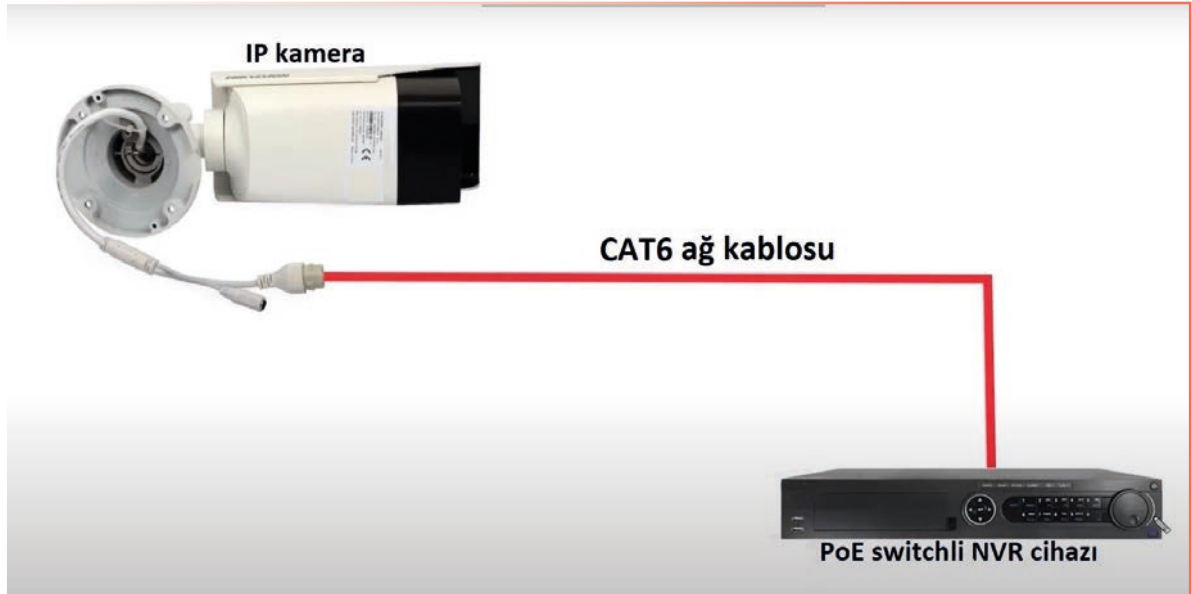
TEK KAMERALI IP KAMERA SİSTEMİNİN KURULUMU

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Tek kameralı IP kamera sistemini kurmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak tek kameralı IP kamera sisteminin kurulumu uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre gerçekleştiriniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.50: Tek kameralı IP kamera sistemi



KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
NVR cihazı	PoE switchli	1 adet
IP kamera		1 adet
CAT5 kablo	RJ45 konnektörlü	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 3.50'deki sistemi kurunuz. NVR cihazına VGA kablo veya HDMI kabloyla monitör bağlayınız.
3. NVR cihazının güç girişini ve monitör güç girişini atölye öğretmenin gözetiminde şebeke gelimi olan bir prize takınız. Cihazların çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. Eğer cihazlar çalışmıyorsa bağlantıları kontrol ediniz.
4. Monitörde kamera görüntüsü almak için kamerayı ve NVR cihazını ayarlayınız. Ayarlamalardan sonra kamera görüntüsünü kontrol ediniz.
5. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

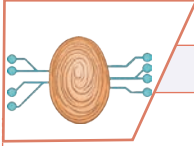
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Yaptığınız uygulamada IP kameraya neden güç bağlantısı yapılmadı? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

TEK KAMERALI IP KAMERA SİSTEMİNİN KURULUMU UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ					
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler				Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.				
2	Görsel 3.50'deki malzemeleri ve bağlantı kablolarını hazırladı.				
3	Görsel 3.50'deki gibi kablo bağlantılarını yaptı.				
4	NVR cihazına monitör bağladı.				
5	NVR cihazını çalıştırarak kamera ayarlarını yaptı.				
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.				
7	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.				
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.					



15. UYGULAMA

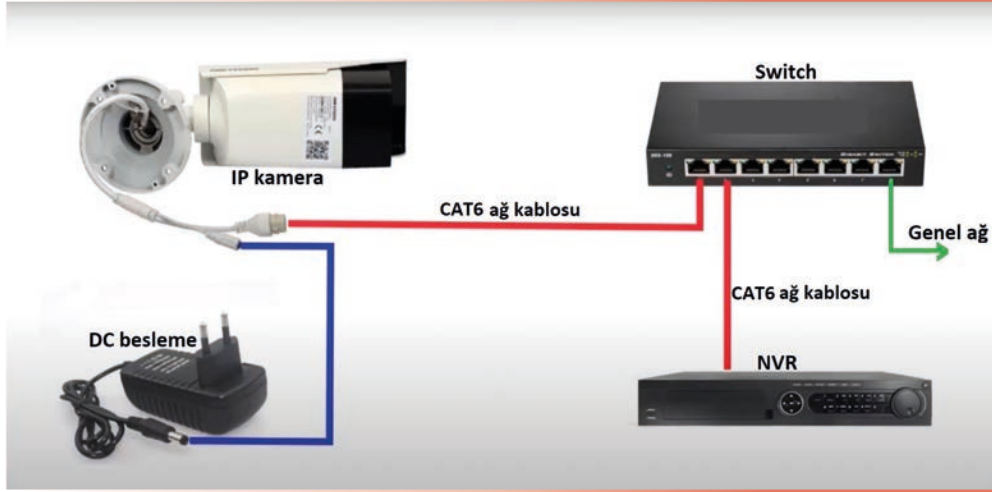
SWİTCHLE IP KAMERA SİSTEMİNİN KURULUMU

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: Tek kameralı switchli IP kamera sistemini kurmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak switchle IP kamera sisteminin kurulumu uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre gerçekleştiriniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.51: Tek kameralı IP kamera sistemi

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellliği	Miktarı
NVR cihazı		1 adet
IP kamera		1 adet
Adaptör	12 V	2 adet
Ethernet switch		1 adet
CAT6 kablo	RJ45 konnektörlü	2 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 3.51'deki sistemi kurunuz. NVR cihazına VGA kablo veya HDMI kabloyla monitör bağlayınız.
3. NVR cihazının güç girişini, monitör güç girişini, kamera adaptörünü ve switch adaptörünü atölye öğretmenin gözetiminde şebeke gelimi olan bir prize takınız. Cihazların çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. Eğer cihazlar çalışmıyorsa bağlantıları kontrol ediniz.
4. Monitörde kamera görüntüsü almak için kamerayı ve NVR cihazını ayarlayınız. Ayarlamalardan sonra kamera görüntüsünü kontrol ediniz.
5. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

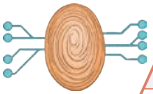
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kurulan sistemin genel ağı bağlanması nasıl bir kullanım sağlar? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

SWİTCHLE İP KAMERA SİSTEMİNİN KURULUMU UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Görsel 3.51'deki malzemeleri ve bağlantı kablolarını hazırladı.			
3	Görsel 3.51'deki gibi kablo bağlantılarını yaptı.			
4	NVR cihazına monitör bağladı.			
5	NVR cihazını çalıştırarak kamera ayarlarını yaptı.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
"HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



16. UYGULAMA

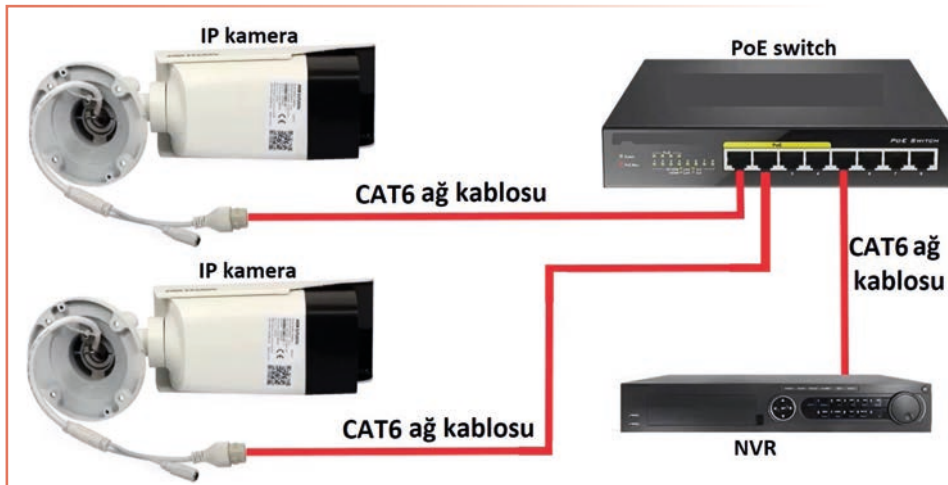
POE SWİTCHLE IP KAMERA SİSTEMİNİN KURULUMU

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: PoE switchle IP kamera sistemini kurmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyararak POE switchle IP kamera sisteminin kurulumu uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre gerçekleştiriniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.52: İki kameralı IP kamera sistemi

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
PoE switch	4 veya 8 portlu	1 adet
NVR cihazı		1 adet
IP kamera		2 adet
CAT6 kablo	RJ45 konnektörlü	2 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 3.52'deki sistemi kurunuz. NVR cihazına VGA kablo veya HDMI kabloyla monitör bağlayınız.
3. NVR cihazının güç girişini, PoE switch adaptörünü ve monitör güç girişini atölye öğretmenin gözetiminde şebeke gelimi olan bir prize takınız. Cihazların çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. Eğer cihazlar çalışmıyorsa bağlantıları kontrol ediniz.
4. Monitörde kamera görüntüsü almak için kamerayı ve NVR cihazını ayarlayınız. Ayarlamalardan sonra kamera görüntüsünü kontrol ediniz.
5. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

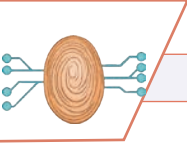
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kurulan sistemde PoE switch yerine normal switch kullanılsaydı nasıl bir değişiklik yapılması gerekirdi? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

POE SWITCHLE IP KAMERA SİSTEMİNİN KURULUMU UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Görsel 3.52'deki malzemeleri ve bağlantı kablolarını hazırladı.			
3	Görsel 3.52'deki gibi kablo bağlantılarını yaptı.			
4	NVR cihazına monitör bağladı.			
5	NVR cihazını çalıştırarak kamera ayarlarını yaptı.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



17. UYGULAMA

CCTV SİSTEMİNE UPS BAĞLANTISININ YAPILMASI

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: Kamera sistemine kesintisiz güç kaynağı bağlantısı yapmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak CCTV sistemine UPS bağlantısının yapılması uygulamasını aşağıdaki işlem basamaklarına göre gerçekleştiriniz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.53: CCTV sistemine UPS bağlantısı

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
UPS	4 prizli	1 adet
NVR cihazı		1 adet
IP kamera		8 adet
Adaptör	12 V	2 adet
Ethernet switch		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 3.53'teki sistemi kurunuz.
3. NVR 220 V güç girişini, kamera adaptörünü ve switch adaptörünü UPS'nin arka panelinde bulunan prizlere takınız.
4. UPS'nin 220 V girişini atölye öğretmenin gözetiminde şebeke gelimi olan bir prize takınız. Cihazların çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz. Eğer cihazlar çalışmıyorsa bağlantıları ve UPS'yi kontrol ediniz.
5. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kesintisiz güç kaynağı ne işe yarar? Neden kullanılır? Araştırarak açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

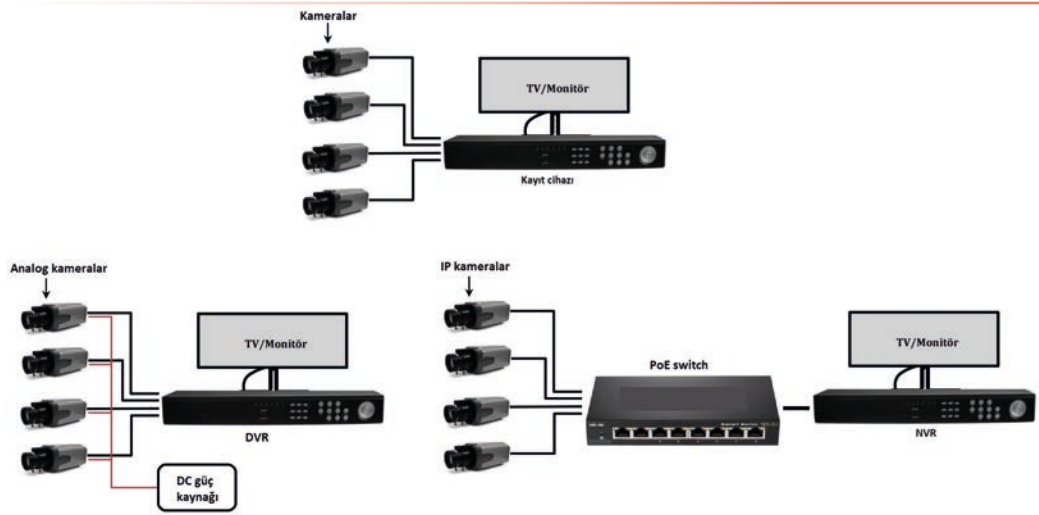
CCTV SİSTEMİNE UPS BAĞLANTISININ YAPILMASI UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Görsel 3.53'teki malzemeleri ve bağlantı kablolarını hazırladı.			
3	Görsel 3.53'teki gibi kablo bağlantılarını yaptı.			
4	UPS cihazını çalıştırarak sistemi kontrol etti.			
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
6	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
"HAYIR" olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

3.4. ÇOK KAMERALI KAYIT SİSTEMİ KURULUMU

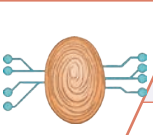
Günlük hayatta birçok iş yeri ve binanın çeşitli alanlarını izlemek için birden fazla kamera kullanılmaktadır. Güvenlik zafiyetini en aza indirmek ve olası tehlikelerin önüne geçebilmek için izlenmek veya kaydedilmek istenen alanlar kameralarla kaydedilmelidir.

3.4.1. Çok Kameralı Güvenlik Sisteminin Kurulumu

Çok kameralı güvenlik sistemleri; binalar, siteler, hastaneler, alışveriş merkezleri ve büyük işletmeler için birçok alanın izlenmesi ve kaydedilmesi amacıyla kurulan sistemlerdir. Ayrıca bu sistemlerde köy ve şehirlerde belirli noktalara yerleştirilen kameralar sayesinde o bölgenin izlenerek güvenliğinin sağlanması mümkündür. Bir örneği de trafikte belirli noktalara yerleştirilen kameralar ile bir merkezden bu noktaların izlenmesiyle trafik düzeninin sağlanması mümkün olabilmektedir (Görsel 3.54).



Görsel 3.54: Çok kameralı sistemler



18. UYGULAMA

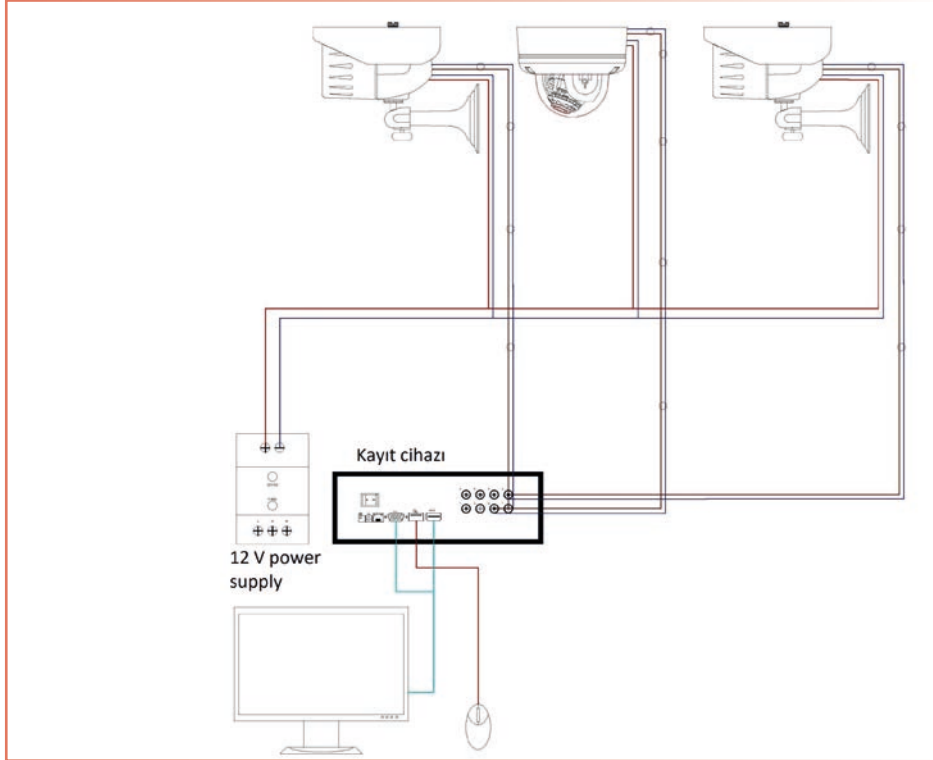
GÜVENLİK KAMERASI SİSTEMİNİN ÇİZİLMESİ

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Güvenlik kamerası sistemini çizmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak güvenlik kamerası sistemini aşağıdaki işlem basamaklarına göre çizin. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.55: Üç kameralı sistemin çizimi

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
Kalem		1 adet
Kâğıt		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 3.55'te üç güvenlik kameralı sistemin çizimi verilmiştir. Bu çizimi örnek alarak 8 güvenlik kameralı sistemi çizin.
3. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

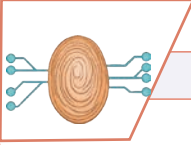
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Güvenlik kamerası sisteminde kullanılan malzemelerin listesini yazınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

GÜVENLİK KAMERASI SİSTEMİNİN ÇİZİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Çizim için gerekli araç gereci hazırladı.			
3	Teknik resim çizim kurallarına göre istenen çizimi yaptı.			
4	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
5	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				



19. UYGULAMA

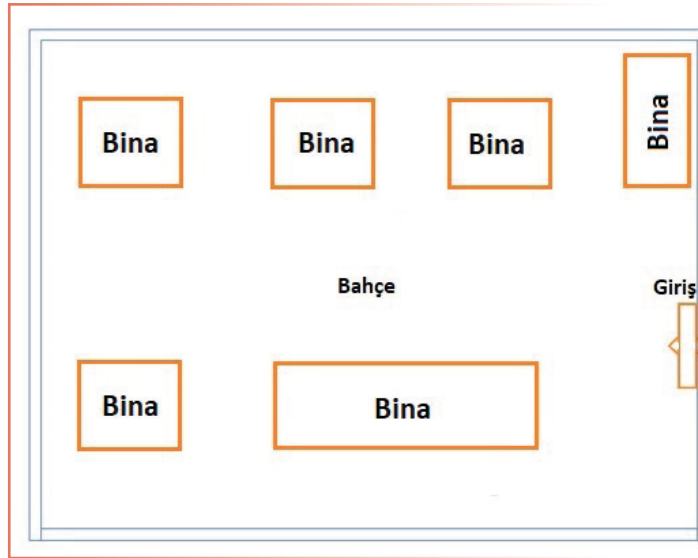
GÜVENLİK KAMERASI SİSTEMİNİN KROKİSİNİN ÇİZİLMESİ

SÜRE: 2 Ders Saati

AMAÇ: Güvenlik kamerası sisteminin krokisini çizmek.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak güvenlik kamerası sisteminin krokisini aşağıdaki işlem basamaklarına göre çizin. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.56: Örnek site krokisi

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellliği	Miktarı
Kalem		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 3.56'da bir sitenin krokisi verilmiştir. Girişe ve her binaya bir güvenlik kamerası denk gelecek ve tüm cepheleri görecektir şekilde kameraları kroki üzerine çizerek yerleştiriniz.
3. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

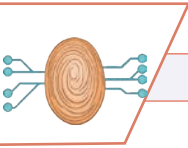
UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Kamera açılarını belirlerken nelere dikkat edilmelidir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

GÜVENLİK KAMERASI SİSTEMİNİN KROKİSİNİN ÇİZİLMESİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ					
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:	
Ölçütler				Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.				
2	Çizim için gerekli araç gereci hazırladı.				
3	Teknik resim çizim kurallarına göre istenen çizimi yaptı.				
4	Çalışmayı zamanında tamamladı.				
5	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.				
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.					



20. UYGULAMA

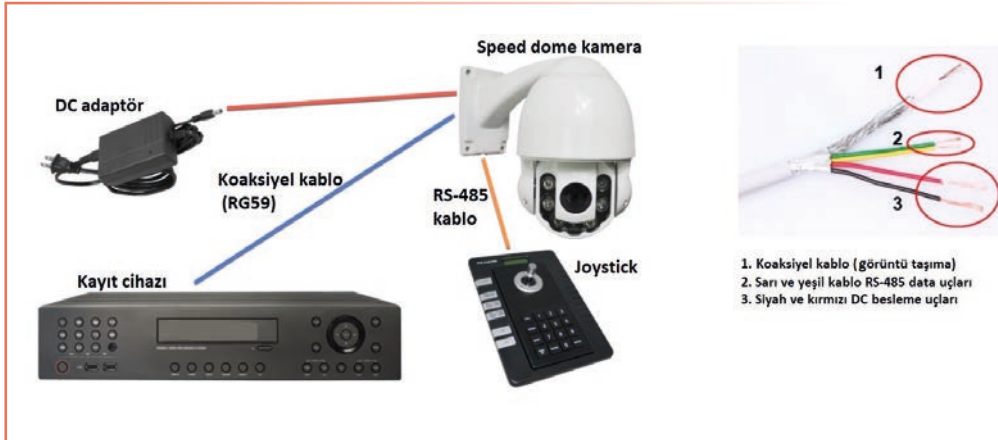
SPEED DOME (PTZ) KAMERANIN KURULUMU

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: PTZ kamerayı kurmak.

GÖREV: İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyararak speed dome kamerayı aşağıdaki işlem basamaklarına göre kurunuz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.57: Speed dome kameranın kurulumu

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özelliği	Miktarı
Speed dome kamera	Analog	1 adet
DVR cihazı		1 adet
Adaptör	12 V	2 adet
Koaksiyel kablo	RS-485	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Görsel 3.57'deki gibi speed dome kameranın koaksiyel kablosunu hazırlayınız. Kırmızı ucu adaptörün + (artı) ucuna, siyah ucu adaptörün - (eksi) ucuna bağlayınız. Kameradan gelen yeşil ve sarı kabloları kumandada bulunan RS-485 girişine bağlayınız. Kameradan gelen A+ ve B- uçlarının kumandadaki A+ ve B- uçlarına aynı bağlanmasına dikkat ediniz. Görüntü taşıma kablosunu BNC konnektör yardımıyla kayıt cihazına takınız.
3. Görüntüyü izlemek için kayıt cihazına monitör bağlayınız.
4. Atölye öğretmenin gözetiminde monitör, kayıt cihazı, kamera adaptörü ve kumanda adaptörünü prize takınız ve cihazları çalıştırınız. Kameradan görüntü aldıysanız kumanda ile kamerayı kontrol ederek gözlemleyiniz. Eğer görüntü alamadıysanız kayıt cihazını ayarlayınız. Bu ayarlar için kayıt cihazı menüsünden PTZ menüsünü açarak kanal ayarları protokollerini yapınız.
5. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

PTZ kameraların kullanım alanlarını açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

SPEED DOME (PTZ) KAMERANIN KURULUMU UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ				
Sınıf:		No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:
Ölçütler			Evet	Hayır
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.			
2	Görsel 3.57'deki malzemeleri ve bağlantı kablolarını hazırladı.			
3	Görsel 3.57'deki gibi kablo bağlantılarını yaptı.			
4	DVR cihazına monitör bağladı.			
5	Cihazları çalıştırarak görüntüyü kontrol etti.			
6	Çalışmayı zamanında tamamladı.			
7	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.			
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.				

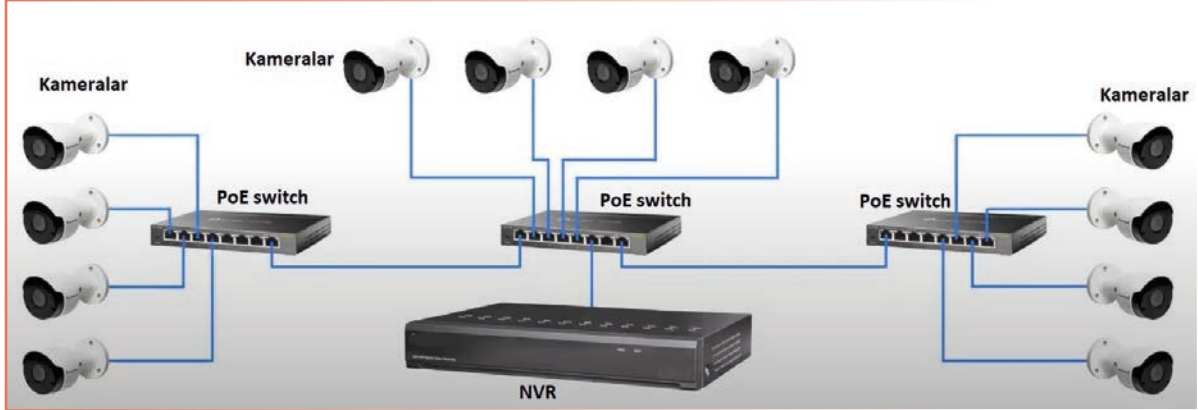
21. UYGULAMA

ÇOK KAMERALI SİSTEMİN KURULUMU

SÜRE: 4 Ders Saati

AMAÇ: Çok kameralı sistemi kurmak.**GÖREV:** İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyarak çok kameralı sistemi aşağıdaki işlem basamaklarına göre kurunuz. Çalışmanızı planlarken kontrol listesinde verilen ölçütleri dikkate alınız.

UYGULAMAYA AİT ŞEMA / BAĞLANTI ŞEKLİ / GÖRSELLER



Görsel 3.58: Dijital çok kameralı sistem

KULLANILAN MALZEMELER

Ad	Özellği	Miktarı
Kalem		1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini alınız. Tüm araç gereci hazırlayınız. Çalışma ortamından dikkati dağıtacak malzemeleri kaldırınız.
2. Eğitim setindeki kamera türüne göre Görsel 3.58'deki kamera sistemini kurunuz. Eğer analog sistemse kameraları doğrudan kayıt cihazına bağlayınız ve kameraların DC besleme voltaj bağlantılarını yapınız. Kayıt cihazına bir monitör veya TV bağlayınız.
3. Atölye öğretmeninize yapılan işleri kontrol ettiriniz ve sistemin güç bağlantılarını yapınız.
4. Atölye öğretmenin gözetiminde sisteme enerji veriniz. Sistemi ve görüntüyü ayarlayınız.
5. Yaptığınız işleri atölye öğretmenine kontrol ettiriniz.

UYGULAMAYA İLİŞKİN SORU

Çok kameralı sistemde kameralara kablo çekilirken nelere dikkat edilmelidir? Açıklayınız.

DEĞERLENDİRME

Yapacağınız çalışma diğer sayfada verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilecektir.

ÇOK KAMERALI SİSTEMİN KURULUMU UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ			
Sınıf:	No.:	Öğrencinin Adı-Soyadı:	Tarih:
Ölçütler			Hayır
		Evet	
1	Çalışmada iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat etti.		
2	Görsel 3.58'deki malzemeleri ve bağlantı kablolarını hazırladı.		
3	Görsel 3.58'deki çizime göre bağlantıları yaptı.		
4	Cihazları çalıştırarak görüntünün alınmasını sağladı.		
5	Çalışmayı zamanında tamamladı.		
6	Çalışma ortamını başlangıç durumuna getirdi.		
“HAYIR” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konu ve uygulamaları tekrar ediniz.			



Önümüzdeki yıllarda güvenlik kamera sistemlerinin, aşağıda sıralanmış eğilimler doğrultusunda gelişmeye devam etmesi beklenmektedir.

Yüksek Çözünürlük ve Görüntü Kalitesi: Kameraların çözünürlüğü artacak, daha net ve ayrıntılı görüntüler sunacak.

Yapay Zeka ve Nesne Tanıma: Yapay zeka, kameraların nesneleri ve olayları tanımasını sağlayarak güvenlik analitiğini geliştirecek.

Büyük Veri ve Analitik: Kameralardan gelen veriler daha iyi analiz edilerek olayların hızlı tespiti ve anormal durumların algılanması kolaylaşacak.

Depolama ve Bulut Entegrasyonu: Depolama çözümleri daha verimli ve bulut tabanlı hâle gelecek, veriler daha güvenli ve erişilebilir olacak.

Mobil ve Uzaktan Erişim: Mobil cihazlar aracılığıyla uzaktan erişim kolaylaşacak, güvenlik uzmanları her zaman ve her yerden izleme yapabilecek.

Çevresel Duyarlılık: Daha çevre dostu ve enerji verimli güvenlik sistemleri geliştirilecek.

Özerklik ve Otomasyon: Güvenlik sistemleri daha fazla otomasyon ve özerklik yetenekleri kazanarak insan müdahalesini azaltacak.

Sanal ve Artırılmış Gerçeklik: AR ve VR teknolojileri, güvenlik ve gözetim alanında daha iyi görselleştirme ve analiz araçları sağlayacak.

Bu eğilimler, güvenlik ve gözetim sistemlerinin daha akıllı, daha etkili ve daha veri odaklı hâle gelmesini sağlayacak, böylece güvenlik ihtiyaçları daha iyi karşılanacak ve olayların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacak.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME



A) Aşağıda verilen cümlelerde yer alan boşlukları uygun ifadelerle doldurunuz.

1. CCTV kamera sistemleri genelde amacıyla kullanılır.
2. Analog kameraların enerjileri ile sağlanır.
3. Güvenlik kameraları, tablet veya bir akıllı telefonla üzerinden canlı veya kamera kaydı olarak izlenebilir.
4. Analog güvenlik kameraları, dijital güvenlik kameralarına göre daha çözünürlüğe sahiptir.
5. Analog kameraların kayıt cihazı ve güç bağlantısının yapıldığı kabloya denir.
6. Dijital ortamdaki aldığı görüntü ve sesi HDD'ye kaydeden cihaza..... denir.
7. Kablosuz görüntü aktarmaya yarayan kameralara denir.
8. IP kamera sisteminde..... kabloları kullanılır.
9. Üzerindeki IR LED sayesinde karanlıkta da izleme imkânı sağlayan kameralara.....denir.
10. CAT5 kablunun ucuna çıkılarak NVR ve IP kamera arasındaki bağlantıyı sağlayan elemana denir.

B) Aşağıdaki soruları okuyunuz ve doğru cevabı işaretleyiniz.

11. Güvenlik kameralarından gelen görüntüler, kayıt edilmesi için aşağıdakilerden hangisine bağlanır?
 - A) Joystick
 - B) Switch
 - C) Güç kaynağı
 - D) DVR
 - E) Adaptör
12. Bir uydudan alınan sinyalin 8 kullanıcıya dağıtılmasını sağlayan LNB türü aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Lens
 - B) Switch
 - C) Gece görüş IR LED'leri
 - D) Adaptör
 - E) HDD
13. 16 kanallı bir DVR cihazına en fazla kaç kamera bağlanabilir?
 - A) 1
 - B) 2
 - C) 4
 - D) 8
 - E) 16
14. Analog güvenlik kameraları genellikle kaç V'luk bir güç kaynağına ihtiyaç duyar?
 - A) 3,3
 - B) 5
 - C) 9
 - D) 12
 - E) 24

- 15. CCTV sistemi için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?**
- A) Kayıt cihazlarına bağlanan HDD'nin kapasitesi ne kadar artarsa kayıt süresi de o kadar artar.
 - B) Kayıt cihazı ile kamera arasındaki mesafe arttıkça sinyal kalitesi de artar.
 - C) Kullanılacak malzemelerin ölçüleri montaj yerine uygun olmalıdır.
 - D) Sistemin daha verimli çalışması, kullanılan malzemenin kalitesiyle doğru orantılıdır.
 - E) Hava şartlarına maruz kalan kameraların kullanım ömrü kısalmır.
- 16. IP kameralar aşağıdaki hangi cihaz sayesinde başka bir kabloya gerek kalmadan aynı kablo üzerinden enerji alarak çalışır?**
- A) DVR
 - B) Switch
 - C) NVR
 - D) PoE switch
 - E) Adaptör
- 17. Kapalı kamera sisteminde elektrik enerjisi kesilmelerine karşı önlem olarak sistemin çalışmasını sağlayan cihaz aşağıdakilerden hangisidir?**
- A) UPS
 - B) PoE switch
 - C) Adaptör
 - D) IP kamera
 - E) PoE enjektör
- 18. Aşağıdakilerden hangisi görüş açısı uzaktan kontrol edilebilen kamera çeşididir?**
- A) Box
 - B) Dome
 - C) PTZ
 - D) Wi-fi
 - E) Gece görüşlü
- 19. Bir kamera sistemi kurulumu planlanırken aşağıdaki ölçütlerden hangisine en az dikkat edilir?**
- A) Kameraların görüş açısına
 - B) Kayıt cihazı ile kamera arasındaki mesafeye
 - C) Kameraların hava şartlarına maruz kalma durumuna
 - D) Kullanılacak malzemelerin ölçülerine
 - E) Kullanılacak malzemenin kalitesine
- 20. RJ45 T-568B standardında kablo sırası aşağıdakilerden hangisidir?**
- A) Turuncu-beyaz, turuncu, yeşil-beyaz, mavi, mavi-beyaz, yeşil, kahve-beyaz, kahve
 - B) Turuncu-beyaz, turuncu, mavi, yeşil-beyaz, mavi-beyaz, yeşil, kahve-beyaz, kahve
 - C) Turuncu-beyaz, turuncu, yeşil, yeşil-beyaz, mavi, mavi-beyaz, kahve-beyaz, kahve
 - D) Turuncu-beyaz, turuncu, yeşil-beyaz, mavi-beyaz, mavi, yeşil, kahve-beyaz, kahve
 - E) Turuncu-beyaz, turuncu, mavi, mavi-beyaz, yeşil, yeşil-beyaz, kahve-beyaz, kahve



1. ÖĞRENME BİRİMİ TELEVİZYON SİSTEMLERİ

Doğru Yanlış		Çoktan Seçmeli	
1	D	11	E
2	D	12	B
3	D	13	D
4	Y	14	A
5	D	15	A
6	D	16	B
7	Y	17	D
8	Y	18	C
9	Y	19	D
10	D	20	E

2. ÖĞRENME BİRİMİ UYDU ANTENİ TESİSATININ KURULUMU

Boşluk Doldurma		Çoktan Seçmeli	
1	Uydu	11	C
2	Twin (çift LNB)	12	E
3	Birleştirici	13	B
4	Diseqc	14	A
5	Uydu yön bulucu	15	E
6	Twin	16	D
7	Diseqc switch	17	A
8	Çok aboneli	18	E
9	Quatro (santral) LNB	19	D
10	Head-end (SMATV)	20	B

3. ÖĞRENME BİRİMİ KAPALI DEVRE KAMERA SİSTEMİ

Boşluk Doldurma		Çoktan Seçmeli	
1	Güvenlik	11	D
2	Güç kaynağı	12	A
3	Genel ağ	13	E
4	Düşük	14	D
5	Koaksiyel kablo	15	B
6	NVR	16	D
7	IP	17	A
8	CAT5, CAT6, CAT7	18	C
9	Gece görüşlü kamera	19	E
10	RJ45 jakı	20	A

KAYNAKÇA

- Elektrik-Elektronik Alanı Ders Bilgi Formu (2020). Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Millî Eğitim Bakanlığı MESEP Bireysel Öğrenme Materyalleri-Televizyon (2011).
- Millî Eğitim Bakanlığı MESEP Bireysel Öğrenme Materyalleri-Kapalı Devre Kamera Sistemleri (2012).
- T.C Millî Eğitim Bakanlığı (2020). Elektrik-Elektronik Alanı Çerçeve Öğretim Programı, Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- TDK Güncel Türkçe Sözlük.
- TDK Yazım Kılavuzu.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇA



Materyalin genel ağ kaynakçasına ve görsel kaynakçasına buradan ulaşabilirsiniz. Karekoda ulaşılmaması durumunda aşağıdaki linki kullanabilirsiniz.
<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2472>

* Kaynakça, TDK yazım kuralları ve kaynak gösterme biçimi esas alınarak hazırlanmıştır.

