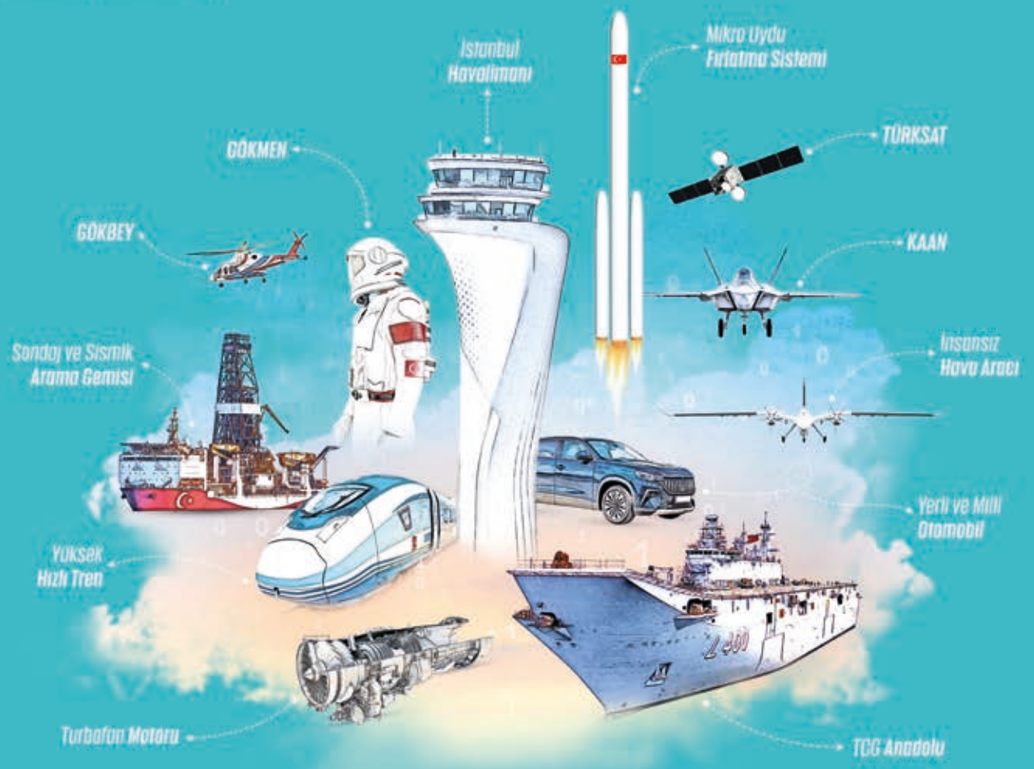
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

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:978-975-11-8832-8

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

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI **GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİ** **11-12** DERS MATERYALİ

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİ

DERS MATERYALİ

11-12



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİ

11-12

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Bekir İŞENGER

Cansen ALTUN

Erhan UYTUN

Fatih AKÇAÖZOĞLU

Nazım YILDIZ

MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI .....: 9888
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ .....: 3340

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

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI	Jülide ALTAY
PROGRAM GELİŞTİRME UZMANI	Pelin KILIÇ KOÇAK
REHBERLİK UZMANI	Filiz KILIÇ
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME UZMANI	Arzu DURSUN
GÖRSEL TASARIM UZMANI	Ayşen DEMİRKAN ZEYTİNCİ Firdevs ŞIK

ISBN: 978-975-11-8832-8

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce 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,
Medeniyyet 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 cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'şım;
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

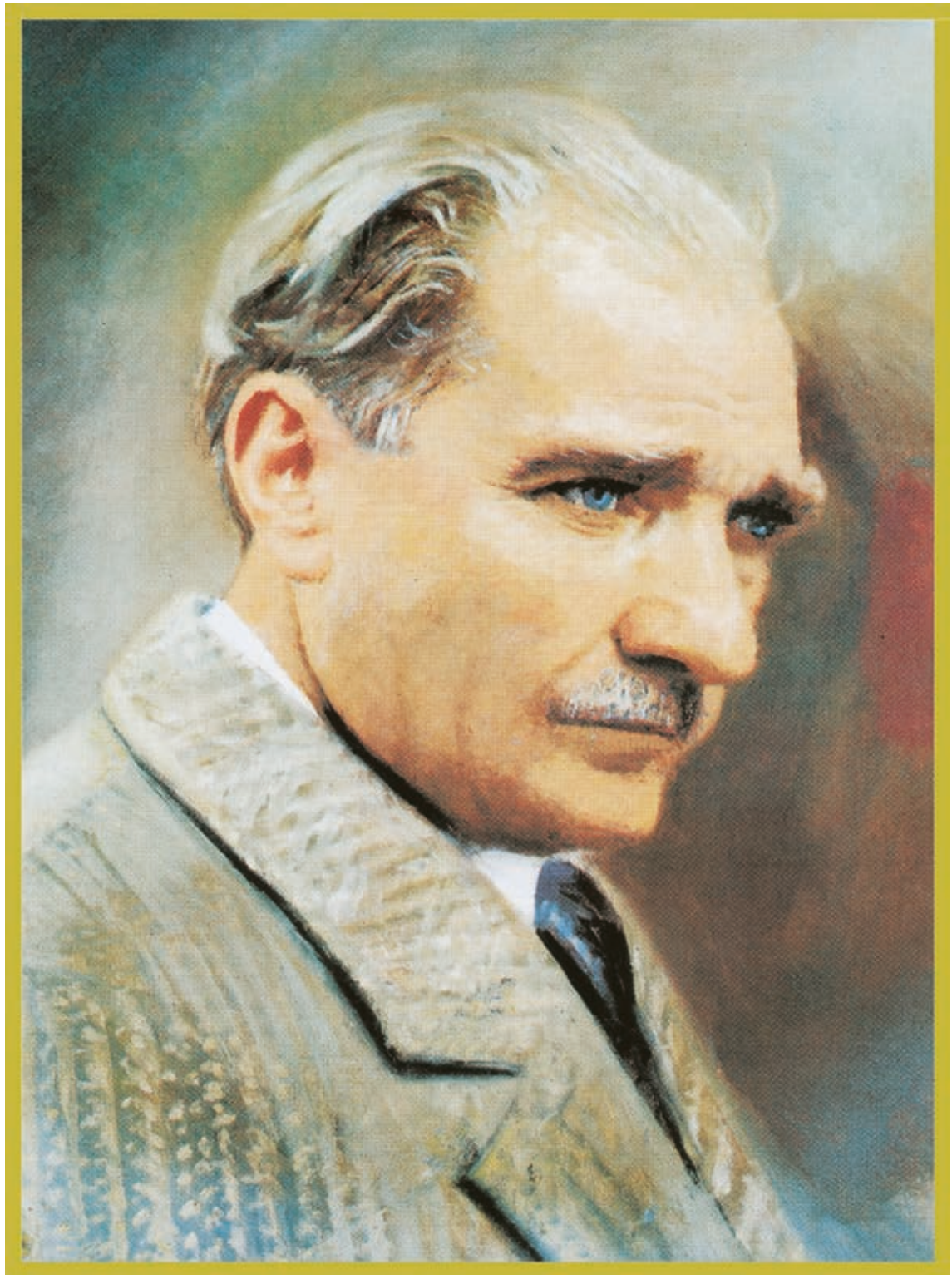
GENÇLİĞE HİTABE

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 namüsait 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: GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİ PANEL KURULUMU 14

1.1. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMİ PANEL BAĞLANTILARI 16

1.1.1. Besleme Gerilimleri 16

1.1.1.1. DC Gerilim ile Beslenen Cihazlar 16

1.1.1.2. Tek Yön Korumalı DC Gerilimle Beslenen Cihazlar 17

1.1.1.3. Yönsüz Bağlantılı DC Gerilimle Beslenen Cihazlar 17

1.1.2. Anahtarlama Prensipleri ve Röle Kullanımı 18

1.1.2.1. Anahtarlama Prensipleri 18

1.1.2.2. Röle ile Anahtarlama Yöntemleri 22

1.1.2.3. Rölenin Bir Transistör ile Kullanılması 26

1.1.3. İletişim Sistemleri 28

1.1.3.1. USB İletişimi 28

1.1.3.2. RS-232 İletişimi 30

1.1.3.3. RS-422 İletişimi 32

1.1.3.4. RS-485 İletişimi 32

1.1.3.5. One Wire İletişimi 34

1.1.3.6. Wiegand Protokolü İletişimi 38

1.1.3.7. Radyo Frekansları ve Kablosuz İletişim 39

1.1.3.8. Kızılötesi İletişim 40

1.1.3.9. TCP/IP Protokolü 41

1.1.3.10. Bluetooth İletişimi 43

1.1.3.11. Wireless (Wi-Fi) İletişimi 45

1.1.3.12. GSM İletişimi 47

1.1.3.13. GPRS İletişimi 48

1.1.3.14. GPS İletişimi 48

1.1.3.15. M2M İletişimi 50

1.1.3.16. Nesnelerin İnterneti (IoT) 51

1.1.3.17. LoRa İletişimi 52

1.1. UYGULAMA: DC GERİLİM VE KURU KONTAK ANAHTARLAMASI 53

1.2. UYGULAMA: RÖLE KONTAK DÖNÜŞTÜRÜCÜ 55

1.3. UYGULAMA: RÖLE ANAHTARLAMASI 57

1.2. GEÇİŞ KONTROL SİSTEM EKİPMANLARININ MONTAJI 59

1.2.1. Aktivatörler 59

1.2.1.1. Butonlar 59

1.2.1.2. Buton Uygulaması: Temassız El Dezenfektanı 61

1.2.1.3. Uzaktan Kumanda Sistemleri 62

1.2.1.4. Kartlar ve Kod Üretme Sistemleri 67

1.2.1.5. Okuyucu Sistemleri 71

1.2.1.6. Diğer Aktivatörler 84

1.2.1.7. Aktivatörlerin Montajı 85

1.2.2. Elektronik Kilitler 87

1.2.2.1. Elektronik Kilitlerin Çeşitleri 87

1.2.2.2. Elektronik Kilitlerin Bağlantıları 95

1.2.2.3. Elektronik Kilitlerin Montajı 96
1.3. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMİ PANELLERİNİN PROGRAMLANMASI 100
1.4. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMİ KROKİSİ ÇİZİMİ 101
1.4. UYGULAMA: TEMASSIZ EL SENSÖR DEVRESİ 104
1.5. UYGULAMA: TEMASSIZ EL SENSÖR TASARIMI VE UYGULAMASI 106
1.6. UYGULAMA: UZAKTAN KUMANDA ALICI VE VERİCİ UYGULAMASI 111
1.7. UYGULAMA: İKİ KANAL ÇIKIŞLI UZAKTAN KUMANDA TASARIMI 113
1.8. UYGULAMA: HAFIZALI İKİ KANAL ÇIKIŞLI UZAKTAN KUMANDA TASARIMI 118
1.9. UYGULAMA: Wi-Fi ALICI UYGULAMASI 121
1.10. UYGULAMA: Wi-Fi ALICI İLE KUMANDA TASARIMI 123
1.11. UYGULAMA: STANDALONE ŞİFRELİ GEÇİŞ SİSTEMİ UYGULAMASI 126
1.12. UYGULAMA: STANDALONE ŞİFRELİ GEÇİŞ SİSTEMİ TASARIMI 128
1.13. UYGULAMA: STANDALONE PROXIMITY VE MİFARE KART OKUYUCU UYGULAMASI 133
1.14. UYGULAMA: STANDALONE MİFARE KART OKUYUCU VE GEÇİŞ KONTROL SİSTEMİ TASARIMI 136
1.15. UYGULAMA: STANDALONE ŞİFRELİ MİFARE KART OKUYUCU UYGULAMASI 145
1.16. UYGULAMA: STANDALONE PARMAK İZİ VE MİFARE KART OKUYUCU UYGULAMASI 147
1.17. UYGULAMA: ELEKTRİKLİ KAPI KİLİT KARŞILIĞININ ÇALIŞTIRILMASI UYGULAMASI 149
1.18. UYGULAMA: AKILLI KİLİT UYGULAMASI 152
1.19. UYGULAMA: MANYETİK KİLİT UYGULAMASI 155
1.20. UYGULAMA: Wi-Fi VE APPİNVERTOR İLE LAMBA YAK-SÖNDÜR UYGULAMASI 157
1.21. UYGULAMA: RDM630 VEYA RDM6300 RFID OKUYUCU UYGULAMASI 162
1.22. UYGULAMA: RDM630 VEYA RDM6300 RFID OKUYUCU VE RÖLE ÇALIŞTIRMA UYGULAMASI 165
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 168

2. ÖĞRENME BİRİMİ: GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİ VE CİHAZLARI 170
2.1. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİNDE KULLANILAN GEÇİŞ ALETLERİ VE MONTAJI 172
2.1.1. Otopark Sistemleri 172
2.1.1.1. Bahçe Kapıları 172
2.1.1.2. Bariyerler 189
2.1.1.3. HGS/OGS Geçiş Sistemi 213
2.1.1.4. Plaka Tanıma Sistemi (PTS) 217
2.1.1.5. Araç Altı Görüntüleme Sistemi 222
2.1.1.6. Otopark Yönlendirme Sistemi 225
2.1.1.7. Ücretli Otopark Sistemi 229
2.1. UYGULAMA: EMNİYET FOTOSEL BAĞLANTISI 232
2.2. UYGULAMA: FLAŞÖR BAĞLANTI UYGULAMASI 234
2.3. UYGULAMA: BAHÇE KAPISI MOTORUNUN ÇALIŞTIRILMASI 236
2.4. UYGULAMA: BARİYER KOLU AYARI YAPILMASI 240
2.5. UYGULAMA: BARİYERİN ÇALIŞTIRILMASI 243
2.6. UYGULAMA: SAFETY EDGE DEDEKTÖR UYGULAMASI 246
2.7. UYGULAMA: LOOP DEDEKTÖR UYGULAMASI 249
2.8. UYGULAMA: CEP TELEFONU İLE BARİYER UYGULAMASI 251
2.9. UYGULAMA: CEP TELEFONU İLE BARİYER AÇMA VE ARAÇ SAYMA UYGULAMASI 255
2.10. UYGULAMA: CEP TELEFONU İLE BARİYER UYGULAMASI 260
2.11. UYGULAMA: CEP TELEFONU İLE OTOPARK DOLULUK KONTROL UYGULAMASI 263
2.1.2. Otomatik Kapı Sistemleri 268

2.1.2.1. Radarlı Otomatik Kayar Kapılar 268
2.1.2.2. Otomatik Döner Kapılar 306
2.1.2.3. Panjur ve Kepenk Sistemleri 324
2.1.2.4. Seksiyonel Kapılar 337
2.1.2.5. Hızlı PVC Kapılar 363
2.12 UYGULAMA: RADAR UYGULAMASI 373
2.13. UYGULAMA: FOTOSEL UYGULAMALARI 375
2.14. UYGULAMA: RADARLI OTOMATİK KAYAR KAPI MEKANİZMASININ TOPLANMASI 378
2.15. UYGULAMA: RADARLI YANA KAYAR KAPININ ÇALIŞTIRILMASI 381
2.16. UYGULAMA: 90° OTOMATİK KAPI SİSTEMİNİN ÇALIŞTIRILMASI 385
2.17. UYGULAMA: PERDE FOTOSEL VE KOMBİNE DEDEKTÖR UYGULAMASI 388
2.18. UYGULAMA: DİKEY VE TOPUK EMNİYET LASTİKLERİNİN UYGULAMASI 390
2.19. UYGULAMA: UZAKTAN KUMANDA ALICILI TÜP MOTORUN ÇALIŞTIRILMASI 392
2.20. UYGULAMA: PANJUR SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TÜP MOTORUN KONTROL KARTI İLE KULLANIMI ... 394
2.21. UYGULAMA: KEPENK SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TÜP MOTORUN KONTROL KARTI İLE KULLANIMI ... 396
2.22. UYGULAMA: PNÖMATİK VE LAZER SENSÖR UYGULAMASI 398
2.23. UYGULAMA: BOY FOTOSELİ UYGULAMASI 400
2.24. UYGULAMA: GARAJ KAPISININ ÇALIŞTIRILMASI VE AYARLARININ YAPILMASI 403
2.2. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİNDE KULLANILAN DEDEKTÖRLER VE MONTAJI 405
2.2.1. Turnikeler 405
2.2.1.1. Turnike Çeşitleri 407
2.2.1.2. Turnikelerin Donanımları 412
2.2.1.3. Turnikelerin Çalışma Prensibi 420
2.2.1.4. Turnikelerin Montajı 421
2.2.2. Dedektörler 424
2.2.2.1. El Tipi Metal Üst Arama Dedektörleri 424
2.2.2.2. Kapı Tipi Metal Üst Arama Dedektörleri 425
2.2.2.3. X-RAY Cihazı 426
2.2.3. Bekçi Tur Kontrol Sistemleri 429
2.2.3.1. Bekçi Devriye Tur Kontrol Sisteminin Çalışması 430
2.2.3.2. Bekçi Devriye Tur Kontrol Yazılımın Kurulması Ve Takibi 430
2.2.4. Sıramatik ve Araç takip sistemleri 431
2.2.4.1. Sıramatik Sistemi 431
2.2.4.2. Araç Takip Sistemi 440
2.25. UYGULAMA: TRİPOD TURNİKE MEKANİZMA ÇİZİMİ VE ÜRÜNLERİN AÇIKLANMASI 449
2.26. UYGULAMA: TRİPOD TURNİKE KOLLARININ MONTAJI VE AYARI 451
2.27. UYGULAMA: TRİPOD TURNİKENİN ÇALIŞMA MODU VE OTOMATİK GEÇİŞ SÜRE AYARLARI 454
2.28. UYGULAMA: TRİPOD TURNİKENİN ELEKTRONİK KONTROL KARTINDAKİ BUTONLARIN FONKSİYONLARI ... 458
2.29. UYGULAMA: TRİPOD TURNİKENİN AKTİVATÖR İLE ÇALIŞTIRILMASI 462
2.30. UYGULAMA: EL TİPİ METAL ÜST ARAMA DEDEKTÖRÜ KULLANIMI VE AYARLARI 464
2.31. UYGULAMA: KAPI TİPİ METAL ÜST ARAMA DEDEKTÖRÜ KULLANIMI VE AYARLARI 466
2.32. UYGULAMA: CEP TELEFONU İLE SIRAMATİK UYGULAMASI 468
2.33. UYGULAMA: CEP TELEFONU İLE BUZZER ÇIKIŞLI SIRAMATİK UYGULAMASI 473
2.34. UYGULAMA: ESP32 İLE ALARM KONTROL PANELİ DEVRESİ UYGULAMASI 473
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 485
CEVAP ANAHTARLARI 487
KAYNAKÇA 487

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme birimi numarasını gösterir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme birimine ait temel kavramları gösterir.

Öğrenme biriminin karekodunu gösterir.



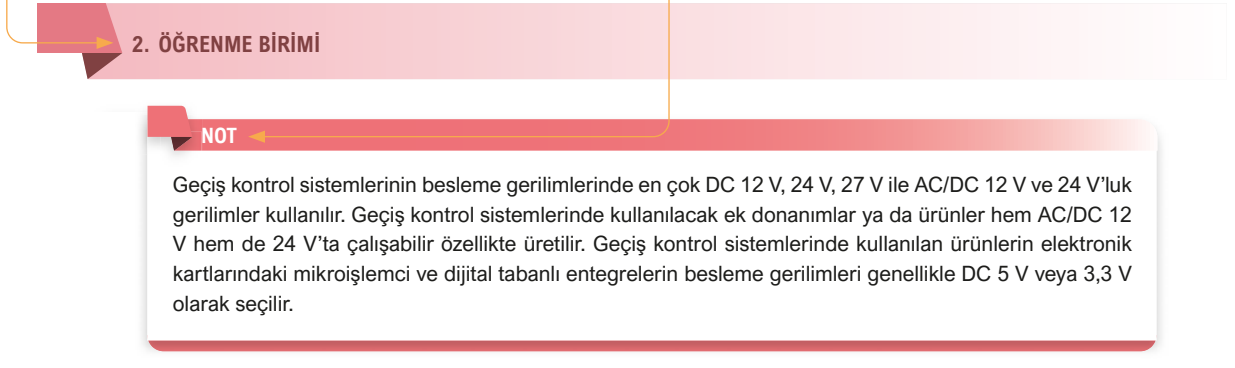
Öğrenme birimini tanımlayan görseli gösterir.

Öğrenme birimine ait kazanımları gösterir.

Sayfa numarasını gösterir.

Öğrenme birimi numarasını gösterir.

Konuyla ilgili önemli bilgileri gösterir.



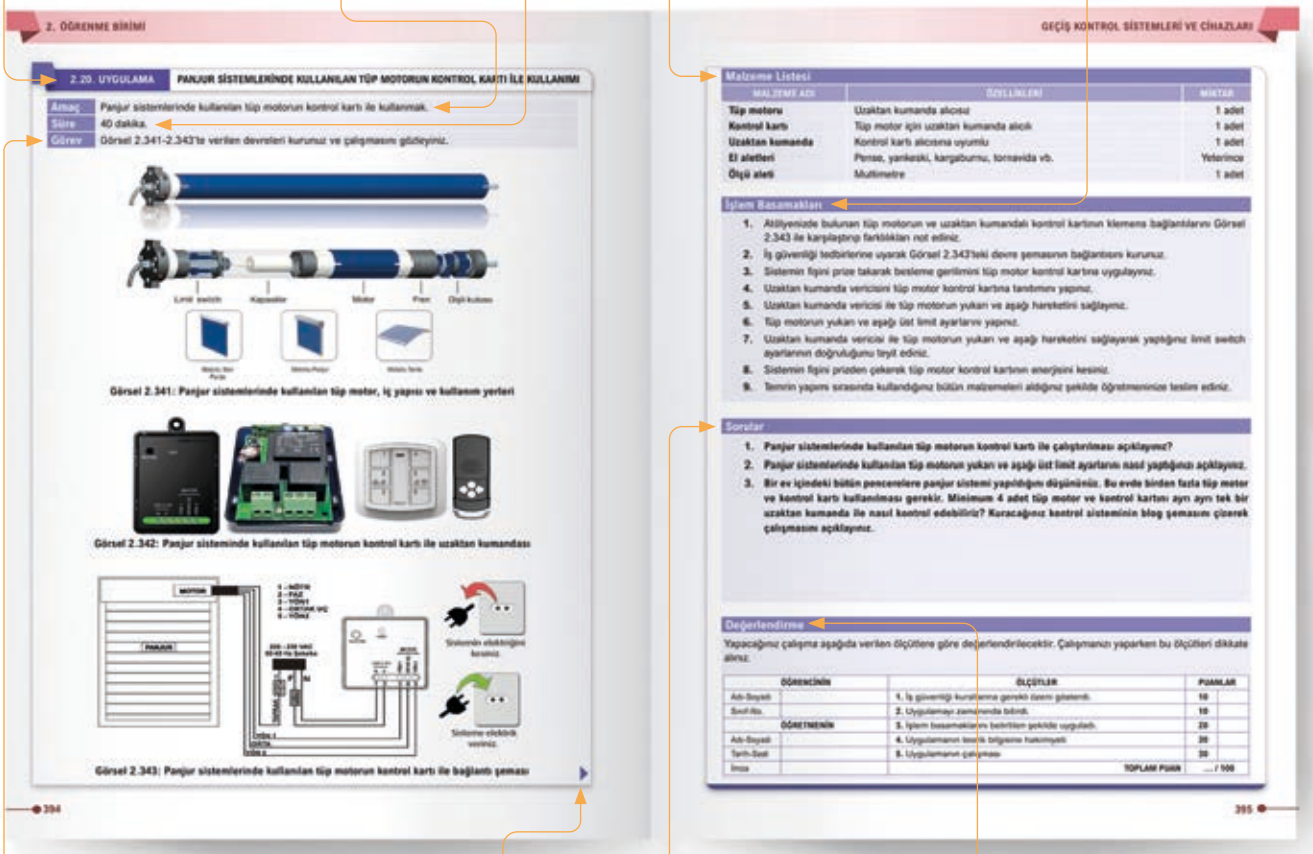
Uygulama çalışmasının adını ve numarasını gösterir.

Uygulamanın amacını gösterir.

Uygulama çalışmasının süresini gösterir.

Uygulama çalışmasında kullanılacak malzemeleri gösterir.

Uygulama çalışması işlem basamaklarını gösterir.



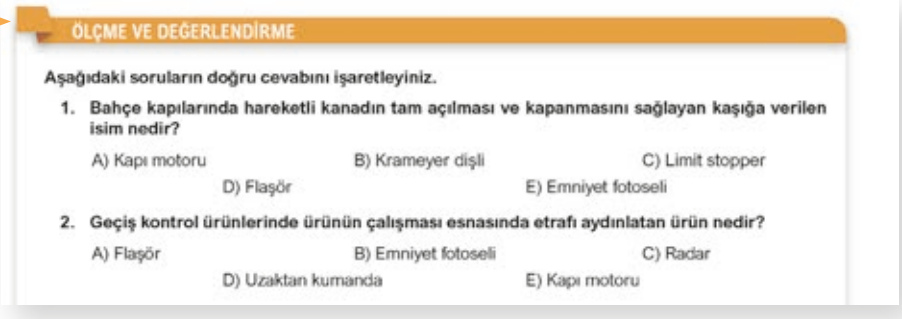
Uygulama çalışmasında öğrenciden beklenen görevi gösterir.

Uygulamanın bir sonraki sayfada devam ettiğini gösterir.

Uygulama çalışmasına ait soruları gösterir.

Uygulama çalışmasına ait değerlendirme bölümünü gösterir.

Ölçme ve değerlendirme sorularını gösterir.



ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

1. Bahçe kapılarında hareketli kanadın tam açılması ve kapanmasını sağlayan kaşığa verilen isim nedir?

A) Kapı motoru B) Krameyer dişli C) Limit stopper
D) Flaşör E) Emniyet fotoseli

2. Geçiş kontrol ürünlerinde ürünün çalışması esnasında etrafı aydınlatan ürün nedir?

A) Flaşör B) Emniyet fotoseli C) Radar
D) Uzaktan kumanda E) Kapı motoru

1 GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİ PANEL KURULUMU

ÖĞRENME BİRİMİ



TEMEL KAVRAMLAR

Anahtar, buton, açık kontak, kapılı kontak, kuru kontak, röle, iletişim, usb, RS232, RS485, RS422, wiegand, bluetooth, Wi-Fi, GSM, GPRS, M2M, IoT, LoRa, uzaktan kumanda, RFID, Mifare, QR kod, parmak izi, retina, yüz tanıma, NFC, akıllı kilit

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- **Sistemlerde kullanılacak besleme gerilimi devreleri**
- **Anahtarlama elemanları**
- **Anahtarlama elemanlarının ölçümü**
- **Anahtarlama elemanlarının bağlantıları**
- **İletişim sistemleri**
- **Aktivatörler**
- **Butonlar**
- **Uzaktan kumanda sistemleri**
- **RFID sistemler**
- **Biyometrik güvenlik teknolojileri**
- **Elektronik Kilitler**

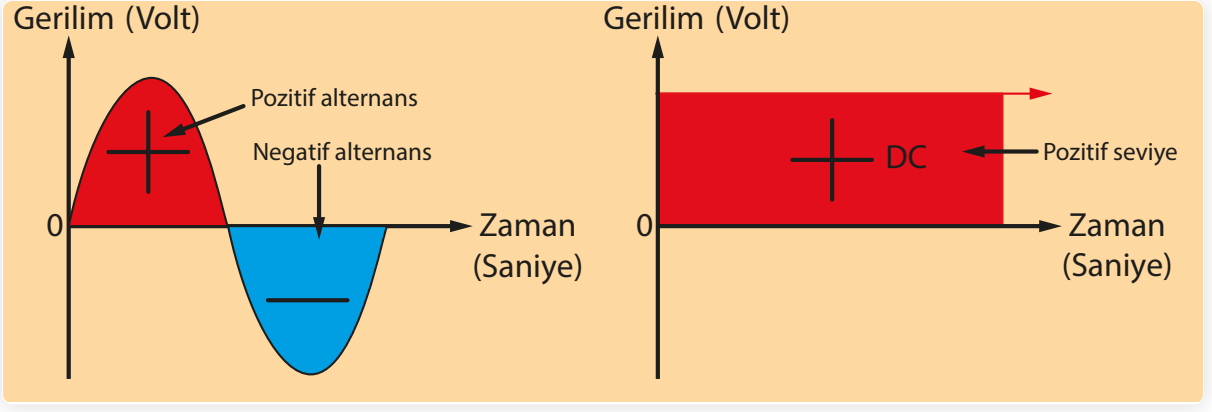
Geçiş kontrol sistemleri panel kurulumunda; panel bağlantıları, kullanılan ekipmanların montajı, panellerin programlanması ve kroki çizimi konularından bahsedilecektir.

1.1. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMİ PANEL BAĞLANTILARI

Geçiş kontrol sistemleri (transition control systems), insanların belirli mekânlara giriş ve çıkışlarını kontrol ve takip etmek için kullanılan sistemlerdir. Geçiş kontrol sistemleri, ilgili mekânlarda hem fiziki güvenliği hem de bilgi güvenliğini sağlamak için kullanılır.

1.1.1. Besleme Gerilimleri

Zamana göre yönü ve şiddeti değişen gerilime **AC gerilim**, zamana göre yönü değişmeyen gerilime ise **DC gerilim** denir. Görsel 1.1'de AC ve DC gerilimlerin grafikleri görülmektedir.

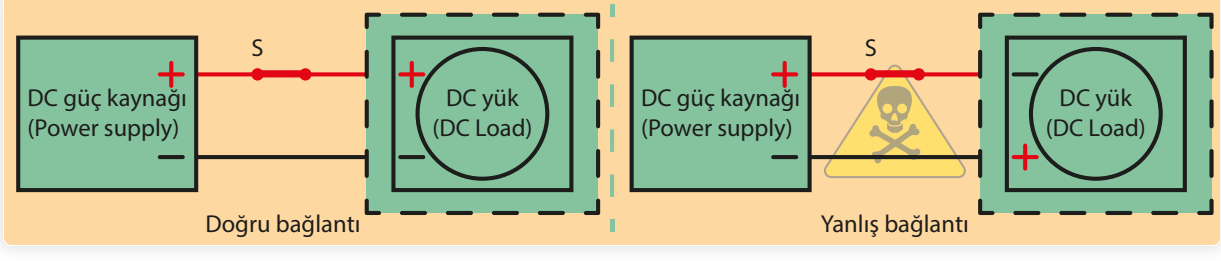


Görsel 1.1: AC ve DC gerilim grafikleri

Elektronik cihaz üreticileri, ürettikleri ya da geliştirdikleri ürünlerin besleme gerilimlerini üç şekilde tasarlar: DC gerilimle beslenen, tek yön korumalı DC gerilimle beslenen ve yönsüz bağlantılı DC gerilimle beslenen cihazlar.

1.1.1.1. DC Gerilim ile Beslenen Cihazlar

DC gerilim ile çalışan cihazlara besleme gerilimi uygulanırken doğru polarma yönüne yani **artı (+)** ve **eksi (-)** uçlarına dikkat etmek gerekmektedir. DC gerilimle beslenen cihazlar korumasız olabilir. Eğer besleme gerilimine dikkat edilmez ise cihaz zarar görür. Cihaz üreticileri, ürettikleri cihazların üzerine örneğin DC ±12 V gibi ifadeler yazar. Görsel 1.2'de DC yük besleme gerilimlerinin devreye doğru ve yanlış bağlantı şemaları görülmektedir.

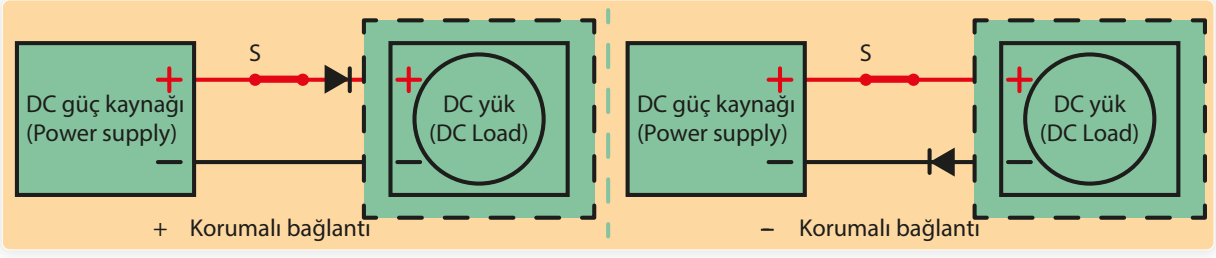


Görsel 1.2: DC yük besleme gerilimlerinin doğru ve yanlış bağlantıları

1.1.1.2. Tek Yön Korumalı DC Gerilimle Beslenen Cihazlar

Cihaz üreticileri, DC gerilim ile çalışan cihazları üretirken giriş geriliminin ters bağlanmasında cihazın zarar görmemesi için tek yönlü akım geçiren devre elemanı olan diyot ile cihazı koruma altına alırlar. Diyot, korunacak cihazın tasarımı yapılırken ya da sonradan, devrenin çektiği akıma uygun seçilerek besleme gerilimi uçlarına seri olarak eklenir.

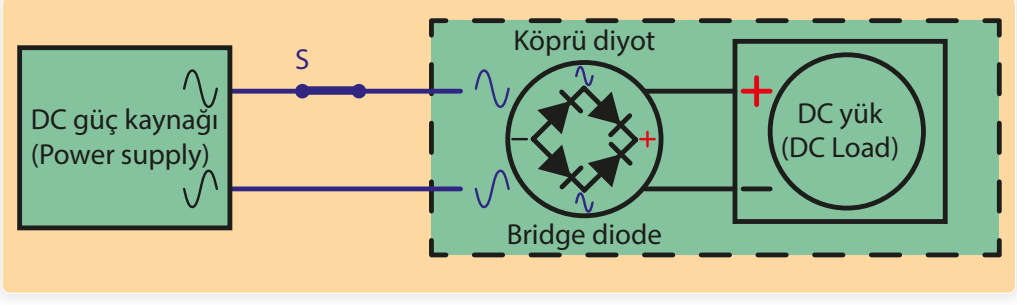
Görsel 1.3'te besleme gerilimi diyot ile koruma altına alınmış tek yön korumalı DC gerilimle beslenen cihazların prensip şeması görülmektedir. Prensip şemadaki cihaz/devre/yük doğru polarma altında çalışır. Ters polarma altında ise çalışmaz ve cihaz zarar görmez.



Görsel 1.3: Tek yön korumalı DC gerilimle beslenen cihazların bağlantı

1.1.1.3. Yönsüz Bağlantılı DC Gerilimle Beslenen Cihazlar

Cihaz üreticileri, DC gerilim ile çalışan cihazları üretirken, giriş gerilimi bağlantı uçlarının fark etmemesi için cihazı köprü diyot ile koruma altına alırlar. Girişinde köprü diyot kullanılan cihazların besleme gerilimlerinde doğru veya ters polarma yoktur. Hatta besleme kabloları aynı renkte seçilir. Bir anlamda DC gerilimle çalışan cihaza AC gerilimle çalışan cihaz özelliği katarlar. Bu şekildeki cihazların besleme gerilim değerleri ifade edilirken örneğin AC / DC ±24 V şeklinde isimlendirilir. Kullanılacak köprü diyodun cihazın çektiği akıma uygun seçilmesi gerekmektedir. Görsel 1.4'te yönsüz bağlantılı DC gerilimle beslenen cihazların prensip şeması görülmektedir.



Görsel 1.4: Yönsüz bağlantılı DC gerilimle beslenen cihazların prensip şeması

NOT

Geçiş kontrol sistemlerinin besleme gerilimlerinde en çok DC 12 V, 24 V, 27 V ile AC/DC 12 V ve 24 V'luk gerilimler kullanılır. Geçiş kontrol sistemlerinde kullanılacak ek donanımlar ya da ürünler hem AC/DC 12 V hem de 24 V'ta çalışabilir özellikte üretilir. Geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan ürünlerin elektronik kartlarındaki mikroişlemci ve dijital tabanlı entegrelerin besleme gerilimleri genellikle DC 5 V veya 3,3 V olarak seçilir.

1.1.2. Anahtarlama Prensipleri ve Röle Kullanımı

Geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan ürünlerin birbiriyle entegre olarak çalışabilme mantığını anlayabilmek için temel anahtarlama prensiplerini ve rölenin kullanımını iyi bilmek gerekir.

1.1.2.1. Anahtarlama Prensipleri

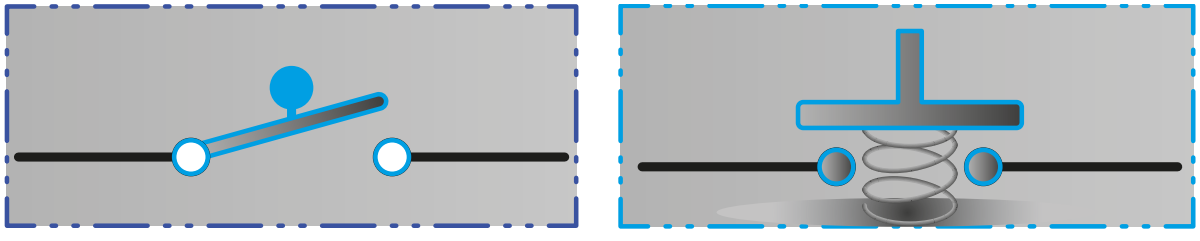
Temel elektriksel akım anahtarlama prensiplerinde açık kontak, kapalı kontak, anahtar, buton gibi temel terimlerin anlamları ve elektrik-elektronik sistemlerinde kullanım amaçları incelenmektedir.

Yönsüz Bağlantılı Anahtar

Elektrik-elektronik devrelerinde, devrenin akımını kesmeye yarayan veya akımın bir iletkenden başka bir iletkene yön değiştirmesini sağlayan mekanik devre elemanına **anahtar** denir. Anahtara operatör yardımı ile basıldığında anahtar kontağı konumunu değiştirir ve değiştirilen konumda sabit kalır. Tekrar konum değiştirmesi için operatör yardımına ihtiyacı vardır. Görsel 1.5(a)'da yönsüz bağlantılı anahtar sembolü verilmiştir.

Yönsüz Bağlantılı Buton

Elektrik-elektronik devrelerinde, devrenin akımını kesmeye yarayan veya akımın bir iletkenden başka bir iletkene yön değiştirmesini operatör yardımı ile basma ya da çevirme gibi hareketlerle sağlayan devre elemanına **buton** denir. Operatör yardımı ile butona basıldığında buton kontağı konumunu değiştirir ve operatör yardımı kesildiğinde buton kontağı geri itme mekanizması sayesinde tekrar eski konumuna döner. Görsel 1.5(b)'de yönsüz bağlantılı buton sembolü verilmiştir.

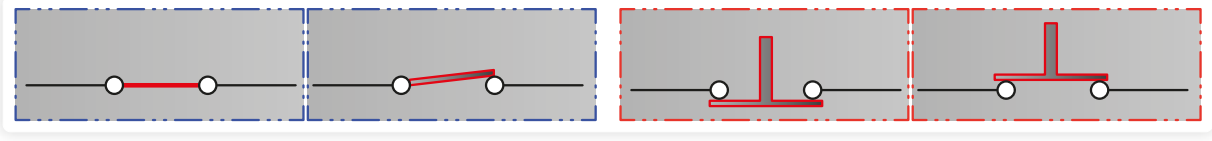


(a) Anahtar (b) Buton

Görsel 1.5: Yönsüz bağlantılı anahtar ve buton sembolleri

Kapalı Kontak

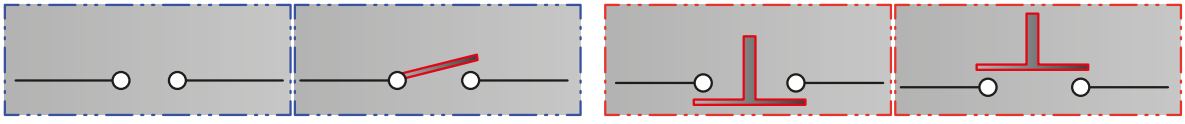
Normalde kapalı (Normally Closed) kontak NC olarak isimlendirilir. İki bağlantı noktasının birbiri ile başlangıç noktasındaki durumunu ifade etmektedir. İki nokta arasında iletimin/bağlantının olması, elektrik akımının bir noktadan diğer noktaya iletiliyor olduğu durumdur. Görsel 1.6'da kapalı kontak bağlantı sembolleri görülmektedir.



Görsel 1.6: Kapalı kontak ifadesinin bağlantı sembolleri

Açık Kontak

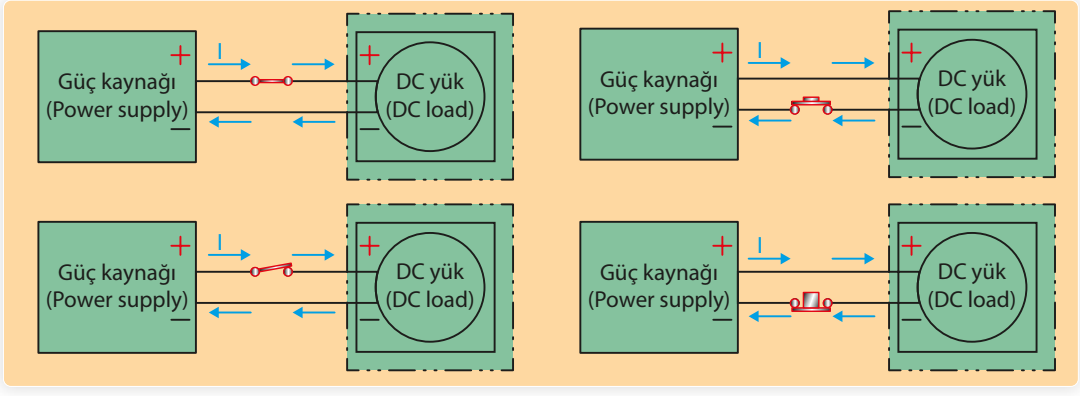
Normalde açık (Normally Open) kontak NO olarak isimlendirilir. İki bağlantı noktasının birbiri ile başlangıç noktasındaki durumunu ifade etmektedir. İki nokta arasında iletimin/bağlantının olmaması, elektrik akımının bir noktadan diğer noktaya iletilmiyor olduğu durumdur. Görsel 1.7'de açık kontak bağlantı sembolleri görülmektedir.



Görsel 1.7: Açık kontak ifadesinin bağlantı sembolleri

Kapalı Devre

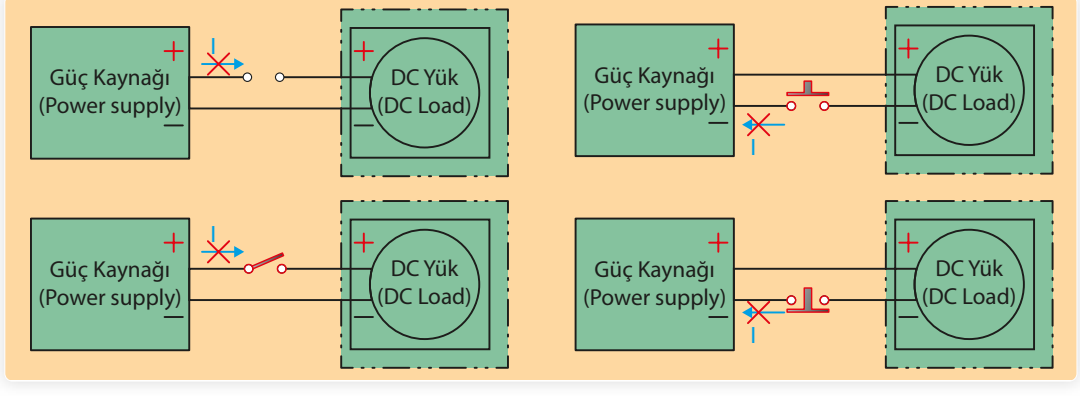
Elektrik akımının kaynağın bir kutbundan çıkıp yükten geçerek kaynağın diğer kutbuna ulaşmasına veya devreyi tamamlamasına **kapalı devre** denir. Diğer bir deyişle kaynak uçlarının yükün iki ucuna da aynı anda ulaşması demektir. Görsel 1.8'de kapalı devre bağlantı şemaları görülmektedir.



Görsel 1.8: Kapalı devre bağlantı şemaları

Açık Devre

Elektrik akımının kaynağın bir kutbundan (+) çıkıp yükten geçerek kaynağın diğer kutbuna (-) ulaşamamasına veya devreyi tamamlayamamasına **açık devre** denir. Diğer bir deyişle kaynak uçlarının yükün iki ucuna da aynı anda ulaşamaması demektir. Kaynağın (+) ucu, (-) ucu veya her iki ucu da aynı anda yüke ulaşamaz. Görsel 1.9'da açık devre bağlantı şemaları görülmektedir.

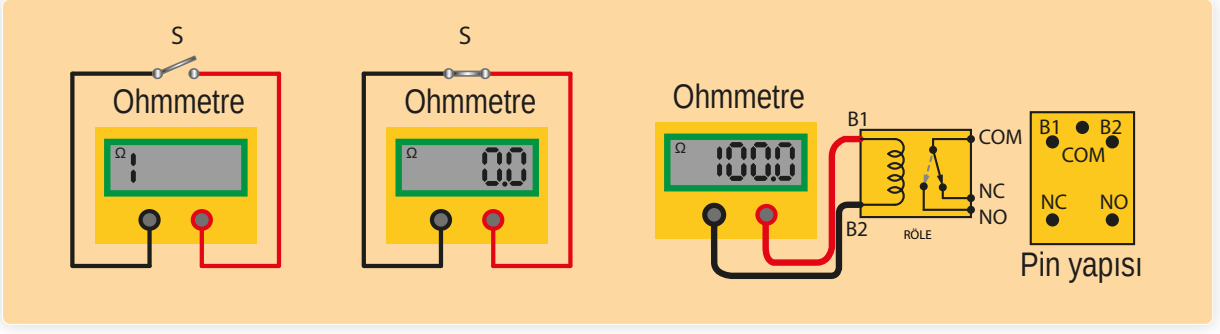


Görsel 1.9: Açık devre bağlantı şemaları

Kuru Kontak Anahtarlaması

Anahtarın konumunun kapalı kontaktan açık kontağa veya açık kontaktan kapalı kontağa durum değiştirmesine **röle kontağı anahtarlaması** denir. Kuru kontak anahtarlaması ise röle kontaklarına devre içerisinden herhangi bir enerji bağlantısı yapılmadan sadece rölenin çıkış uçlarının enerjisiz olarak kullanılmasıdır. Kullanıcı bu uçlara ihtiyacı olan herhangi bir enerji türünü dışarıdan bağlayarak kullanabilmektedir. Röle kontakları üzerinde hiçbir yük veya gerilim değeri olmaması, kontakların sadece iletken ve yalıtkan olma durumudur.

Anahtarın sabit ucuna **COM** (common-ortak), hareketli ucuna ise aldığı duruma göre yani anahtar açık durumda ise **NO** (normally open-normalde açık), anahtar kapalı durumda ise **NC** (normally closed-normalde kapalı) isimleri verilir. Görsel 1.10'da kuru kontak anahtarlamasının **ohmmetre** ile ölçümleri görülmektedir. Ohmmetrede, anahtar açık konumda ise sonsuz direnç, anahtar kapalı durumda ise yaklaşık sıfır direnç görülmelidir.



Görsel 1.10: Kuru kontak anahtarlamasının ve rölenin bobin uçlarının ohmmetre ile ölçümleri

Anahtar Üzerinden DC (+) Gerilim Anahtarlaması

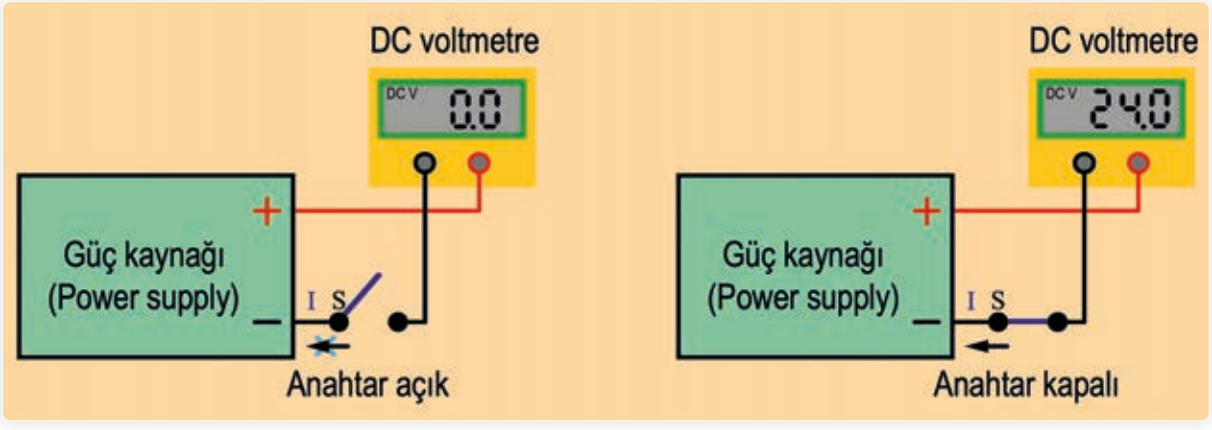
Anahtarın kontağı üzerinden DC gerilimin (+) polaritesinin anahtarlanmasıdır. Anahtarın konumunun kapalı kontaktan açık kontağa veya açık kontaktan kapalı kontağa durum değiştirmesi sırasında anahtarın sabit ucundan hareketli ucuna (+) gerilimin iletilip iletilmemesi anlamına gelir. DC (+) gerilimin anahtarlamasının özelliği, anahtarın kontaklarının üzerinden yani anahtarın sabit ucundan hareketli ucuna (+) geriliminin iletilmesi ya da iletilmemesi durumudur. Görsel 1.11'de anahtar üzerinden DC (+) gerilim anahtarlamasının voltmetre ile ölçümleri görülmektedir.



Görsel 1.11: Anahtar üzerinden DC (+) gerilim anahtarlamasının voltmetre ile ölçümleri

Anahtar Üzerinden DC (-) Gerilim Anahtarlaması

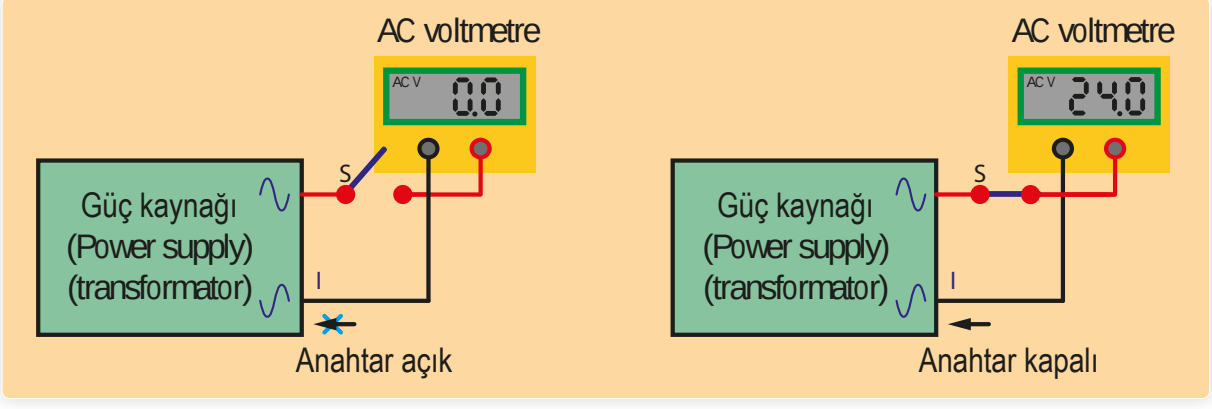
Anahtarın kontağı üzerinden DC gerilimin (-) polaritesinin anahtarlanmasıdır. Anahtarın konumunun kapalı kontaktan açık kontağa veya açık kontaktan kapalı kontağa durum değiştirmesi sırasında anahtarın sabit ucundan hareketli ucuna (-) gerilimin iletilip iletilmemesi anlamına gelir. DC (-) gerilimin anahtarlamasının özelliği, anahtarın kontaklarının üzerinden yani anahtarın sabit ucundan hareketli ucuna (-) geriliminin iletilmesi ya da iletilmemesi durumudur. Görsel 1.12'de anahtar üzerinden DC (-) gerilim anahtarlamasının voltmetre ile ölçümleri görülmektedir.



Görsel 1.12: Anahtar üzerinden DC (-) gerilim anahtarlamasının voltmetre ile ölçümleri

Anahtar Üzerinden AC Gerilim Anahtarlaması

Anahtarın kontağı üzerinden AC gerilimin anahtarlanmasıdır. AC gerilimin bağlantı açısından yönü olmadığından hangi ucunun anahtarlandığının önemi yoktur. Anahtarın konumunun kapalı kontaktan açık kontağa veya açık kontaktan kapalı kontağa durum değiştirmesi sırasında anahtarın sabit ucundan hareketli ucuna AC gerilimin iletilip iletilmemesi anlamına gelir. Görsel 1.13'te anahtar üzerinden AC gerilim anahtarlamasının voltmetre ile ölçümleri görülmektedir.

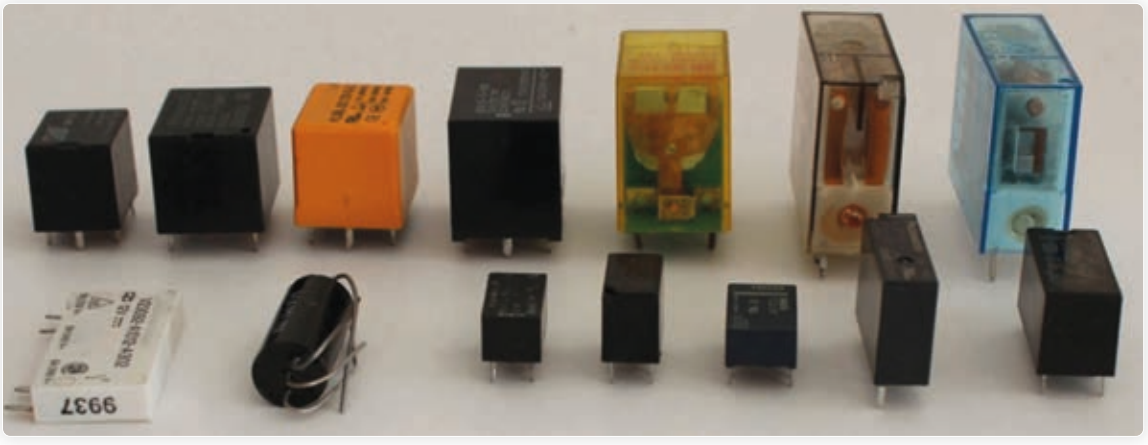


Görsel 1.13: Anahtar üzerinden AC gerilim anahtarlamasının voltmetre ile ölçümleri

1.1.2.2. Röle ile Anahtarlama Yöntemleri

Elektrik elektronik devrelerinde düşük akım ve gerilim ile yüksek akım ve gerilimleri kontrol etmek için kullanılan bir anahtarlama elemanına **röle** denir. Elektrik-elektronik sektöründe genellikle tek kontak ve çift kontak yapısına sahip; 5V, 12V, 24V vb. DC gerilimlerde çalışan röleler yaygın olarak bulunmaktadır. Röle, düşük bir kontrol sinyaliyle bir devrenin kontrol edilmesinin gerekli olduğu yerlerde kullanılır.

Görsel 1.14'te çeşitli boyutta ve gerilim değerlerinde röle görselleri verilmiştir.



Görsel 1.14: Çeşitli röleler

Röle Elemanları

Rölenin yapısı ve çalışma prensibi türüne göre değişiklik gösterir. Röleyi oluşturan belli başlı elemanlar şunlardır:

- Yumuşak demir nüve
- Kontaklar
- Yay
- Bobin
- Palet

Manyetik Röle Sınıflandırmaları

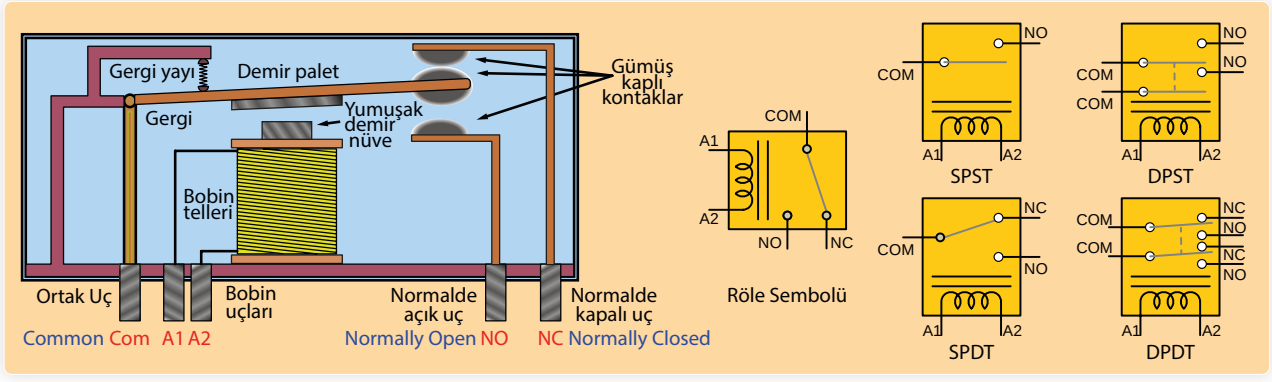
Manyetik röleler şu kategorilere göre sınıflara ayrılırlar:

- Kontaklarının dayanabildiği gerilim ve akım değerine göre
- Kontaklarının sayısına ve çeşidine göre
- Çalışması için gerekli olan voltaj değerine
- Kullanım amaçlarına göre

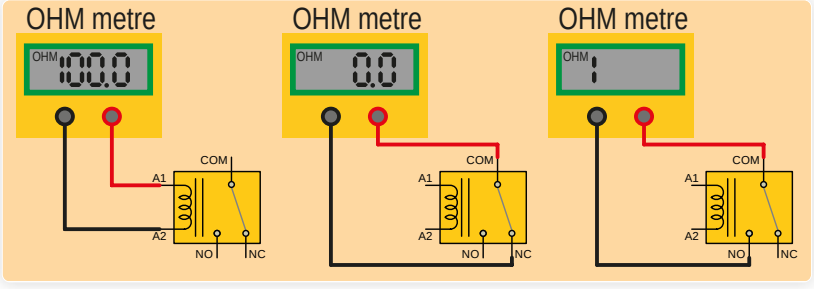
Rölenin İç Yapısı ve Çalışması

Her rölede iki adet bobin ucu ve kontak uçları vardır. Kontak uçlarının isimleri COM, NO ve NC'dir. COM ortak ucu, NO normalde açık ucu ve NC ise normalde kapalı ucudur. Bobin uçlarına enerji uygulanmadığında COM ile NC ucu kısa devre, COM ile NO ucu açık devredir. Bobin uçlarına enerji uygulandığında ise röle kontaklarını çekerek COM ile NO ucu kısa devre, COM ile NC açık devre olur.

Görsel 1.15'te rölenin iç yapısı ve sembolü görülmektedir. Rölenin uçlarının ohmmetre ile ölçülmesi ve gösterdiği değerler Görsel 1.16'da verilmiştir.



Görsel 1.15: Röle elemanının iç yapısı ve sembolü

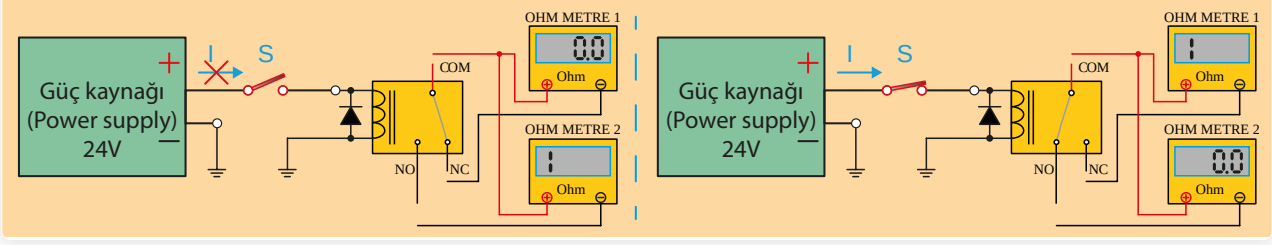


Görsel 1.16: Röle elemanının uçlarının ohmmetre ile ölçülmesi

NOT

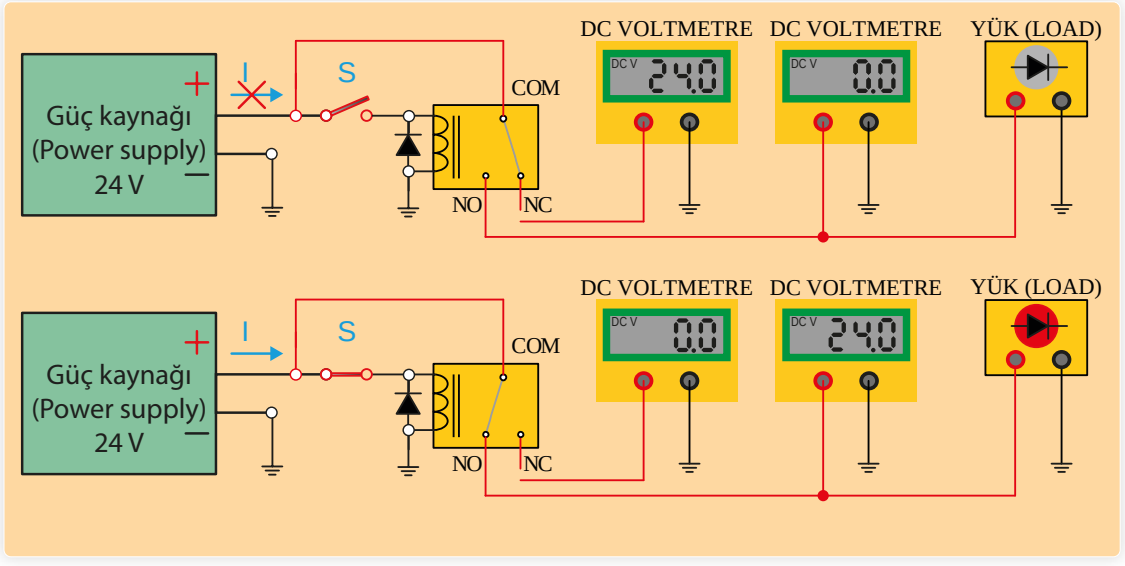
Röleler farklı kontak yapılarında üretilmektedir ve bu röleler SPST, SPDT, DPST ve DPDT gibi kodlar ile ifade edilmektedir. SPST Single Pole Single Throw (tek kutuplu, tek konumlu) anlamına gelmektedir. SPDT Single Pole Double Throw (tek kutuplu, çift konumlu), DPST Double Pole Single Throw (çift kutuplu, tek konumlu) ve DPDT Double Pole Double Throw (çift kutuplu, çift konumlu) anlamlarına gelmektedir.

Rölenin bobin uçlarına enerji verilip kesildiğinde üzerinde oluşan ters manyetik enerjinin boşaltılması için rölenin bobin uçlarına besleme gerilimine göre ters yönde, paralel bir **damper (geri dönüş) diyodu** bağlanır. Bu diyodu kullanılan DC rölede enerji kesildiği anda röle bobini üzerinde oluşan ters akım diyot üzerinden akarak enerji bitene kadar aktığı için kontakların gecikmeli olarak açılmasına neden olabilir. Röle kontaklarının hızlı açılması önemli olduğunda bobin enerjisinin daha hızlı boşalmasına yardımcı olmak için besleme geriliminin yönünün tersi yönlü diyot da kullanılabilir (Görsel 1.17).

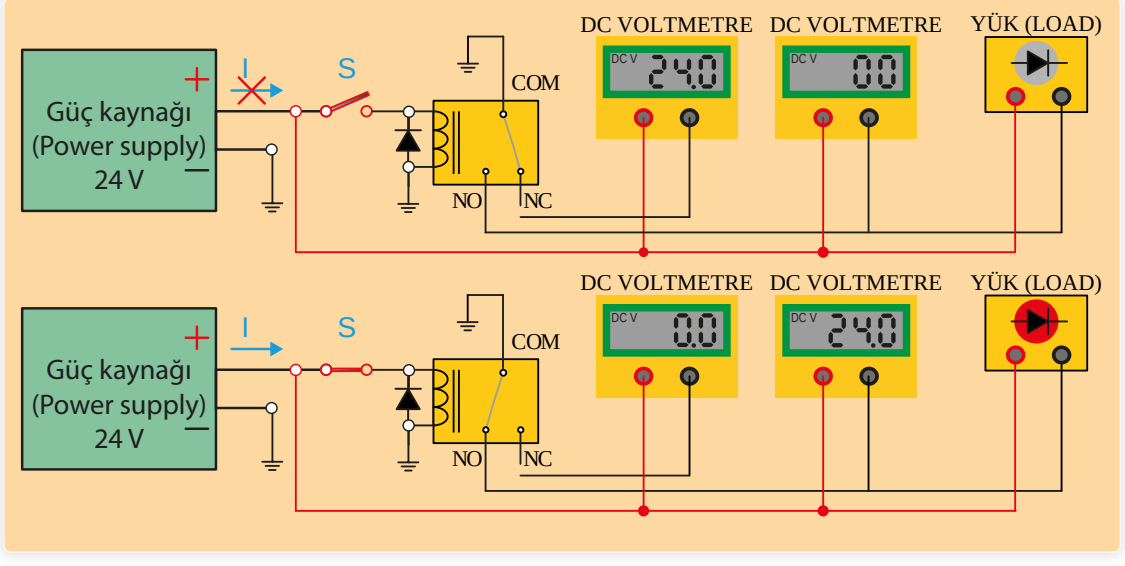


Görsel 1.17: Rölenin kontaklarının kuru kontak anahtarlaması olarak kullanımı ve röle bobininde ters yönde bağlı geri dönüş paralel diyot kullanımı

Rölenin kontak uçlarına herhangi bir yük bağlanmadan sadece açık kontak, kapalı kontak anahtarlaması olarak kullanılmasına rölenin kuru kontak anahtarlaması denir. Görsel 1.17'de rölenin kontaklarının kuru kontak anahtarlaması olarak kullanımı ve röle bobininde ters paralel diyot kullanımı görülmektedir. Rölenin kontak uçlarına DC gerilim ile çalışan herhangi bir yük bağlandığında yükün çalışması için (+) veya (-) uçlarından birinin anahtarlanmasına **rölenin DC gerilim anahtarlaması olarak kullanılması** denir. Rölenin DC gerilim anahtarlaması olarak kullanılması için rölenin kontak uçlarının güç kaynağı ile yükün besleme uçlarının arasına seri bağlanması gerekir. Seri bağlanan rölenin kontakları üzerinden (+) **gerilim anahtarlanmasına DC (+) gerilim anahtarlaması** denir (Görsel 1.18). Seri bağlanan rölenin kontakları üzerinden (-) gerilim anahtarlanmasına **DC (-) gerilim anahtarlaması** denir (Görsel 1.19).



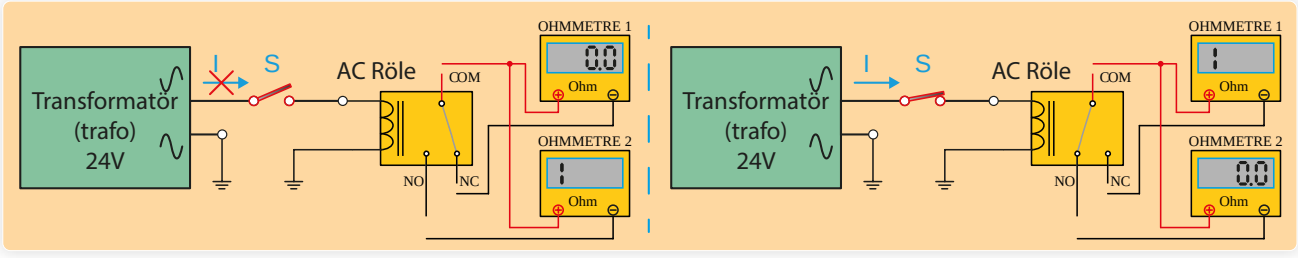
Görsel 1.18: Rölenin kontaklarının DC (+) gerilim anahtarlaması olarak kullanımı



Görsel 1.19: Rölenin kontaklarının DC (-) gerilim anahtarlaması olarak kullanımı

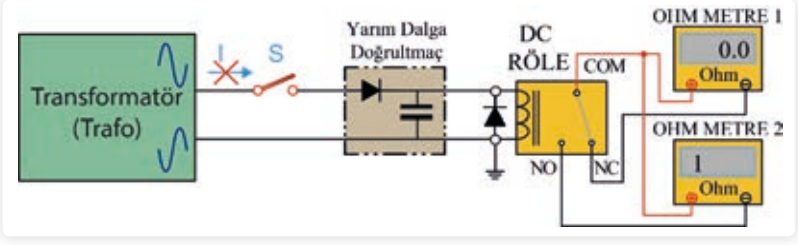
Elektronik devrelerde DC gerilim ile çalışan röleler tercih edilmektedir fakat AC gerilim ile çalışan röleler de bulunmaktadır. AC gerilim ile çalışan rölelerin iç yapıları incelendiğinde girişlerinde basit bir doğrultma

devresi (yarım dalga doğrultmaç) olduğu görülür. AC gerilim ile çalışan röleler direkt AC kaynağa bağlanabilir. AC rölenin AC kaynağa bağlantısıyla kuru kontak anahtarlamasının bağlantısı Görsel 1.20'de görülmektedir.



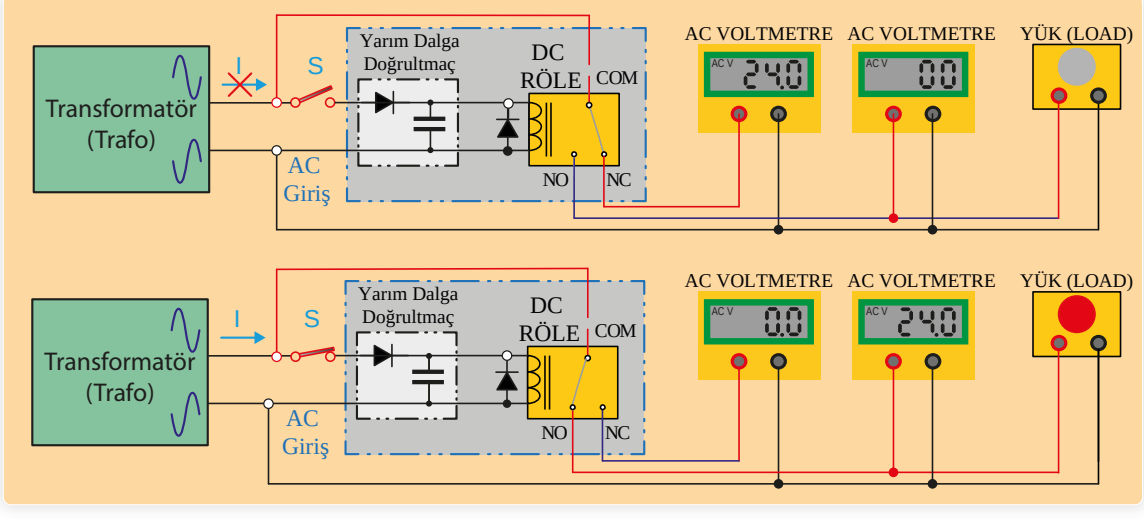
Görsel 1.20: AC rölenin AC kaynağa bağlantısı ve kuru kontak anahtarlaması

DC gerilim ile çalışan röleleri AC gerilim ile çalıştırmak için AC gerilim kaynağı ile DC rölenin bobin uçlarının arasına yarım dalga doğrultmaç devresi eklenmelidir. Görsel 1.21'de DC rölenin AC gerilim ile kullanımı görülmektedir.



Görsel 1.21: DC rölenin AC gerilimle kullanımı

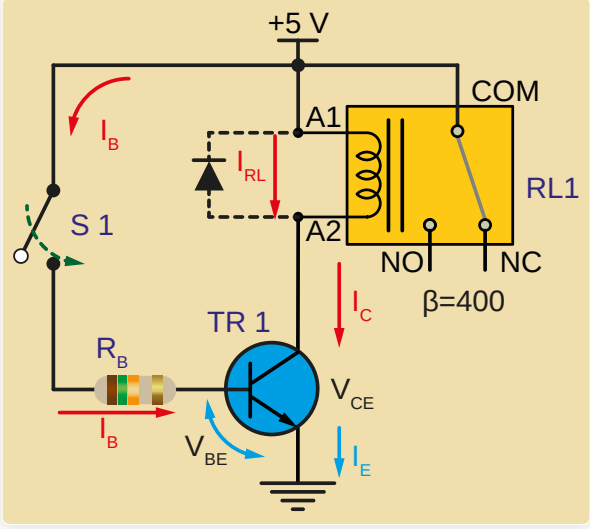
Rölenin kontak uçlarına AC gerilim ile çalışan herhangi bir yük bağlandığında yükün çalışması için AC gerilim uçlarından birinin **anahtarlanmasına rölenin AC gerilim anahtarlaması olarak kullanılması** denir. Rölenin AC gerilim anahtarlaması olarak kullanılması için rölenin kontak uçlarının güç kaynağı ile yükün besleme uçlarının arasına seri bağlanması gerekir. Seri bağlanan rölenin kontakları üzerinden AC gerilimin bir ucunun anahtarlanmasına **AC gerilim anahtarlaması** denir (Görsel 1.22).



Görsel 1.22: AC ve DC rölenin kontaklarının AC gerilim anahtarlaması olarak kullanımı

1.1.2.3. Rölenin Transistör ile Kullanılması

Elektronik devrelerde veya mikrodenetleyicinin çıkışında röleyi sürebilmek için transistör kullanılabilir. Burada işlem sırası olarak önce rölenin çekme akımı ölçülür. Sonra transistörün datasheetinden beta (β) akım kazancı değeri tespit edilir veya β (hFE) akım kazancı ölçebilen bir ölçü aletiyle ölçülerek β (hFE) tespit edilir. Transistörün VBE değeri bir ölçü aleti yardımıyla ölçülerek tespit edilir. Bu değerler alınıp bir yere not edildikten sonra devre için gerekli hesaplamalara geçilir.



Görsel 1.23: Röleli elektronik devre şeması

Görsel 1.23'teki röleli devrede kullanılacak malzemelerin değerlerini tespit etmek için gerekli formüller aşağıda verilmiştir.

$$I_C = \beta \cdot I_B \ [A] \qquad I_B = \frac{I_C}{\beta} \ [A] \qquad V_{CC} = V_{röle} + V_{CE} \ [V]$$

$$V_{RB} = I_B + R_B \ [V] \qquad V_{BB} = V_{RB} + V_{BE} \ [V] \qquad R_B = \frac{V_{BB} - V_{BE}}{I_B} [\Omega]$$

I_C : Kolektör veya röle akımı (A)

I_B : Beyz akımı (A)

$\beta(h_{FE})$: Beta akım kazancı

V_{CC} : DC kaynak gerilimi (+ V)

$V_{röle}$: Röle uçlarındaki gerilim (V)

V_{CE} : Kolektör-emitör arası gerilim (V)

V_{RB} : Beyz önündeki direncin uçlarındaki gerilim (V)

V_{BE} : Beyz-emitör arası gerilim (silisyumlarda 0,5-0,75 V, burada 0,7 V alındı.)

R_B : Beyz önü bağlanan direnç (Ω)

ÖRNEK

Görsel 1.23'te verilen devrede uygulanan gerilim DC +5V, beta akım kazancı 400 br ve kolektörden geçen akım değeri 30 mA olarak ölçülmüştür. Buna göre aşağıda verilenleri sırasıyla bulunuz.

a) Beyz akımı

b) Beyz önü bağlanacak direnç değeri

ÇÖZÜM

Devrede verilenler; $V_{CC} = +5V$, $\beta(h_{FE}) = 400$ ve $I_C = 30\ mA$ şeklindedir. Silisyum transistörler için $V_{BE} = 0{,}7V$ olarak alınmıştır.

a) $I_B = \dfrac{I_C}{\beta} = \dfrac{30 \cdot 10^{-3}}{400} = 0{,}075\ mA$

b) $R_B = \dfrac{V_{BB} - V_{BE}}{I_B} = \dfrac{5 - 0{,}7}{0{,}075 \cdot 10^{-3}} = 57{,}333 \cdot 10^3\ \Omega \cong 57\ k\Omega$

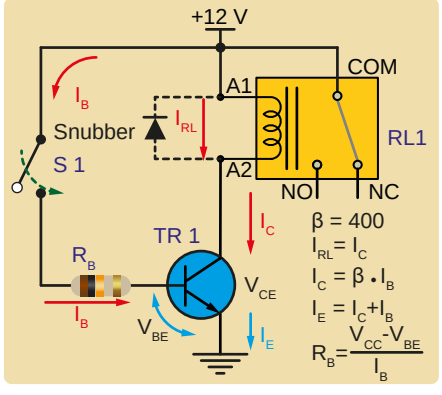
ÖRNEK

Görsel 1.24'te verilen devre şemasında aşağıdaki ifadeleri kendiniz hesaplayınız. ($\beta = 200$ ve $V_{BE} = 0{,}7\ Volt$ olarak kabul ediniz.)

a) Beyz akımı

b) Beyz önü bağlanacak direnç değeri

c) Röle akımı



Görsel 1.24: Röleli elektronik devre şeması

ÇÖZÜM

S1 Anahtarı açık iken: $I_B = 0\ \mu Amp$ ise $I_C = 0\ mAmp$ olur.

I_C ve I_E değerleri yaklaşık kabul edildiğinde $I_E = 0\ mAmp$ olacaktır. Bu durumda röle enerjilenmez ve kontaklar hareket etmez.

S1 Anahtarı kapalı iken

$$I_B = \frac{V_{CC} - V_{BE}}{R_B} \Rightarrow I_B = \frac{12 - 0{,}7}{10\ K\Omega} \Rightarrow I_B = \frac{11{,}3}{10.000} \Rightarrow I_B = 0{,}00113\ Amp$$

$I_B = 1{,}13\ mAmp$ ise $I_C = \beta \cdot I_B \Rightarrow I_C = 200 \cdot 1{,}13\ mAmp \Rightarrow I_C = 226\ mAmp$ olarak bulunur. Bu değerdeki bir akım rölenin kontaklarının çekmesi için yeterlidir.

1.1.3. İletişim Sistemleri

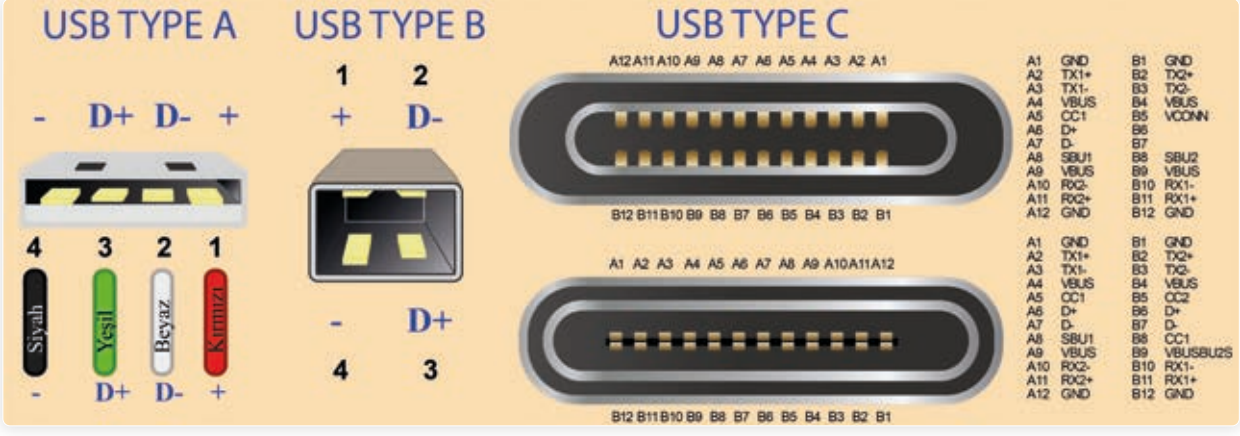
Geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan cihazlar, birbirlerine çeşitli bağlantı yöntemleri kullanılarak bağlanabilir. Bu yöntemler aşağıda belirtilmiştir.

1.1.3.1. USB İletişimi

1996 yılında İntel firması tarafından duyurulan ve kısa sürede kabul gören, İngilizce Universal Serial Bus (evrensel seri veriyolu) kelimelerinin kısaltmasıdır ve Türkçe anlamı "Evrensel Seri Veriyolu" olarak ifade edilmektedir. "Tak çalıştır" (Plug and Play PnP) özelliği sayesinde çok hızlı kabul görmüş ve diğer bilişim firmaları desteğiyle standartlaştırılmıştır. PC ile diğer dış birimlerin haberleşmesinde kullanılmaya başlanıp her türlü iki cihaz arasında hızlı ve kolay veri iletişimini sağlayan bir teknolojidir. USB teknolojisi; bilgisayarlar, akıllı telefonlar, tabletler ve diğer birçok cihaz arasında haberleşme amacıyla kullanılmaktadır.

USB, bilişim araçları tarafından algılanan bir cihazın iletişim kurmasını sağlayan bir standarttır. USB teknolojisi, birçok cihazın aynı kabloyu kullanarak birbiriyle iletişim kurmasına izin verir. Böylece bir cihazın diğerine bağlanması gerektiğinde sadece bir USB kablosu kullanılarak bağlantı sağlanabilir. USB protokolü, verileri D+ ve D- veri sinyal hatları aracılığıyla ana bilgisayar ve haricî çevresel cihazlar arasında seri olarak gönderir ve alır. USB, iki veri hattının yanı sıra cihazı güçlendirmek için VCC ve toprak sinyallerine sahiptir.

Görsel 1.25 ve Görsel 1.26'da çeşitli USB konnektörleri görülmektedir.



Görsel 1.25: USB konnektör tipleri



Görsel 1.26: Çeşitli USB konnektörleri

USB teknolojisi, birçok cihazda bir güç kaynağı olarak da kullanılabilir. Bu sayede bazı cihazların kendi güç kaynaklarını taşımasına gerek kalmadan USB kablosu aracılığıyla güç alması mümkündür. Bu özellik, özellikle mobil cihazlar için büyük bir avantaj sağlamaktadır. Bu teknoloji, günümüzün modern cihazları için vazgeçilmez bir özellik hâline gelmiştir.

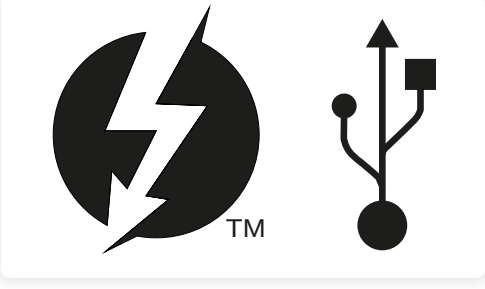
USB teknolojisi, hızlı veri aktarımı için tasarlanmıştır. USB 1.0 ve 1.1 standartları, veri aktarım hızını 12 Mbps'e kadar desteklerken USB 2.0 standardı veri aktarım hızını 480 Mbps'e çıkarmıştır. Veri aktarım hızın; USB 3.0 standardı 5 Gbps'e, USB 3.1 standardı ise 10 Gbps'e kadar yükseltmiştir. USB konnektörleri; USB 1.x, USB 2.0, USB 3.0 ve USB4, ayrıca USB-C ve USB On-The-Go şeklinde dört sınıfta tanımlanır (Görsel 1.26):

USB Type-A: İlk tasarım şekli dikdörtgen şekilli USB tipidir. Type-A USB'nin farklı sürümlerini barındırabilmek için çeşitli değişikliklere uğramıştır. Örneğin USB 3.0'ın daha hızlı olması için daha fazla pin eklenmiştir. Bununla birlikte USB Type-A temel tasarım yapısı diğer USB sürümlerine uyumlu olacak şekilde aynı kalmıştır.

USB Type-B: Bir ucunda USB Type-A olan USB kablosunun diğer ucunda USB Type-B konnektörünü barındırır. Orijinal USB Type-B tipi konnektör, yazıcılarda görülen ve eğimli üst köşeleri olan konnektör tipidir. Bu, USB 3.0 standardının bazı yeni bağlantıları için fazladan bir çıkıntı içermesi şeklinde genişletilmiş ve rengi mavi olarak belirlenmiştir.

USB Type-C: Type-C, diğer iki türü (USB Type-A ve Type-B) de değiştirmeyi amaçlamaktadır ve mini veya mikro varyasyonlara ihtiyaç duymayacak kadar küçük olacak şekilde tasarlanmıştır. USB Type-C kablonun özelliklerinden ve avantajlarından biri kullanım sırasında bir yön zorlamasının olmamasıdır. USB Type-C, çeşitli kullanımlar için farklı özellikler sunmaktadır.

Thunderbolt Protokolü: USB Type-C protokolünün gelişmiş bir halidir. Avantajlarından birisi bağlantı için daisy chain (papatya zinciri) yöntemini kullanıyor olmasıdır. Thunderbolt protokolünde sadece tek bir port üzerinden altı farklı cihazı peş peşe (Bilgisayar aygıtları, dış birimler ve ağ bağlantı noktalarının tek bir port kullanarak birbiri ardına seri olarak bağlanmasıdır.) bilgisayara bağlamak mümkündür. USB protokolünde her bir USB cihazı için ayrı bir port gerekiyor iken USB Type-C Thunderbolt protokolünde bir USB hub ile birden fazla USB cihazını tek bir port üzerinden bilgisayara bağlamak mümkün olmaktadır. Böylece fiziksel olarak kısıtlı olan port sayısını artmaktadır. Diğeri ise hızıdır. Thunderbolt, USB-C'ye göre daha güçlü ve hızlıdır, veri aktarım hızı bağlantı noktasının sürümüne bağlı olarak maksimum 40 Gbps'ye kadar değişebilir (Görsel 1.27).

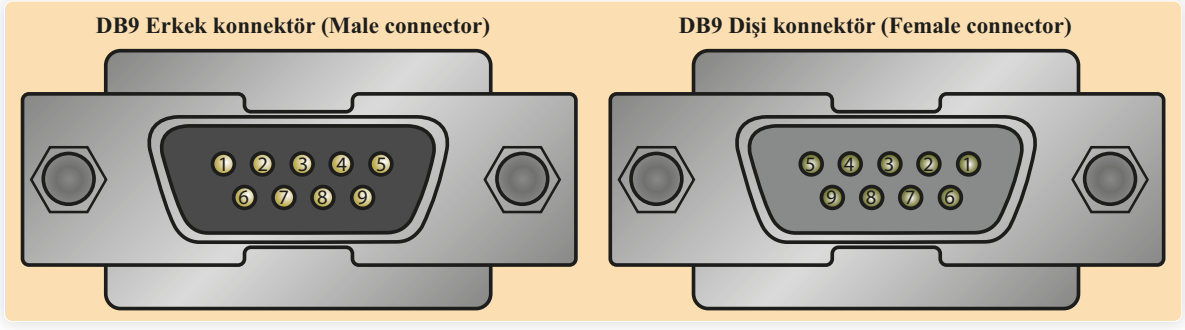


Görsel 1.27: USB Type-C Thunderbolt ve normal USB sembolleri

USB-C: Bu protokolle yeni USB 3.1 standardını da geliştirmiş, böylece USB 3.1'in sağladığı tüm yeni güç ve hız avantajlarını beraberinde getirmiştir. USB-C, adaptörler ile birlikte mevcut USB varyantlarıyla geriye dönük olarak uyumlu bir şekilde çalışmaktadır. USB-C ile birlikte daha az bağlantı noktası, daha fazla esneklik, daha iyi veri aktarım hızı ve daha iyi ses kalitesi ile daha ince cihazlara sahip olunacaktır.

1.1.3.2. RS-232 İletişimi

RS-232 bağlantı yöntemiyle birbirine bağlanan iki cihaz arasında çift yönlü data iletişimi sağlanır. RS-232, ilk çıktığı 1960'lı yıllarda iki bilgisayarı birbirine bağlamak için kullanılırken mikroişlemci ve mikrodenetleyicilerin üretim ve programlama teknolojilerinin gelişmesiyle endüstride yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Görsel 1.28'te RS-232 soketi olarak bilinen D-Sub konnektör ailesinin bir parçası olan DB9 konnektörün erkek ve dişi konnektörleri ile pinleri görülmektedir.



Görsel 1.28: D-Sub erkek ve dişi konnektörleri

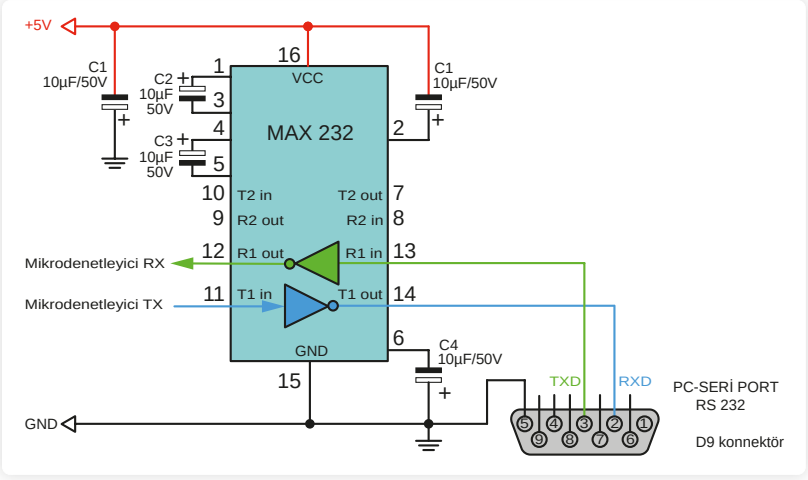
Tablo 1.1'de DB9 konnektörünün pinlerinin özellikleri verilmiştir.

Tablo 1.1: DB9 Konnektörünün Erkek ve Dişi Pinlerinin Teknik Özellikleri

DB9 ERKEK KONNEKTÖRÜ				DB9 DİŞİ KONNEKTÖRÜ			
Pin No.	Veri Yönü	Pin Adı	Sinyal Fonksiyonu	Pin No.	Veri Yönü	Pin Adı	Sinyal Fonksiyonu
1	Alınan	CD	Taşıyıcı tespit etme	1	Gönderilen	CD	Taşıyıcı tespit etme
2	Alınan	RxD	Veri alma ucu	2	Gönderilen	TxD	Veri gönderme ucu
3	Gönderilen	TxD	Veri gönderme ucu	3	Alınan	RxD	Veri alma ucu
4	Gönderilen	DTR	Veri terminali hazır	4	Alınan	DTR	Veri terminali hazır
5	-	GND	Ground (şase)	5	-	GND	Ground (şase)
6	Alınan	DSR	Veri kümesi hazır	6	Gönderilen	DSR	Veri kümesi hazır
7	Gönderilen	RTS	Gönderme isteği	7	Alınan	CTS	Göndermek için temizle
8	Alınan	CTS	Göndermek için temizle	8	Gönderilen	RTS	Gönderme isteği
9	Alınan	RI	Ring göstergesi	9	Gönderilen	RI	Ring göstergesi

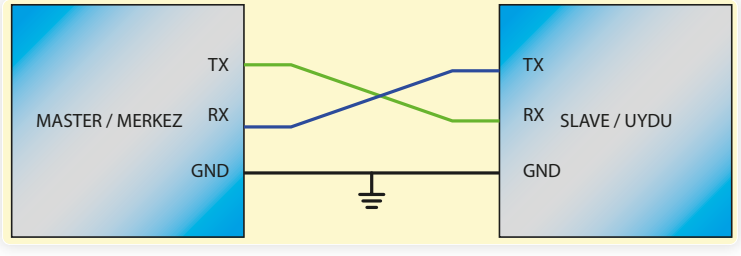
Bilgisayardaki RS-232 soketi, veri iletimi (data transmission) ve sinyallemenin gerilim seviyelerini mantık 1 veya mantık 0 seviyelerine göre tanımlar. Geçerli sinyaller ya +3 ile +15 volt ya da -3 ile -15 V arasındadır. +3 ile +15 V mantık "0" ve -3 ile -15 V mantık "1" olarak kabul edilir. Mantık 1 ve mantık 0'ın gerilim değerleri mikroişlemci / mikro denetleyici / dijital elektronik uygulamalarında +5 V ve 0 V'tur. RS-232 çıkışındaki +12 ve -12 V gerilim değerlerinin mikroişlemci, mikrodenetleyici veya dijital devrelerde kullanılabilmesi için MAX 232 entegresiyle 0-5 V seviyesine dönüştürülmesi gerekir.

Görsel 1.29'da MAX 232 entegresinin elektronik açık devre şeması görülmektedir.



Görsel 1.29: MAX 232 entegresinin elektronik açık devre şeması

RS-232, genellikle iki cihaz arasında çift yönlü kısa mesafe (yaklaşık 10 m) data haberleşmesi için kullanılır. Araya eklenecek olan bağlantılar ile çok daha fazla cihaz da birbirine bağlanabilmektedir. Diğer bir deyişle kısa mesafe çift yollu otobandır. Master-slave arasında gelen data ile giden data birbirinden etkilenmez. Genel itibari ile master ve slave cihazlarda TX ve RX uçları birbirine çapraz bağlanır. GND uçları ise ortak olarak birbirine bağlanır. Görsel 1.30'da iki cihazın birbirine RS-232 yöntemi ile bağlantısı görülmektedir.



Görsel 1.30: İki elektronik cihazın birbirine RS-232 yöntemi ile bağlantısı

2010 yılından sonra üretilen bilgisayarların genelinde (7/24 çalışan endüstriyel bilgisayarlar hariç) RS-232 portu yoktur ve USB portu fazla sayıda üretilmektedir. Ancak sektörde RS-232 iletimi hâlâ kullanıldığı için USB/RS-232 dönüştürücüler üretilmiştir ve yaygın olarak da kullanılmaktadır. Görsel 1.31'de farklı marka ve model USB/RS-232 dönüştürücü görselleri görülmektedir. Bu dönüştürücüler eğer PC ile bağlantı yapıldığında COM port olarak görülmez ise kullanılan ürünün driver (sürücü) dosyalarının yüklenmesi gerekir.

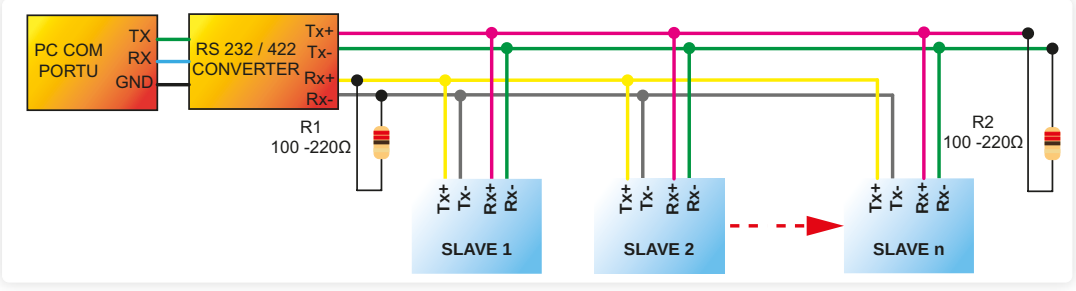


Görsel 1.31: USB/RS-232 dönüştürücüleri

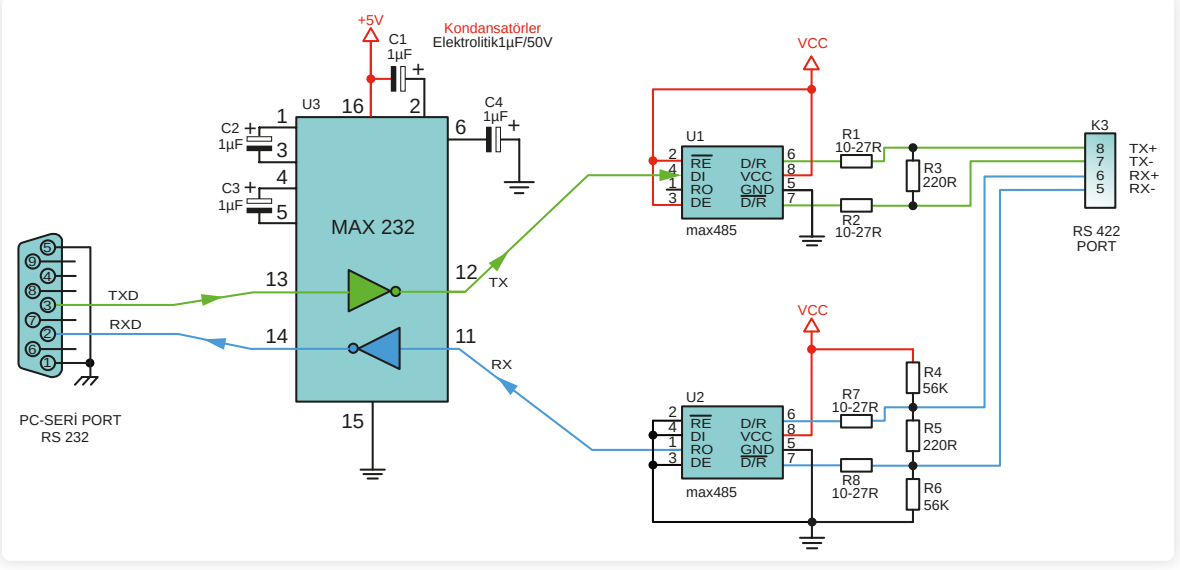
1.1.3.3. RS-422 İletişimi

RS-422, RS-232'nin uzun mesafe (yaklaşık 1200 m) data göndermesi için geliştirilmiştir. RS-422, cihazlar arasında çift yönlü (full dubleks) uzun mesafe data haberleşmesi için kullanılır. Diğer bir deyişle uzun mesafe çift yollu otobandır. Master-slave arasında gelen data ile giden data birbirinden etkilenmez. Genel itibarıyla master ve slave cihazlarda TX ve RX uçları birbirine çapraz bağlanır. Bu, master cihazın TX+ ve TX- uçları ile slave cihazların RX+ ve RX- uçlarının birbirine bağlanması demektir.

Slave cihazların TX+ ve TX- uçları, master cihazın RX+ ve RX- uçlarına bağlanır. Aynı anda maksimum 32 cihazın birbirine bağlanması ve data alışverişi sağlamak için kullanılır. Sağlıklı bir data iletişimi için master ve slave cihazlarının en sonuncusundaki TX-RX hattının RX kısmına yani RX+ ve RX- uçlarına 100 Ω ile 220 Ω arasında hat sonu direnci mutlaka eklenmelidir (Görsel 1.32, R1 ve R2 dirençleri). Master ve slave kartlar arasında ortak GND ucu kullanılmaz. Yani master ve slave cihazların besleme gerilimleri ayrı ayrı güç kaynaklarından temin edilebilir. Gelen data RX için ikili, giden data TX için ikili toplamda dörtlü data kablosu kullanılır. Görsel 1.32'de master-slave cihazların RS-422 sistemi ile kurulmuş iletişim bağlantı şeması ve Görsel 1.33'te RS-232'den RS-422'ye çeviricinin elektronik açık devre şeması görülmektedir.



Görsel 1.32: Master-slave cihazların RS-422 ile kurulmuş bağlantı şeması

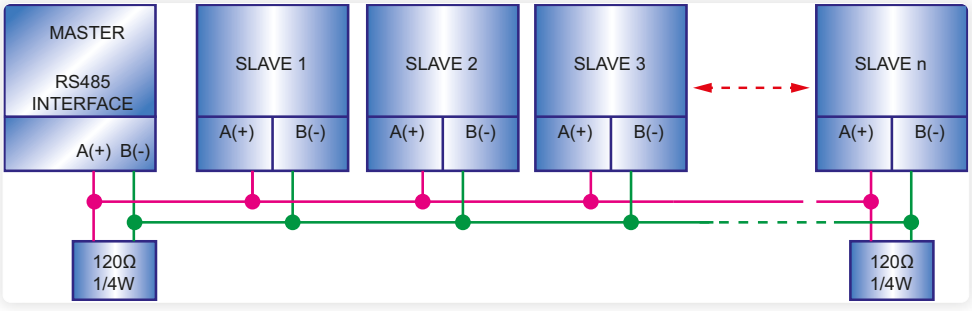


Görsel 1.33: RS-232'den RS-422'ye çeviricinin elektronik açık devre şeması

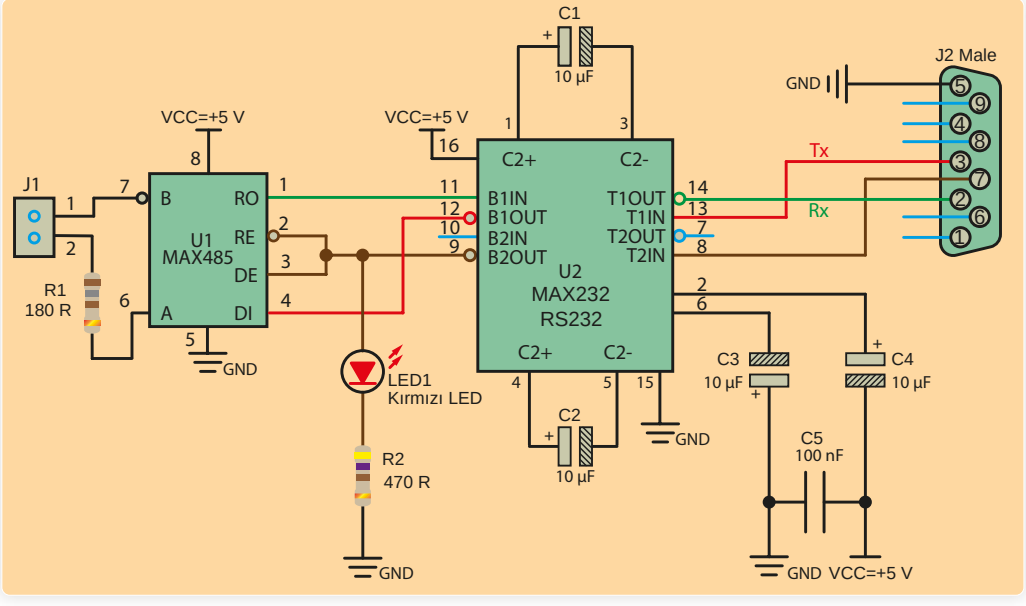
1.1.3.4. RS-485 İletişimi

RS-485, RS-422'nin temel iletişim yapısını kullanır. RS-485, cihazlar arasında tek hat üzerinden sıra ile çift yönlü uzun mesafe data haberleşmesi için kullanılır. Diğer bir deyişle uzun mesafe tek yollu otobandır. Master-slave arasında gelen data ile giden data sıra ile gönderilir. Yani master cihazdan bilgi gönderilirken

slave cihazların hepsi bekleme durumundadır. Master cihazdan gönderilen data bütün slave cihazlara aynı anda ulaşır. Hatta bulunan sinyal hat sonu direnci ile yok edilir. İlgili slave cihaz master cihazdan gelen bilgiyi alır, işler ve geri master cihaza gönderir. Master cihaz tarafındaki hat sonu direnci ile slave cihazın gönderdiği data yok edilir. Görsel 1.34'te master-slave cihazların RS-485 sistemi ile kurulmuş iletişim bağlantı şeması, Görsel 1.35'te ise RS-232'den RS-485'e çeviricinin elektronik açık devre şeması görülmektedir.



Görsel 1.34: Master-slave cihazların RS-485 ile kurulmuş iletişim bağlantı şeması



Görsel 1.35: RS-232'den RS-485'e çeviricinin elektronik açık devre şeması

Master ve slave kartlar arasında ortak GND ucu kullanılmaz. Yani master ve slave cihazların besleme gerilimleri ayrı ayrı güç kaynaklarından temin edilebilir. Gelen data ile giden data aynı ikili kablo üzerinden iletişim kurar.

Tablo 1.2'de RS-422 ve RS-485 haberleşmeleri için hız-mesafe verileri görülmektedir. RS-485 ve RS-422 endüstriyel otomasyon, enerji yönetimi sistemleri, güvenlik sistemleri ve diğer birçok alanda kullanılmaktadır. Özellikle veri güvenliği için önemli bir rol oynar; çünkü aynı hat üzerinde birçok cihazın birbirleriyle iletişim kurması mümkündür.

Tablo 1.2: RS-422 ve RS-485 Haberleşme Sistemleri İçin Baudrate-Hız Mesafe Tablosu

BAUDRATE (bits/s)	UZAKLIK (m)
300	1200
600	
1200	
2400	
9600	
19200	600
38400	300
57600	200

RS-422, RS-485'e göre daha hızlı bir iletişim sistemidir. RS-422'de gelen ve giden data hattı ayrı ayrı olduğu için master tarafından gönderilen datanın söndürülmesi beklenmeden ilgili slave cihaz cevap verebilir. RS-485'de ise master tarafından gönderilen datanın ilgili slave cihaz tarafından algılansa bile cevap verebilmesi için looptaki datanın söndürülmesi beklenir. RS-485'te daha az telli data kablosu ve buna bağlı olarak daha az elektronik komponent kullanıldığı yani maliyeti daha düşük olduğu için sektörde RS-422'ye göre daha çok tercih edilir.

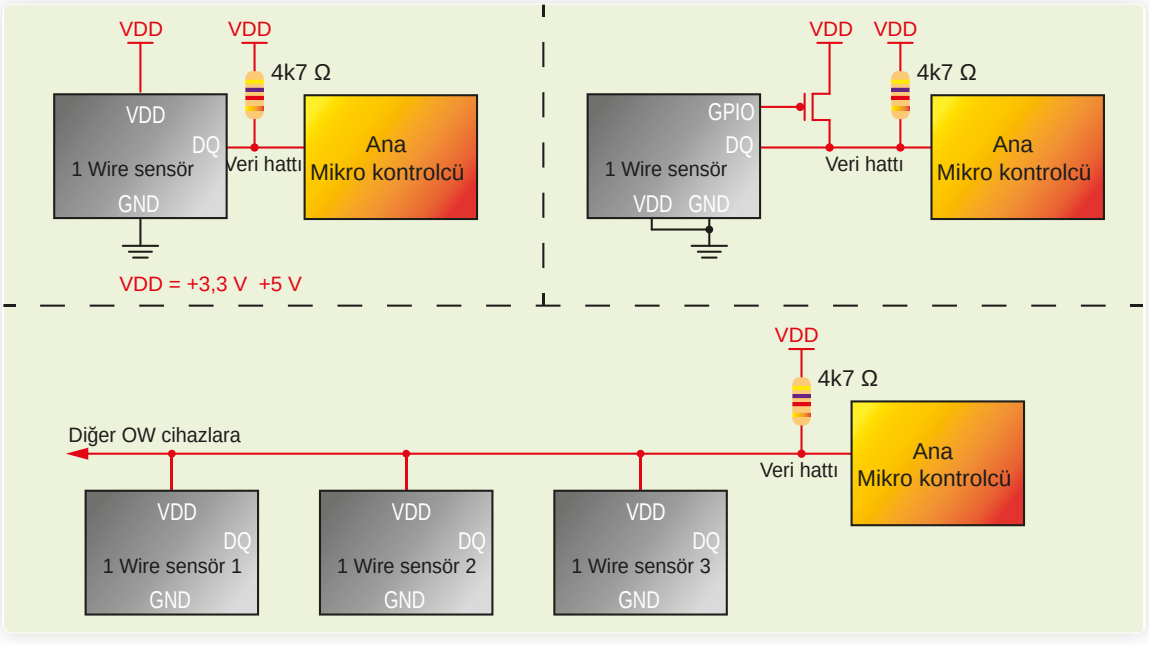
Sektörde USB/RS-232 dönüştürücüler gibi RS-232/RS-485 dönüştürücüler ile USB/RS-422 dönüştürücüler de yaygın olarak kullanılmaktadır. Görsel 1.36'da farklı marka ve model USB/RS-485 dönüştürücü görselleri görülmektedir.



Görsel 1.36: USB/RS-485 dönüştürücüler

1.1.3.5. One Wire İletişimi

One Wire protokolü, tek kablo üzerinden yarım çift yönlü veri iletimi sağlamak için bulunmuş bir protokoldür. Master (ana kontrolcü cihaz) ve slave (yardımcı cihaz) protokolü ile çalışan bir sistemdir. One Wire, seri veri iletişimi için kullanılan bir protokoldür. Bu protokol; yalnızca bir tek hat kullanır ve bu hatta ek olarak bir saat hattı veya başka kontrol hatları gerektirmez. Bu, One Wire'ın diğer seri protokollerden farklılaştığı bir noktadır. Master cihaz her zaman bir mikrodenetleyicidir ve slave ise genellikle sensörler olmaktadır. Tek hat üzerinden enerji beslemesini de sağlamaktadır. Görsel 1.37'de master-slave cihazların One-Wire iletişim ile kurulmuş bağlantı şeması görülmektedir.



Görsel 1.37: Master-slave cihazların One Wire ile kurulmuş bağlantı şeması

One Wire, veri iletimi hızları 16 Kbps'ye kadar destekler ve genellikle düşük hızlarda kullanılır. One Wire, sıcaklık sensörleri, iButon, dijital anahtarlar ve diğer birçok endüstriyel cihazlarda kullanılmaktadır. One Wire, tek bir veri hattı kullanarak veri iletimini gerçekleştirir. Veri, sinyal seviyelerinin yüksek veya düşük olmasıyla belirtilir. Bu sinyal seviyeleri, bir pull up dirençle veya başka bir yöntemle oluşturulur.

One Wire daha az pin gerektirmesi nedeniyle daha düşük maliyetlidir. Ayrıca, tek bir veri hattı kullanması, veri hatlarının daha az karmaşık hâle gelmesine yardımcı olur. Bununla birlikte One Wire düşük hızdaki haberleşme nedeniyle bazı uygulamalar için yeterli olmayabilir. Toplu ulaşım, bekçi zaman saati, personel devam takip sistemi, güvenli giriş çıkış sistemleri, kişisel alanların korunması gibi farklı uygulamalarda kullanılmaktadır. Her cihazın üretim anında içerindeki ROM belleğe benzersiz bir seri numarası yazılır. Birden fazla cihaz ile haberleşirken bu seri numaraları kullanılır.

ÖRNEK

DS18B20 sensörlü ARDUINO UNO'lu örnek bir One Wire haberleşme yazılımı yapılacaktır. DS18B20 sensörü için herhangi bir kütüphane kullanılmayacaktır, sadece LCD ekran için kütüphane kullanılacaktır. Derece Celsius (ºC) cinsinden sıcaklık değeri, ham değerin 16'ya (12 bit çözünürlük durumunda) bölünmesine eşittir. DS18B20'nin varsayılan çözünürlüğü 12 bittir.

ÇÖZÜM

Kodda kullanılan fonksiyonlar şunlardır:

- **bool ds18b20_start():** DS18B20 sensörünün devreye doğru şekilde bağlanıp bağlanmadığını anlamak için kullanılır; tamam ise 1, hata ise 0 döndürür.
- **ds18b20_write_bit(bool value):** DS18B20 sensörüne 1 bit yazar (gönderir), bit 'value' olup 1 veya 0 olabilir.
- **ds18b20_write_byte(byte value):** DS18B20 sensörüne 1 bayt (8 bit) yazar, bu fonksiyon önceki fonksiyona dayanır. Bu fonksiyon önce LSB'yi yazar.
- **bool ds18b20_read_bit(void):** DS18B20 sensöründen 1 bit okur, okunan değeri (1 veya 0) döndürür.
- **byte ds18b20_read_byte(void):** DS18B20 sensöründen 1 bayt okur, bu fonksiyon önceki fonksiyona dayanır. Bu fonksiyon önce LSB'yi okur.
- **bool ds18b20_read(int * ham_sıcaklık _değeri):** 16 bit uzunluğundaki (iki 8 bitlik kayıt) ham sıcaklık verisini okur, veri raw_temp_value değişkeninde saklanır; tamam ise 1, hata varsa 0 döndürür.

Tablo 1.3'te yazılımın ARDUINO UNO kodları görülmektedir.

Tablo 1.3: DS18B20 Sensörlü ARDUINO UNO Kodları

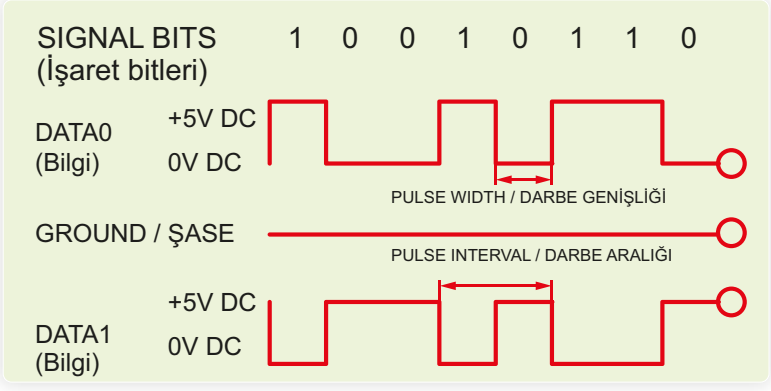
Kod Satır	Kodlar	
1		// Arduino UNO'yu DS18B20 sıcaklık sensörüyle kullan.
2	#include <LiquidCrystal.h>	// LCD kütüphane kodları programa ekleniyor.
3	#define DS18B20_PIN 10	
4		
5	LiquidCrystal lcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);	// DS18B20 data ucu Arduino UNO'nun 10. pini ile.
6		
7	int ham_isi;	

```
8  float isi;
9  char txt[] = " C ";
10
11 void setup(void) {
12 Serial.begin(9600);              // Seri portu başlat.
13 lcd.begin(16, 2);               // LCD'nin satır ve sütun sayısını ayarla.
14 txt[0] = 223;                   // derece sembolü (°)
15 lcd.setCursor(2, 0);
16 lcd.print("Sicaklik:");
17 }
18
19 void loop(void) {
20 if(ds18b20_read(&ham_isi)) {
21 Serial.print("Sicaklik = ");
22 isi = (float)ham_isi / 16;      // Sıcaklığın ham değerini santigrat dereceye dönüştürün. (sıcaklık °C cinsinden = 23 ham/16)
23 Serial.print(isi);              // Sıcaklık değerini santigrat derece cinsinden yazdır.
24 Serial.println("°C");           // Derece sembolünü yaz '°C'
25
26 lcd.setCursor(4, 1);           // Isıyı LCD ekranda gösterilecek noktayı seç.
27 lcd.print(isi);
28 lcd.print(txt);
29 }
30 else {
31 Serial.println("İletisim hatasi!");
32 lcd.setCursor(4, 1);
33 lcd.print(" Hata! ");
34 }
35 delay(1000);
36 }
37
38 bool ds18b20_start(){
39 bool ret = 0;
40 digitalWrite(DS18B20_PIN, LOW) );  // DS18B20 sensörüne sıfırlama darbesi gönder.
41 pinMode(DS18B20_PIN, OUTPUT);
42 delayMicroseconds(500);      );     // 500 µs bekle.
43 pinMode(DS18B20_PIN, INPUT);
44 delayMicroseconds(100);           // DS18B20 sensör yanıtını okumak için bekle.
45 if (!digitalRead(DS18B20_PIN)) {
46 ret = 1;    // DS18B20 sensörü mevcut.
47 delayMicroseconds(400);           // 400 µs bekle.
48 }
49 return(ret);
50 }
51
52 void ds18b20_write_bit(bool value){
53 digitalWrite(DS18B20_PIN, LOW);
54 pinMode(DS18B20_PIN, OUTPUT);      // 10 no.lu pin çıkış yapılıyor.
```

```
55  delayMicroseconds(2);
56  digitalWrite(DS18B20_PIN, value);
57  delayMicroseconds(80);
58  pinMode(DS18B20_PIN, INPUT);          // 10 no.lu pin giriş yapılıyor.
59  delayMicroseconds(2);
60  }
61  void ds18b20_write_byte(byte value){
62  byte i;
63  for(i = 0; i < 8; i++)
64  ds18b20_write_bit(bitRead(value, i));
65  }
66
67  bool ds18b20_read_bit(void) {
68  bool value;
69  digitalWrite(DS18B20_PIN, LOW);
70  pinMode(DS18B20_PIN, OUTPUT);
71  delayMicroseconds(2);
72  pinMode(DS18B20_PIN, INPUT);
73  delayMicroseconds(5);
74  value = digitalRead(DS18B20_PIN);
75  delayMicroseconds(100);
76  return value;
77  }
78
79  byte ds18b20_read_byte(void) {
80  byte i, value;
81  for(i = 0; i  <8; i++)
82  bitWrite(value, i, ds18b20_read_bit());
83  return value;
84  }
85
86  bool ds18b20_read(int *ham_isi_degeri) {
87  if (!ds18b20_start())                 // Başlangıç darbesini gönder.
88  return(0);                            // Hata varsa 0 döndür.
89  ds18b20_write_byte(0xCC);             // Atlama ROM komutunu gönder.
90  ds18b20_write_byte(0x44);             // Dönüştürme başlatma komutunu gönder.
91  while(ds18b20_read_byte() == 0);      // Dönüştürmenin tamamlanmasını bekleyin.
92  if (!ds18b20_start())                 // Başlangıç darbesini gönder.
93  return(0);                            // Hata varsa 0 döndür.
94  ds18b20_write_byte(0xCC);             // Atlama ROM komutunu gönder.
95  ds18b20_write_byte(0xBE);             // Oku komutunu gönder.
96  *ham_isi_degeri = ds18b20_read_byte();          // Sıcaklık LSB baytını oku ve ham_isi_degeri LSB baytına kaydet.
97  *ham_isi_degeri |= (unsigned int)(ds18b20_read_byte() << 8);   // Sıcaklık MSB baytını oku ve ham_isi_degeri 98
                                                                   MSB baytına kaydet.
98
99  return(1);                            // OK --> 1 döndür.
100 }
```

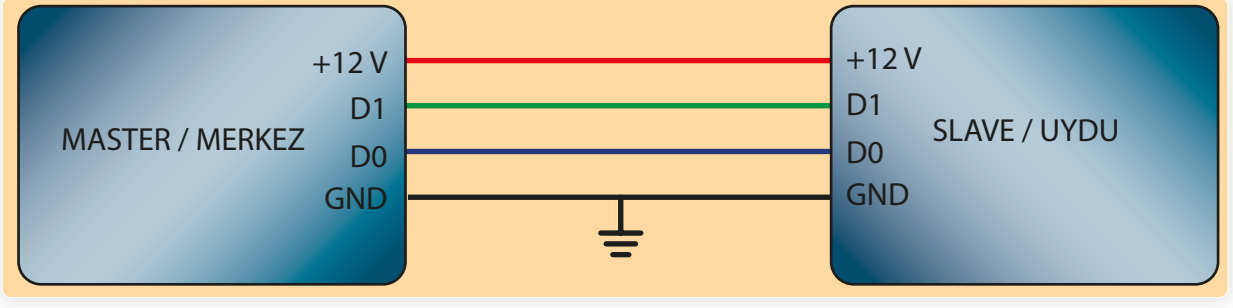
1.1.3.6. Wiegand Protokolü İletişimi

Wiegand protokolü; 1970 yılında geliştirilmiş tek yönlü, kısa mesafelere erişimde yüksek veri güvenliği içermeyen donanım temelli bir protokoldür. Kart numaralarının binary formda, 0 bitlerinin D0 pini, 1 bitlerinin de D1 pini üzerinden pulse şeklinde iletildiği bir yapıya sahiptir. Wiegand, kart okuma sistemleri için bir protokoldür. Wiegand protokolü, kart okuyucudan gelen verileri işlemek için kullanılır ve bu verileri bir bilgisayar veya kontrol cihazı gibi bir cihaza aktarır. Wiegand protokolü genellikle manyetik kart okuyucuları, RFID kart okuyucuları gibi kart okuma sistemlerinde kullanılır. Görsel 1.38'de Wiegand data sinyali örnekleri görülmektedir.



Görsel 1.38: Wiegand data sinyali örnekleri

Wiegand protokolü, iki ayrı hat üzerinden veri iletimini sağlar. Bu hatlar, sırasıyla "Data0" ve "Data1" olarak adlandırılır. Bu hatlar, kartın kimliği gibi verileri taşır ve bu veriler kart okuyucudan cihaza aktarılır. Wiegand protokolü, veri iletim hızlarını 26 bit/s'ye kadar destekler. Kart numaralarının binary formda, 0 bitlerinin D0 pini, 1 bitlerinin de D1 pini üzerinden pulse şeklinde iletildiği bir yapıya sahiptir. Görsel 1.39'da master-slave cihazların Wiegand ile kurulmuş bağlantı şeması görülmektedir.



Görsel 1.39: Master-slave cihazların Wiegand ile kurulmuş bağlantı şeması

Wiegand protokolünün birkaç farklı varyasyonu vardır ancak en yaygın kullanılan orijinal WG26 versiyonunda 26 bit Wiegand formatı veya 26 bit formatı olarak bilinir. Protokolde, bir adet parite biti, bunu takiben 8 bitlik tesis kodu, 16 bit ID kodu ve bir sonlandırma parite biti olmak üzere toplamda 26 bit kullanılır. Wiegand protokolü, manyetik kart okuyucuları ve RFID kart okuyucuları gibi haberleşmenin kablo ile yapıldığı birçok sistemde kullanılmaktadır. Wiegand protokolü, kart okuma sisteminin verimliliğini artırarak veri güvenli haberleşmeyi sağlamaktadır.

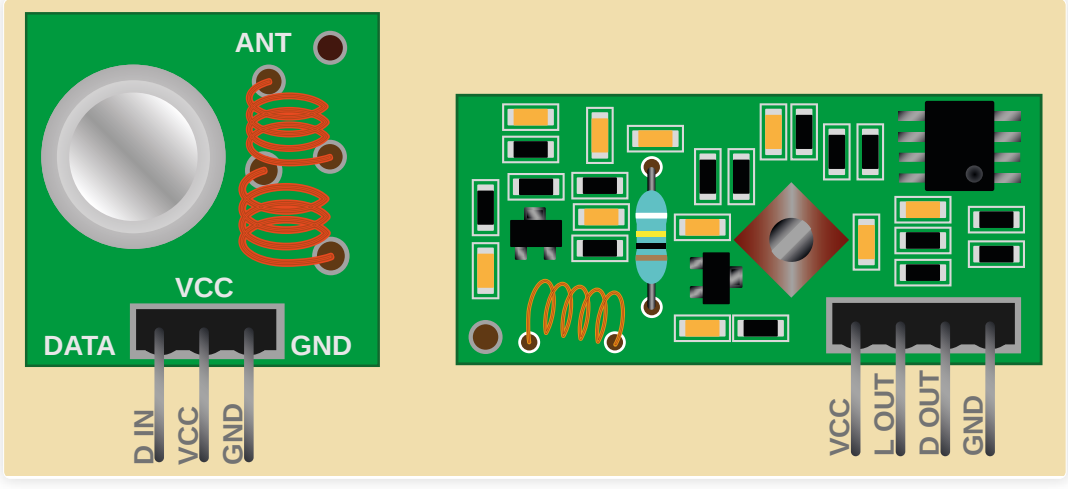
1.1.3.7. Radyo Frekansları ve Kablosuz İletişim

RF (Radyo Frekansı), kablosuz iletişimde kullanılan ve 3 kHz ile 300 GHz arasındaki frekansları kapsayan bir banttır. Bu bant, görüntü ve ses iletiminden yüksek hızlı veri iletimine kadar pek çok farklı alanda kullanılır. RF frekansları, genellikle çeşitli kablosuz iletişim protokolleriyle birlikte çalışarak cihazlar arasında veri iletimini sağlar. Özellikle 433 MHz ve 868 MHz gibi frekanslar, kablosuz iletişimde yaygın olarak tercih edilir. Bu frekanslar; uzaktan kumanda sistemleri, alarm cihazları, otomatik kapı açma mekanizmaları gibi uygulamalarda sıkça kullanılır.

RF frekansları düşük güç tüketimi ve yüksek veri hızları sağlayabilir. RF433 MHz 100 metre kadar mesafeleri kapsayabilirken RF868 MHz 300 metre kadar mesafeleri kapsayabilir. RF frekanslarının bir diğer avantajı, kablosuz iletişimde kablolu iletişime göre daha az parazit olmasıdır. RF frekansları, radyo dalgaları olarak yayılır ve bu dalgalar, diğer cihazlar tarafından üretilen elektromanyetik parazitlerden daha az etkilenir. Bu, daha güvenli ve daha güvenilir bir iletişim sağlar.

433 MHz RF Modülü

433 MHz RF modülleri, kablosuz iletişim için kullanılan bir tür modüldür. Bu modüller, RF-433 MHz frekansını kullanarak kablosuz iletişim sağlar. RF-433 MHz, uzaktan kumanda cihazları, alarm sistemleri, otomatik kapı açma sistemleri vb. birçok cihazda kullanılır. 433 MHz RF modülleri, veri iletim hızlarını 10 Kbps'ye kadar destekleyebilir ve farklı cihazlara kolayca entegre edilebilir. Bu modüller, yüksek veri hızları, düşük güç tüketimleri ve düşük maliyetleri nedeniyle birçok uygulama için idealdir. ARDUINO projelerinde rahatlıkla tercih edilebilir. 433 MHz RF modülleri, hassas veri iletimi için de kullanılabilir (Görsel 1.40).

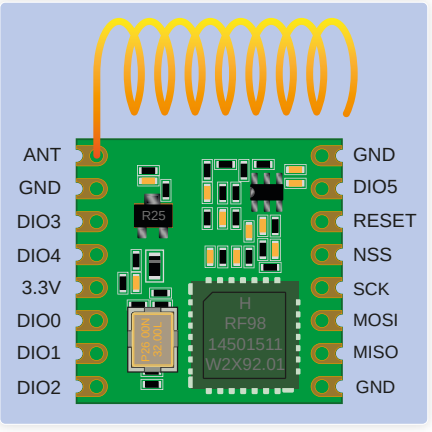


Görsel 1.40: 433 MHz verici alıcı modülü

868 MHz RF Modülü

868 MHz ücretsiz halk bandı olarak tahsis edilmiş bir frekanstır. Bu frekansı kullanan 868 MHz RF modülleri, kablosuz iletişim için kullanılan bir tür modüldür. Bu modüller, RF-868 MHz frekansını kullanarak kablosuz iletişim sağlar. RF-868 MHz, uzaktan kumanda cihazları, alarm sistemleri, otomatik kapı açma sistemleri gibi birçok cihazda kullanılır.

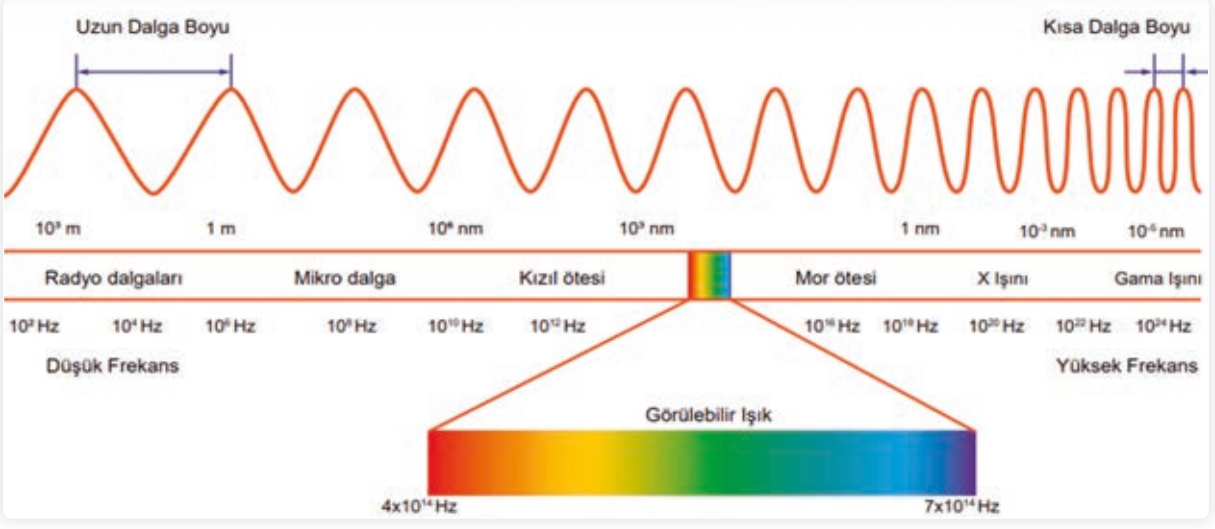
868 MHz RF modülleri, veri iletim hızlarını 100 Kbps'ye kadar destekleyebilir. Bu modüller, yüksek hızlı veri iletimi için idealdir. 868 MHz RF modülleri, uzun mesafeleri kapsayabilir ve diğer kablosuz iletişim protokollerine göre daha az parazit sağlar. 868 MHz RF modülleri, birçok farklı cihaza kolayca entegre edilebilir. Bu nedenle mikrodenetleyici projelerinde sıklıkla kullanılır. 868 MHz RF modülleri, yüksek veri hızları, düşük parazit ve uzun mesafeleri kapsadığı için birçok uygulama için ideal bir seçenektir. Verileri şifreleyerek gönderme özelliği yoktur. Kullanırken verilerinizi bir başka cihaz okuyabilir (Görsel 1.41).



Görsel 1.41: 868 MHz kablosuz RF modülü

1.1.3.8. Kızılötesi İletişim

Kızılötesi iletişim, kızılötesi ışınları kullanarak veri iletimi sağlayan bir kablosuz iletişim yöntemidir. Kızılötesi (infrared) ışınım, insan gözünün göremediği dalga boyundadır. Kızılötesi ışınımın dalga boyu 750 nm ile 1 µm arasındadır (Görsel 1.42). Bu yöntem, uzaktan kumanda cihazları, dizüstü bilgisayarlar, cep telefonları, askerî haberleşme gibi birçok cihazda ve alanda kullanılır.



Görsel 1.42: Işık tayfı

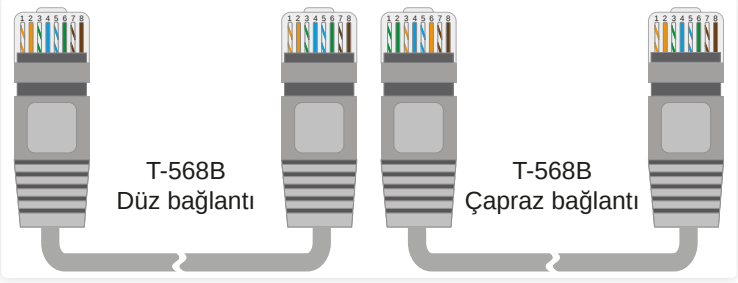
Kızılötesi iletişim, veri iletim hızlarına ve mesafelere bağlı olarak farklı türlerde olabilir. Örneğin bir uzaktan kumanda cihazı, kısa mesafelerde ve düşük veri hızlarında kızılötesi iletişim kullanabilir. Bununla birlikte bir dizüstü bilgisayar veya cep telefonu gibi daha gelişmiş cihazlar, daha yüksek veri hızlarında ve daha uzun mesafelerde kızılötesi iletişim kullanabilir.

Kızılötesi iletişim, birçok avantaja sahiptir. Kablosuz ve düşük maliyetlidir. Ayrıca kızılötesi iletişim, veri güvenliğinde önemli bir rol oynar çünkü sinyallerinin diğer cihazlar tarafından algılanması zordur. Kızılötesi iletişim, bazı dezavantajlara da sahiptir. Kızılötesi iletişimde alıcı ve verici doğrudan birbirini görmelidir, arada engel olduğunda iletim kesintiye uğrayabilir. Ayrıca güneş ışığı veya diğer kaynaklardan gelen ışıkla karışabilir, bu da sinyallerin alınmasını zorlaştırabilir.

Sonuç olarak kızılötesi iletişim, kızılötesi ışınlarını kullanarak veri iletimi sağlayan bir kablosuz iletişim yöntemidir. Bu yöntem, birçok cihazda kullanılır ve verileri kablosuz olarak iletmek için idealdir. Kızılötesi iletişim, veri güvenliğinde önemli bir rol oynar ve birçok avantaja sahiptir.

1.1.3.9. TCP/IP Protokolü

Görsel 1.43'te internet ve ağ bağlantısını kurmak için kullanılan kablo ve konnektör bağlantısı ve Görsel 1.44'te IP adresi ve Hub / Switch CAT bağlantısı görülmektedir.



Görsel 1.43: CAT kablo ve RJ45 konnektör bağlantısı



Görsel 1.44: IP adresi ve Hub / Switch CAT bağlantısı

TCP/IP (Transmission Control Protocol-Internet) Protokol, "İletim Kontrol Protokolü" ya da "İnternet Protokolü" anlamına gelir. TCP/IP, yapı olarak iki katmanlı bir haberleşme protokolü olarak tasarlanmıştır. Üst Katman TCP (Transmission Control Protocol), verinin iletimden önce sıra numarası verilip paketlere ayrılarak gönderilmesini ve alıcı tarafta bu paketlerin sıra numaralarına bakılarak asıl şekline uygun olarak tekrar birleştirilmesini sağlar.

Alt Katman IP (Internet Protocol) ise iletilen paketlerin istenilen ağ adresine yönlendirilmesini ve karşı alıcı cihazın cevabının bilgiyi gönderen cihaza doğru olarak geri gönderilmesini kontrol eder. Bilgisayarları ve cihazları bir ağ üzerinde birbirine bağlamak için kullanılan bir dizi ağ protokolüdür. TCP/IP internetin temelidir ve dünya çapında milyarlarca insan ve cihaz tarafından bilgiye erişmek, birbirleriyle iletişim kurmak ve kaynakları paylaşmak için kullanılır. Bilgisayarları birbirine bağlamak için uygun olan güvenilir, verimli ve ölçeklenebilir bir protokoldür.

CAT kabloları, LAN (Local Area Network-yerel alan ağı) kabloları yani bilişim cihazları arasında data iletim kabloları olarak kullanılmaktadır. CAT "CATegory" kelimesinin kısaltılmış hâlidir. 4 çift hâlinde önce ikili, sonra dörtlü bükülmüş kablo özelliklerini belirtir. Kablo içerisinde 4 renk, 4 grup kablo vardır. Renkler; turuncu, turuncu beyaz, yeşil, yeşil beyaz, mavi, mavi beyaz ve kahve, kahve beyazdır. CAT1'den başlayıp CAT8.2'ye kadar farklı kategorileri bulunmaktadır. İnternet gibi bir ağ yapısı kurulmak istendiğinde CAT kablolardan faydalanılır. Uçlarına bağlantıyı sağlamak için konnektör bağlantısı yapılır. Örneğin CAT6 kablo ile yapılan ağ kablosu bağlantısı için kullanılan konnektör RJ45 bağlantısı aşağıda görülmektedir. RJ45 bağlantısı için iki standart vardır. Bunlar T-568A ve T-568B bağlantı standardıdır. En yaygın kullanılanı T-568B standardıdır.

TCP/IP Protokolün Katmanları

TCP/IP internetin temel protokollerini içeren bir pakettir. TCP (Transfer Control Protocol) ile IP (Internet), birçok protokolün bir araya gelmesi ile oluşmuştur. TCP kısmı veri transferinde önemli noktaları belirtirken IP kısmı taşıma yolunu bulmayı belirtir. Protokolün yapısı; uygulama katmanı, taşıma katmanı, internet katmanı, ağ erişim katmanı ve fiziksel katman olmak üzere beşe ayrılır:

- **Uygulama Katmanı:** Farklı sunucular üzerindeki süreç ve uygulamalar arasındaki iletişimi sağlar (Örneğin HTTP, FTP, SMTP, vb.).
- **Taşıma Katmanı:** Noktadan noktaya veri akışını sağlar (TCP ve UDP).
- İnternet Katmanı: Routerlar ile birbirine bağlanmış ağlar boyunca verinin kaynaktan hedefe yönlendirilmesini sağlar. Bu akışı sağlayan kaynak ve hedef adres bilgileri internet katmanında saklanır.
- **Ağ Erişim Katmanı:** Veriler bu katmanda paketlenerek paket olarak taşınır. Ağ katmanı, bir verinin farklı bir ağa gönderilmesi gerektiğinde yönlendiricilerin kullanacağı bilginin veri paketine eklendiği katmandır. Ağ katmanında iki istasyon arasında verinin en ekonomik ve en hızlı yoldan iletimi kontrol edilir. Bu katman sayesinde verinin yönlendiriciler (router) aracılığıyla yönlendirilmesi sağlanır. Ağ katmanında mesajlar adreslenir yani verinin gideceği adres veya adresler veri paketine eklenir. Ayrıca mantıksal adresler fiziksel adreslere çevrilir. Bu aşamada ağ trafiğini yönlendirme gibi işlemler de bu katmanda yapılır. IP protokolü bu katmanda çalışır. IPV4 ve IPV6 protokolü seçimi yapılır.
- **Fiziksel Katman:** İletişim ortamının karakteristik özelliklerini, sinyalleşme hızını ve kodlama şemasını belirler. Veri, kablo tipine (veya kablosuz) göre elektrik sinyallerine veya elektromanyetik dalgalara dönüştürülür.

TCP/IP Protokolün Faydaları

- **Güvenilirlik:** TCP/IP güvenilir bir protokoldür bu da verilerin kaybolması veya bozulması ihtimalinin çok düşük olduğu anlamına gelir.
- **Verimlilik:** TCP/IP verimli bir protokoldür yani ağ kaynaklarını verimli bir şekilde kullanır.
- **Ölçeklenebilirlik**: TCP/IP ölçeklenebilir bir protokoldür, bu da çok sayıda bilgisayarı ve cihazı birbirine bağlamak için kullanılabileceği anlamına gelir.
- **Güvenlik:** TCP/IP, şifreleme ve kimlik doğrulama gibi çeşitli yöntemler kullanılarak güvence altına alınabilir.

TCP/IP Protokolde Adreslemeler

TCP/IP'nin güvenilirlik, verimlilik, ölçeklenebilirlik, güvenlik başta olmak üzere birçok faydası vardır. İnternete çıkan birçok cihaz IPv4 internet protokolünü (IP) kullanmaktadır. IPv4, standart internet protokolüdür ve 32 bitten oluşur. Başka bir ifadeyle birbirinden noktalar ile ayrılmış sekiz bitlik 4 rakamdan (4 Oktet'ten) oluşur. Bu rakamlar, 0 ile 255 arasında değişir. IPv4 protokolündeki bir adres **0.0.0.0** ile **255.255.255.255** arasında herhangi bir numara olabilir. Bu protokol kullanılarak $\mathbf{2^{32} = 4.294.967.296}$ adres üretilebilmektedir.

Günümüzde bütün cihazların (bilgisayarlar, cep telefonları, televizyon, sayısal fotoğraf makineleri vb.) internete bağlı olduğu düşünülürse artık bu adresler yeterli gelmemektir. Bu nedenle donanım, yazılım ve servislerin bağlantı sağlayabileceği 128 bitlik IPv6 yeni nesil adresleme sistemi oluşturulmuştur. IPv6 kullanılarak şu adres üretilir:

$\mathbf{2^{128} = 340.282.366.920.938.463.463.374.607.431.768.211.456}$

ÖRNEK

IPv4 & IPv6 adres örnekleri

```
#  ifconfig -a ¦ egrep 'inet ¦ inet6'
   inet addr: 69.89.31.226          ⇨ IP V4
   inet6 addr: 2002:4559:1fe2: :4559:1fe2  ⇨ IP V6
```

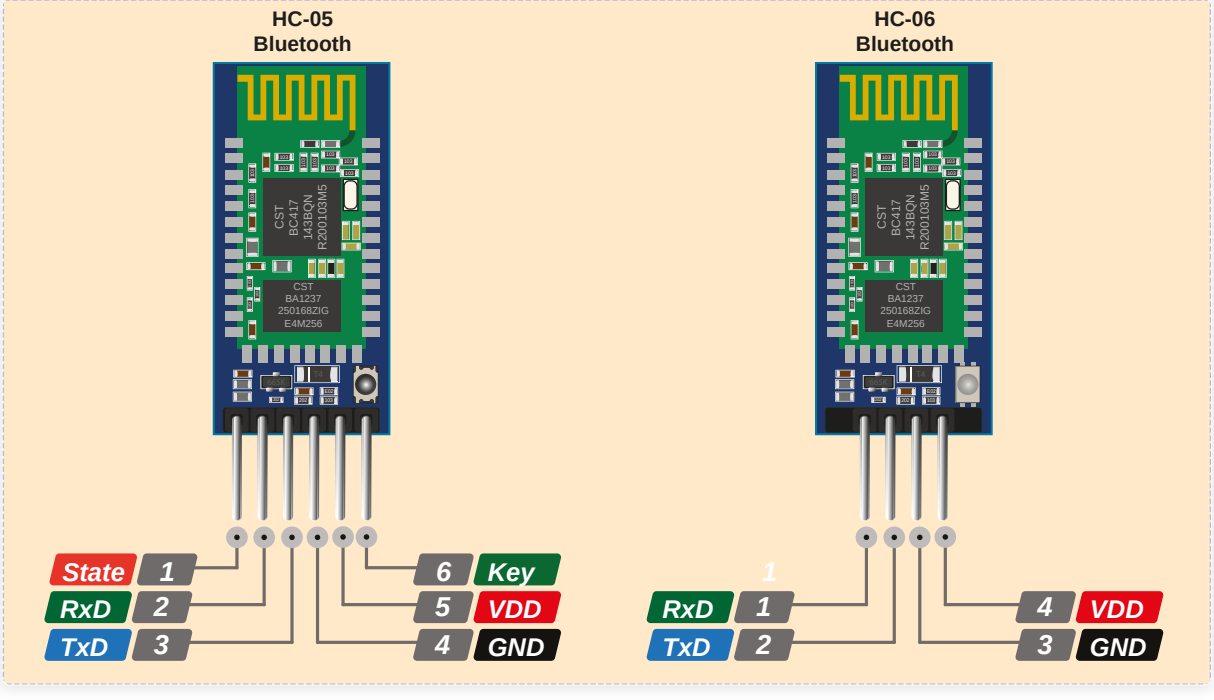
NOT

8 Aralık 2010 tarihli Resmî Gazete'de yayımlanan Başbakanlık Genelgesi gereği kamu kurum ve kuruluşları, 31 Ağustos 2012'den sonra IPv6'yı desteklemeyen hiçbir ağ donanım ve yazılımına yatırım yapamayacaktır. Bunlar üçüncü seviye anahtarlama cihazları, yönlendirici cihazlar, güvenlik cihazları, internet üzerinden dışarıya verilen hizmet ve bu hizmetlerin verilmesini sağlayan yazılımlardır.

1.1.3.10. Bluetooth İletişimi

Bluetooth, kablosuz bir iletişim protokolüdür. Bu protokol, cihazlar arasında yakın mesafede güvenli veri iletişimini sağlar. Bluetooth; PC, kulaklık, klavye, fare, hoparlör, akıllı telefon, tablet gibi birçok farklı cihaz arasındaki veri iletişiminde kullanılmaktadır.

Görsel 1.45'te mikrodenetleyicilerde sıklıkla kullanılan bir bluetooth modül görülür. 2.4 GHz ve 5 GHz frekansları ücretsiz ortak kamu frekansı olarak belirlenmiştir. Bu nedenle bluetooth cihazları iletişim için bu frekansları tercih etmektedir. Bluetooth, düşük güç tüketimiyle bilinir ve yaklaşık olarak 10 m çap civarındaki mesafelerde kullanılır. Bluetooth, veri iletim hızlarına ve mesafelere bağlı olarak farklı türlerde olabilir. Örneğin bluetooth 5, veri iletim hızlarını 2 Mbps'ye kadar destekler.



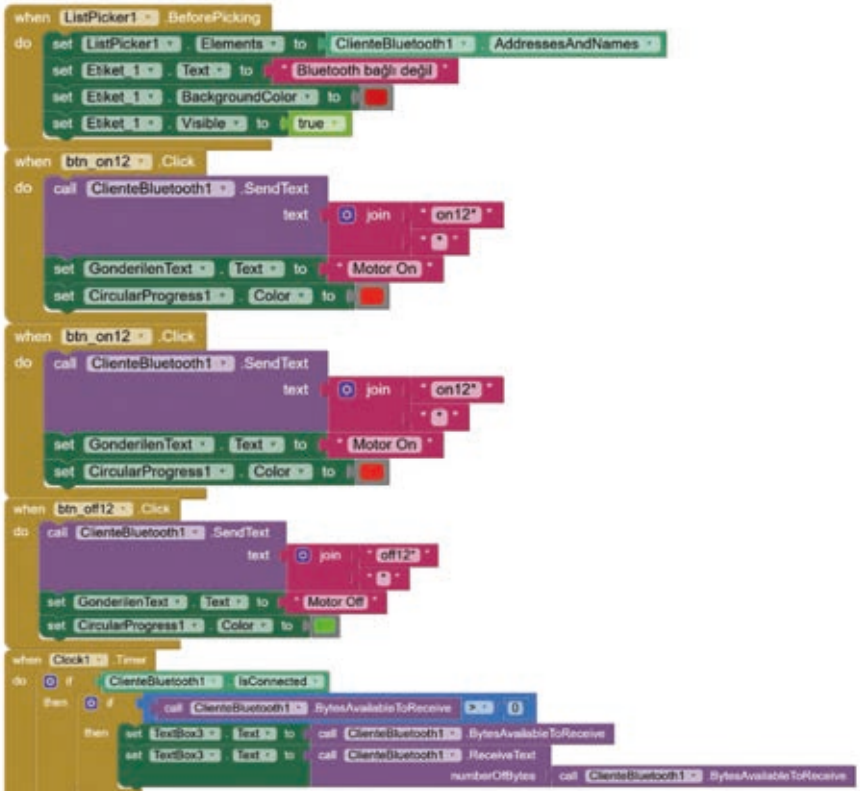
Görsel 1.45: Bluetooth modül

ÖRNEK

Görsel 1.46'da bluetooth örnek telefon ekran görüntüsü ve Görsel 1.47'de bluetooth appinventor kodu görüntüsü görülmektedir. Appinventor, android işletim sistemi için blok kodlama yöntemiyle uygulama geliştirmesine olanak sağlar.



Görsel 1.46: Bluetooth örnek telefon ekran görüntüsü



Görsel 1.47: Bluetooth appinventor kodu görüntüsü

Tablo 1.4'te bu yazılımın ARDUINO kodları görülmektedir.

Tablo 1.4: Bluetooth Haberleşme Uygulama Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include "BluetoothSerial.h" // Bluetooth kütüphanesi ekleniyor.
2	
3	// Bluetooth bağlantısının olup olmadığı kontrol ediliyor.
4	#if !defined(CONFIG_BT_ENABLED) || !defined(CONFIG_BLUEDROID_ENABLED)
5	#error Bluetooth is not enabled! Please run `make menuconfig` to and enable it

```
#endif

#if !defined(CONFIG_BT_SPP_ENABLED)
#error Serial Bluetooth not available or not enabled. It is only available for the ESP32 chip.
#endif

BluetoothSerial SerialBT;            // BluetoothSerial için SerialBT takma ad oluşturuldu.

#define Pin2  2                      // Port role ucu ayarlandı.

// Alınan mesajların konulacağı değişken adı.
char karakter;
String kelime;

void setup() {
Serial.begin(9600);                  // Seri iletişim hızı
pinMode(Pin2, OUTPUT);               // Pin2 çıkış olarak ayarlandı.
SerialBT.begin("ESP32test");         //Aramada görünecek bluetooth cihazın adı.
Serial.println("Cihaz başlatıldı, şimdi bluetooth ile eşleştirebilirsiniz!");
}

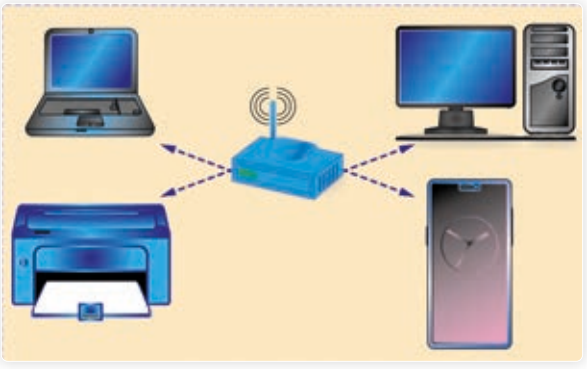
void loop() {
if(SerialBT.available()) {
karakter = SerialBT.read();
kelime = kelime + karakter;          // Gelen her karakter bir öncekine ekleniyor.
if(karakter == '*') {                // Gelen son karakter * mı?
kelime = kelime.substring(0, kelime.length() - 1);          // Son karakteri sil *
Serial.println(kelime);
if(kelime.indexOf("on12")>= 0){digitalWrite(Pin2, HIGH);
SerialBT.print("Motor çalıştı");  // Geri bilgi gönderiyor.
}
if(kelime.indexOf("off12")>= 0){digitalWrite(Pin2, LOW);
SerialBT.print("Motor durdu");  // Geri bilgi gönderiyor.
}
kelime = "";
delay(100);
delay(100);
}
}
}
```

1.1.3.11. Wireless (Wi-Fi) İletişimi

Wi-Fi ilk olarak Alliance firması tarafından kablosuz olarak bir ağa bağlanabilmek için tasarlanmış ve kullanıma sunulmuştur. Açılımı “Wireless Fidelity” olan Wi-Fi, Türkçe olarak “kablosuz bağlantı alanı” anlamına gelir. Wi-Fi de bluetooth da olduğu gibi 2.4 GHz ve 5 GHz ücretsiz kamu frekans bandını kullanır.

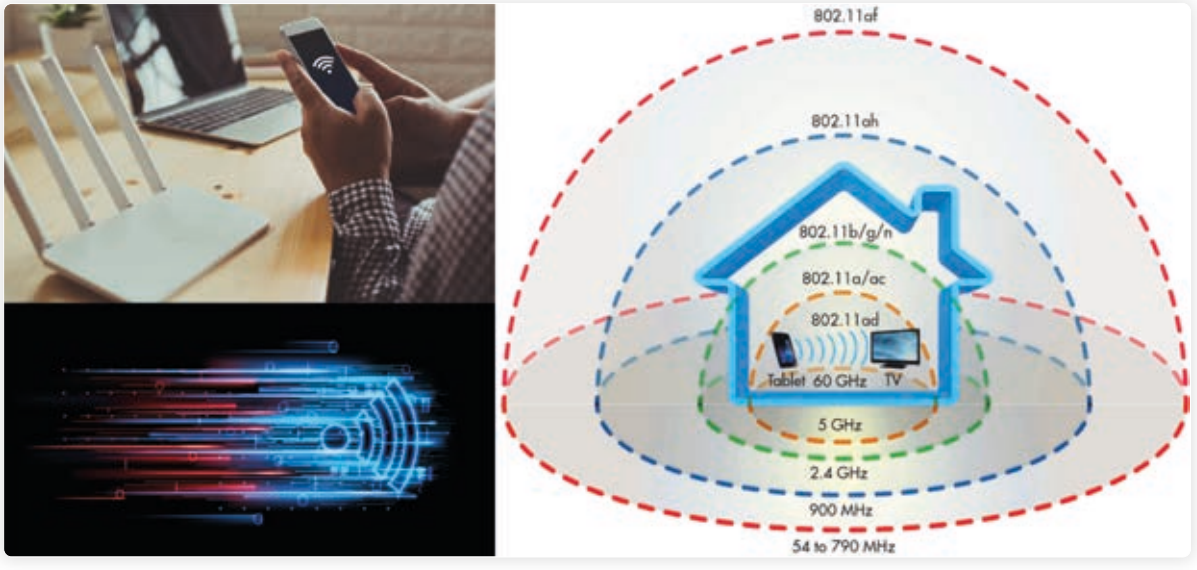
Wi-Fi ağına bağlı cihazlar; açık alanlarda 150 m'ye kadar, kapalı alanlarda ise 50 m'ye kadar etki alanına sahiptir. Kurulumu kolay ve oldukça ucuz olan bir teknolojidir. Veri iletim hızını ortalama 22 Mbps'a kadar ulaştırmaktadır. Bu teknoloji için IEEE tarafından **802.11x** standardı oluşturulmuştur.

Wi-Fi, cihazların birbiri ile kablosuz olarak veri iletişimi kurmasını ve internete kablosuz bir şekilde erişebilmesini de sağlar (Görsel 1.48). Wireless bağlantıları "Wan" ve "W-Lan" olarak kendi içerisinde ikiye ayrılır. W-Lan, "Wireless Local Area Network" kelimelerinin kısaltmasıdır. Dilimizde ise "kablosuz yerel alan ağı" anlamına gelir. Radyo dalgaları kullanılarak kablosuz ortamlarda bilgi alışverişinin yapılmasını sağlar. Wan ise "Wireless Wide Area Network" kelimelerinin kısaltmasıdır. Zorlu şartlarda ve kablo bağlantısının yetersiz olduğu durumlarda binalar arası bağlantının kablosuz cihazlarla (wireless bridge) yapıldığı sistemdir.



Görsel 1.48: Wireless iletişimi

Wi-Fi teknolojileri; "Wi-Fi 802.11bgn", "Wi-Fi 802.11ah", "Wi-Fi 802.11af" gibi gelişmektedir (Görsel 1.49). Kablosuz iletişimde radyo sinyalleri kullanıldığı için kullanıcı ile kablosuz erişim noktası arasındaki iletişim dinlenebilir. Wi-Fi ağlarının istenmeyen kişilerden uzak tutulması ve güvenliğinin sağlanması adına güvenlik teknolojileri sürekli güncellenir.



Görsel 1.49: Wi-Fi iletişimi ve standartları

Kablosuz iletişimde, Wi-Fi başta olmak üzere Bluetooth, RFID gibi farklı teknolojiler radyo frekanslarını kullanır. Bazı sistemlerde ise kızılötesi (IR) ışınlar kısa mesafeli kablosuz iletişim için tercih edilmektedir. Her bir teknoloji, farklı veri iletim hızları ve mesafeler için tasarlanmıştır.

Kablosuz iletişim, birçok avantaja sahiptir. Mobil cihazların birbirleriyle ve diğer cihazlarla iletişim kurabilmesi, kablosuz ve düşük güç tüketimi olması, daha hızlı ve daha doğru veri iletimi sağlaması gibi avantajları vardır. Ancak kablosuz iletişimin sinyallerin engellenmesi veya parazitlenmesi, mesafe kısıtlamaları, güvenlik konuları gibi bazı dezavantajları da bulunmaktadır.

1.1.3.12. GSM İletişimi

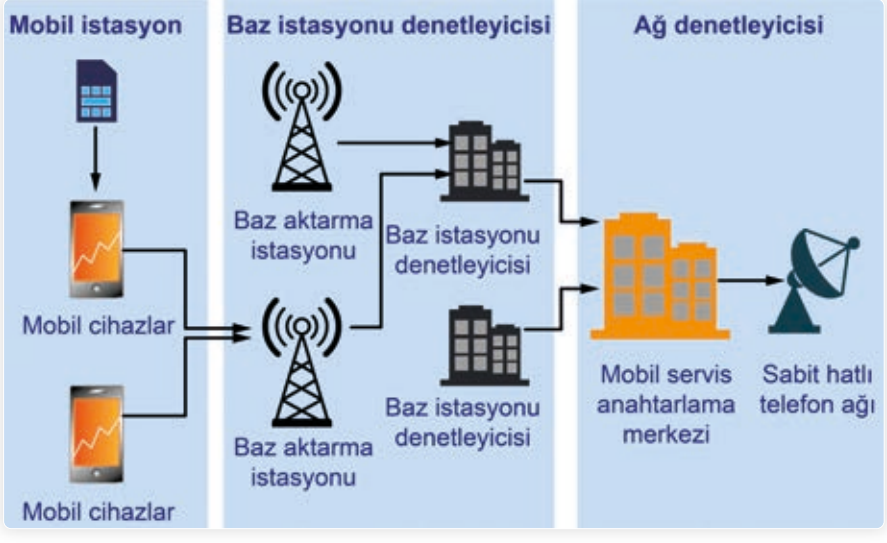
GSM (Global System for Mobile Communications-Mobil İletişim için Küresel Sistem), mobil cihazlarda kullanılan bir standarttır. Bu standart cep telefonu, tablet, akıllı saat gibi birçok farklı mobil cihazda kullanılır GSM, dünya genelinde kullanılan bir standarttır ve birçok farklı operatör tarafından desteklenir. Görsel 1.50'de cep telefonu ve mobil cihazlarda GSM iletişimi görülmektedir.



Görsel 1.50: Cep telefonu ve mobil cihazlarda GSM iletişimi

Temel olarak bir GSM networkü; mobil istasyon, baz istasyonu ve network alt sistemi adı verilen santral birimi olarak üç temel parçadan oluşmaktadır (Görsel 1.51).

- **Mobil İstasyon (MS-Mobile Station):** Aboneler tarafından taşınan mobil telefonları ifade eder.
- **Baz İstasyonu (BS-Base Station):** Mobil telefonlarla devamlı haberleşen, radyo ara birimini kontrol eden birimdir. Mobil telefon ve santral arası bağlantıyı kuran birim olarak adlandırılabilir.
- **Santral (MSC-Mobile Services Switching Center):** Mobil telefondan mobil telefona, kablolu telefon ya da ISDN'ler arası görüşmeleri sağlamak amacıyla bağlantının kurulduğu ana birimdir. MSC ayrıca GSM networkünün operasyon ve yönetiminden de sorumludur.

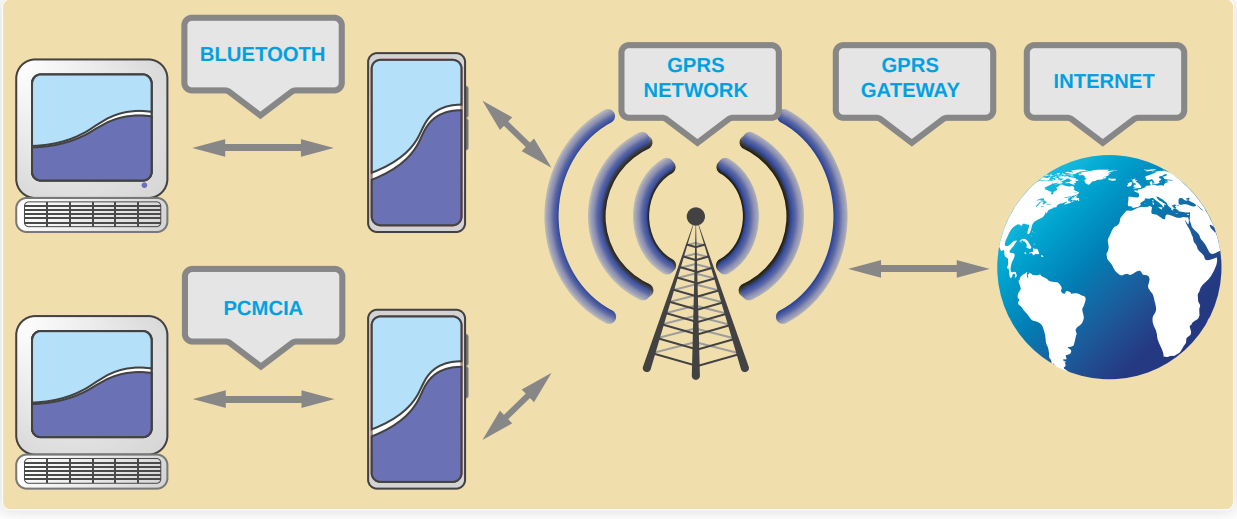


Görsel 1.51: GSM iletişimi temel bileşenleri

GSM, birçok avantaja sahiptir. Kablosuz ve düşük maliyetlidir. Ayrıca dünya genelinde yaygın olarak kullanıldığı için seyahat eden kişiler için idealdir. GSM; SMS (Short Message Service-Kısa Mesaj Servisi) ve MMS (Multimedia Messaging Service -Multimedya Mesajlaşma Servisi) gibi mesajlaşma hizmetleri, internet bağlantısı ve veri transferi gibi birçok farklı hizmeti destekler. GSM, mobil cihazların birbiriyle ve diğer cihazlarla iletişim kurmasını sağlar.

1.1.3.13. GPRS İletişimi

GPRS (General Packet Radio Service-Genel Paket Radyo Hizmeti) sisteminin temel amacı, GSM ile internet arasında bir bağlantı kurmak ve kullanıcılarına hareket hâlindeyken internet bağlantısı sunmaktır. GSM'in bir uzantısıdır. GPRS temel olarak paket odaklı, 2G telefon şebekelerinde çevrim içi veri aktarımını sağlayan bir sistemdir. GPRS, cep telefonu hattı üzerinden küçük veri paketleri alışverişinde kullanılır. Gateway, farklı IP adreslerinde olan ağları birbiriyle haberleştirmek için kullanılır. Görsel 1.52'de GPRS iletişimi görülmektedir.



Görsel 1.52: GPRS iletişimi

GPRS Teknolojisinin Avantajları

GPRS teknolojisiyle donatılan cihazlar hareket hâlindeyken bile ses tutarlılığını koruyabilir. GSM şebekesi ile karşılaştırıldığında daha ucuz iletişim hizmetleri sağlar. Kullanıcıları için oturum açma uzunluğunda herhangi bir sınırlama yoktur. Kullanıcıların konumlarından bağımsız olarak veri elde edilebilir.

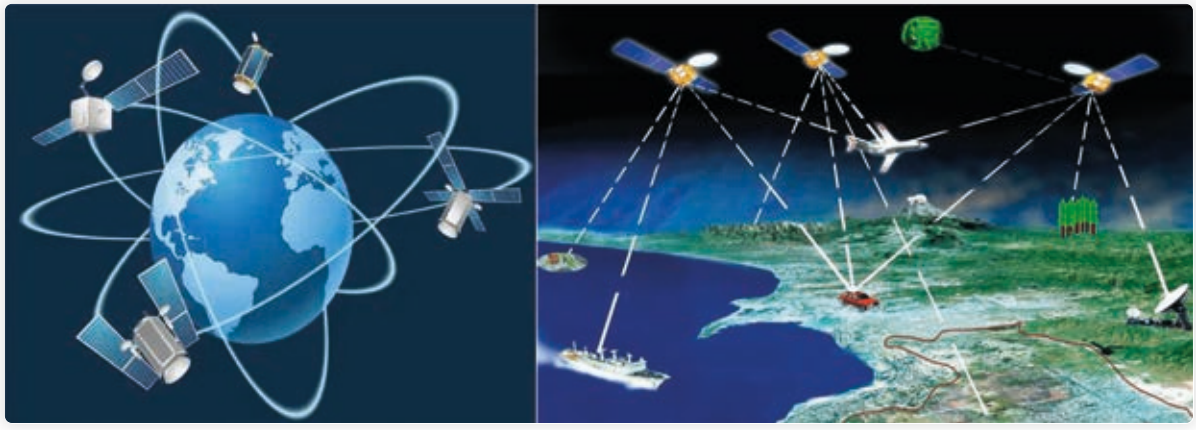
GPRS Teknolojisinin Dezavantajları

Kullanıcılar için kapasitenin sınırlı olması GPRS'in dezavantajlarındandır. Gerçekte beklentilerden daha düşük hıza sahiptir. GPRS şebekelerinde GPRS aramaları almak zordur.

1.1.3.14. GPS İletişimi

GPS (Global Positioning System-Küresel Konumlandırma Sistemi), kullanıcıların dünyanın her yerinde, günün 24 saati, tüm hava koşullarında konumlarının, hızlarının ve zamanlarının takip edilmesine olanak tanıyan uydu tabanlı bir navigasyon sistemidir. GPS, başka bir deyişle kullanıcıların bir konumdan başka bir konuma ulaşmak için kullandığı yaygın bir sistemdir.

Görsel 1.53'te GPS uyduları ve konum belirleme görselleri görülmektedir.

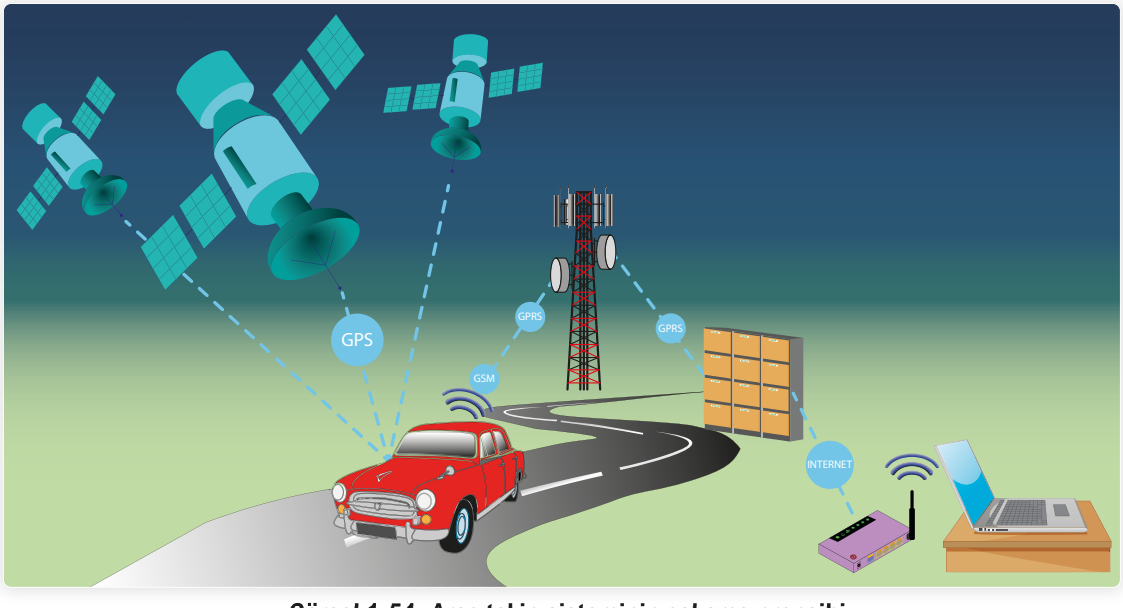


Görsel 1.53: GPS uyduları ve konum belirleme

GPS uyduları, 6 dünya merkezli yörünge düzleminde bulunur ve 14.000 km/saat hızla hareket eder. GPS teknolojisinin kullanım amacını temel olarak beş başlıkta toplanabilir:

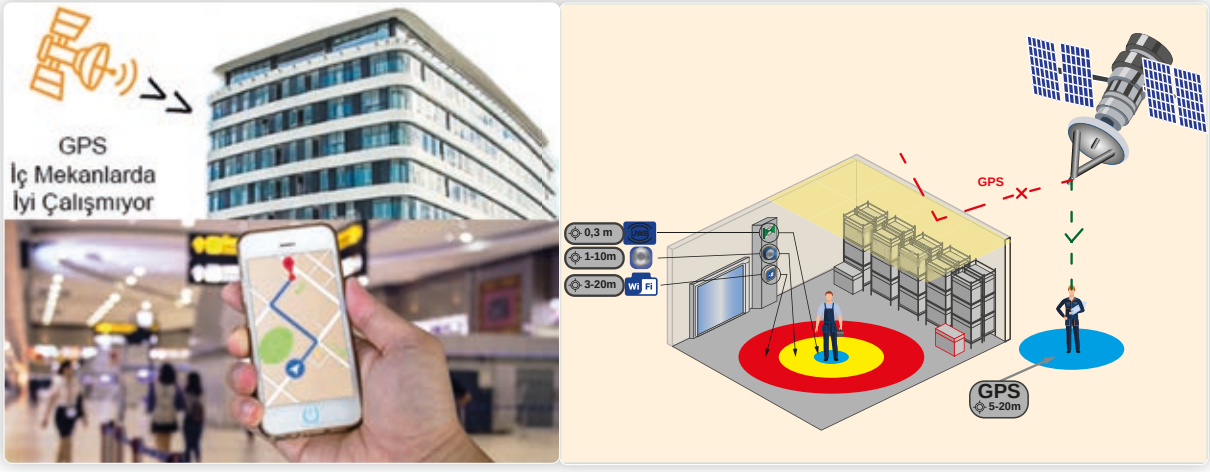
- **Konum:** GPS yardımıyla nesnenin konumu bulunabilir.
- **Navigasyon:** GPS yardımı ile bir lokasyondan diğer bir lokasyona gidilebilir.
- **İzleme:** GPS yardımıyla hız, mesafe, konum gibi nesne hareketleri izlenebilir.
- **Haritalama:** GPS dünya haritalarının oluşturulmasına da yardımcı olur.
- **Zamanlama:** GPS hıza ve nesne hareketine bağlı olarak varış yeri ölçümüne ulaşmak için tahminî süreyi belirler.

GPS teknolojisi, araçların ve kişilerin izlenmesi için oldukça kullanışlıdır. Taşınabilir bir cihaz olan GPS cihazı, kullanıcıların bir nesnenin konumunu izlemesine imkân sağlar. Bu cihazlar en çok ambulans, tren, uçak ve araç takip sistemlerinde kullanılmaktadır. GPS, GPRS ve GSM iletişimlerinin araç takip sisteminin çalışma prensibinde nasıl ve nerede kullanıldığının uygulama örnekleri Görsel 1.54'te görülmektedir.



Görsel 1.54: Araç takip sisteminin çalışma prensibi

GPS, açık alanlarda uydulardan gelen sinyaller sayesinde nesnelerin konumlarını belirleyen bir teknolojidir fakat iç mekânlar söz konusu olduğunda GPS sinyalleri binalardan ve diğer sinyal engelleyici nesnelerden etkilenecektir. Bu yüzden konumlama ve takip işlemi düzgün şekilde yapılamayacaktır. Dolayısıyla başka bir teknolojiden yardım alarak indoor navigasyon yapılması gerekir. Indoor navigasyon (bina içi yönlendirme), kapalı alanlarda nesne ya da insanların konumlarını belirlemek ve hareketlerini izlemek için kullanılır. Ayrıca bina içinde navigasyon özelliği kullanılarak istenen konuma ulaşılabilir. Indoor navigasyon ile insan ve nesnelerin konum takibi için elektronik cihazların ve bilgisayar yazılımlarının oluşturduğu bir network kullanılır. Görsel 1.55'te Indoor navigasyonun iletişim teknikleri görülmektedir.



Görsel 1.55: Indoor navigasyonun iletişim teknikleri ve uygulaması

Bina içi konumlama ve takip konusunda amaca göre kullanılan teknolojiler aşağıda belirtilmiştir:

- Bluetooh (BLE)
- Wİ-Fİ (Wireless Fidelity)
- RFID (Radio Frequency IDentification)
- UWB (Ultra Wide Band)

1.1.3.15. M2M İletişimi

Machine to Machine yani "makineden makineye" anlamına gelen M2M teknolojisi "insan müdahalesi olmadan farklı cihazların birbirleriyle bir ağ üzerinden haberleşebilmesi" anlamına gelir. Görsel 1.56'da M2M teknolojisine robot iş birliği veya iletişim örneği görülmektedir.



Görsel 1.56: M2M teknolojisi iletişim örneği

M2M teknoloji sayesinde IoT cihazların kendi aralarında belirlenen bir kurala göre bir komutla evdeki klima çalıştırılabilir, soğuk havalarda daha arabaya binmeden araba ısıtılabilir, eve varmadan fırın çalıştırılarak yemeğin hazır olması sağlanabilir. Araç takip sistemleri ile iş yerindeki tüm filo yönetilebilir; hangi aracın nerede olduğu, kaç km yol yaptığına dair istenen tüm raporlar alınabilir. Araç kullanırken olası bir arıza durumunun henüz sürücü tarafından fark edilmeden merkeze bildirilmesi ve anında müdahale edilmesi de bu teknolojinin avantajlarına örnek olarak verilebilir.

M2M'yi yükselten teknolojiler üç başlık altında toplanabilir:

- **Moore Yasası:** Moore Yasası'na göre her iki yılda entegre devrelere yerleştirilen transistor sayısı iki misli büyümektedir. Bunun sonucunda hız ve fonksiyonellik artarken fiyatlar hızla düşmektedir. Bu da M2M gibi çok gelişmiş uygulamaların gerçekleşmesine imkân vermektedir.
- **Metcalfe Yasası:** Metcalfe Yasası'na göre bir ağın değeri, ağa dâhil olan elemanların sayısının karesiyle doğru orantılı olarak artar. Bu nedenle bir ağa eklenen her makine, ağın değerini hızla artırır. Bunun sonucu olarak insanlar gelecekte daha fazla makineyi ağa bağlamak isteyecektir. Böylece bu ağa dâhil olmak zorunluluk hâline gelecektir.
- **Yapay Zekâ:** Yapay zekâ teknolojisi, cihazların belirli kararları kendi kendine vermesini sağlamaktadır. Son yıllarda bu teknolojide çok büyük gelişmeler yaşanmıştır. Yapay sinir ağları sayesinde gelecekte pek çok M2M uygulaması hayal olmaktan çıkacaktır.

1.1.3.16. Nesnelerin İnterneti (IoT)

İlk kez 1999 yılında Kevin Ashton'ın bir şirket için hazırladığı sunumda kullandığı IoT (İnternet of Things-Nesnelerin İnterneti) kavramı, gelişen teknoloji ile birlikte ortaya çıktığı ilk günkü hâlinden daha geniş ve farklı bir vizyona erişmiştir. Kevin Ashton'ın önerdiği sistem radyo dalgaları ve sensörlere dayalı bir küresel sistem standardı idi.

Görsel 1.57'de IoT modellemesi görülmektedir.



Görsel 1.57: IoT modellemesi

IoT yani nesnelerin interneti, "benzersiz bir şekilde adreslenebilir nesnelerin kendi aralarında oluşturduğu, dünya çapında yaygın bir ağ ve bu ağdaki nesnelerin belirli bir protokol ile birbirleriyle iletişim içinde olmaları" olarak tanımlanır. Ayrıca bu kavramı "çeşitli haberleşme protokolleri sayesinde birbirleri ile haberleşen ve birbirine bağlanarak, bilgi paylaşarak akıllı bir ağ oluşturmuş cihazlar sistemi" olarak tanımlamak da mümkündür.

Görsel 1.58'de IoT çalışma prensibi modellemesi görülmektedir.



Görsel 1.58: IoT çalışma prensibi

Nesneler, algılayıcılar ve elektronik devreler ile donatıldığında insanlarla iletişime geçerek durum bilgilerini güncelleyebilecek yetenekler kazanır. Mobil ağlar ve internetin gelişmesiyle birlikte bu nesnelerin kişiler ile iletişim kurmaları kolaylaşmış ve insanlar da onları her yerden, her zaman gözlemleme ve kontrol etme şansına sahip olmuştur. Bunun yanında IPv6 protokolüne geçiş, IP çakışmalarının önüne geçilmesi adına önemli bir engeli ortadan kaldırarak ciddi bir gelişme sağlamıştır. Nesnelerin interneti; insanlar ile cihazlar, eşyalar, aletler vb. arasındaki ilişkinin de IP tabanlı olarak sağlanmasıyla kurulacak akıllı ağları temsil eder. Aynı zamanda nesnelerin interneti ile kurulacak akıllı şehirler M2M kavramıyla geliştirilecektir.

1.1.3.17. LoRa İletişimi

LoRa, "Long Range" kelimelerinin ilk hecelerinden ismini almakta olup Türkçe "uzun mesafe" anlamına gelmektedir. FSK modülasyonunun farklılaştırılmasıyla oluşturulan yeni bir modülasyon tekniği olan LoRa, rakip teknolojilere göre çok daha uzun mesafeler arasında çift yönlü iletişim imkânı sunar. Görsel 1.59'da LoRa modülleri ve uygulama geliştirme kartı görülmektedir



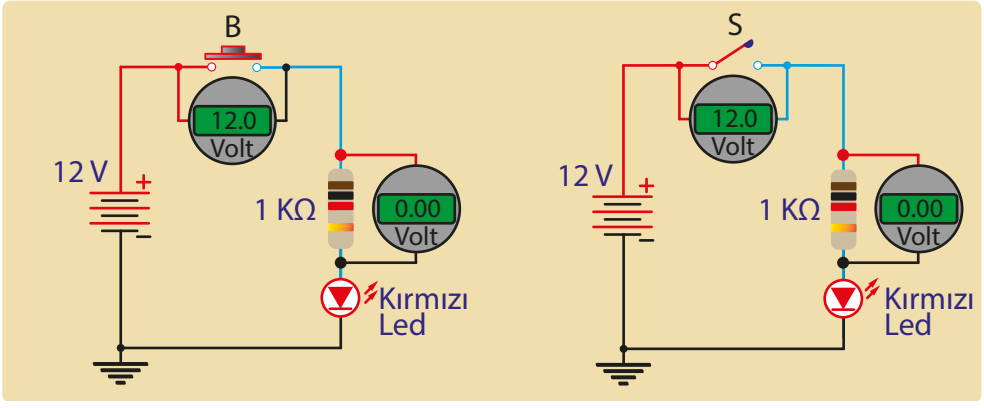
Görsel 1.59: LoRa modülleri ve uygulama geliştirme kartı

LoRa teknolojisi temel olarak radyo frekanslarına dayanır. LoRa; çok uzun mesafelerde haberleşebilen, verileri uçtan uca şifreleyen, birçok sistemle hızlı bir şekilde entegre olabilen, ultra düşük enerji tüketimine sahip yeni bir teknolojidir. LoRa ile genelde düşük veya orta ölçekli veriler kolaylıkla aktarılabilmektedir. Açık arazilerde 15 km'ye kadar mesafede bağlantı kurma niteliğine sahiptir. Kapalı ortamlarda, ortamda bulunan metal ve RF yoğunluğuna göre 1-2 km yarıçapındaki bir alanı kapsar. Veri aktarımında 293 bps-50 kbps veri hızına sahiptir. Nesnelerin interneti (IoT) teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte uzak mesafeye veri aktarımı ve düşük güç tüketimi ihtiyacı önemli bir sorun hâline gelmiştir. LoRa, bu konuda güçlü bir çözüm sunmaktadır.

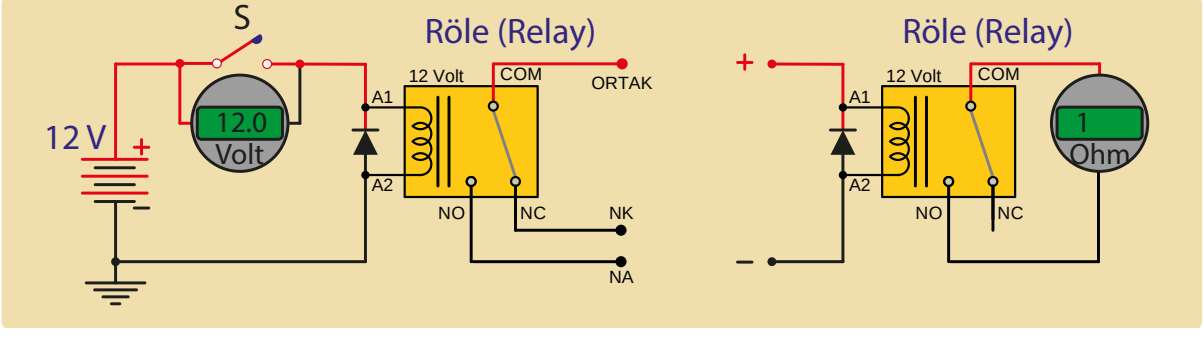
Birden fazla LoRa modülü ile LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) yani "Uzun Mesafe Geniş Alan Ağı" kurulabilir. LoRaWAN teknolojisi, minimum güç tüketimiyle haberleşmeyi sağlayan geniş alan ağı olarak ifade edilebilir. LoRaWAN; sensör ağları, güvenlik sistemleri, akıllı sistemler, endüstriyel kontrol gibi alanlarda kullanılır. LoRaWAN teknolojisi ile tarım arazilerinde düzenli olarak sinyal aktarımı gerçekleştirilerek su seviyesi, sıcaklık, hava ve toprak nem oranı, pH, basınç ölçümü gibi faktörler rahatlıkla izlenebilir.

1.1. UYGULAMA — DC GERİLİM VE KURU KONTAK ANAHTARLAMASI

Amaç	DC gerilim ve kuru kontak anahtarlaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.60'da butonla ve anahtarla yapılan DC gerilim anahtarlama devreleri ve Görsel 1.61'de butonla ve anahtarla yapılan kuru kontak anahtarlama devreleri verilmiştir. Buna göre devreleri sırayla kurunuz ve çalıştırarak ölçümleri yapınız.



Görsel 1.60: Buton ve anahtarla DC gerilim anahtarlama devreleri



Görsel 1.61: Kuru kontak anahtarlama devreleri

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		1 adet
DC güç kaynağı	+12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	1 adet
Kırmızı LED	LED diyot	1 adet
DC röle	+12V DC	1 adet
Buton	On-off	1 adet
Anahtar	On-off	1 adet
Direnç	1 kΩ	1 adet
Diyot	1N4001 veya 1N4007	1 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm²)	Yeterince

İşlem Basamakları

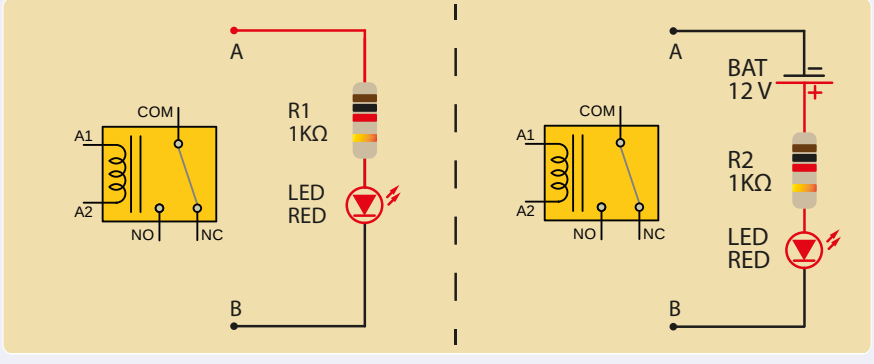
1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 1.60'da verilen devreleri breadboard üzerine sırayla kurunuz. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
4. Multimetreyi (DC voltmetreyi) anahtar uçlarına paralel olarak bağlayınız.
5. Anahtar açık ve kapalı durumlarında voltmetredeki değerleri gözlemleyiniz. Ölçüm sonuçlarını Tablo 1.5'e yazınız.
6. Aynı işlemleri buton için tekrarlayınız.
7. Görsel 1.61'de verilen kuru kontak anahtarlama devresini breadboard üzerine kurunuz. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
8. Anahtarın açık ve kapalı konumlarında rölenin normalde kapalı (NC) ve normalde açık (NO) uçlarına ohmmetre bağlayarak durumu gözlemleyiniz.
9. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Tablo 1.5: Ölçüm Sonuçları

Ölçü Aleti Durumu	Buton Uçları Arası	Anahtar Uçları Arası	Röle Uçları Arası
Anahtar/Buton Durumu			
Voltmetre Değeri			

Soru

Görsel 1.62'deki devrelerden hangisi rölenin kuru kontaklarına bağlandığında çalışır? Deneyerek gözlemleyiniz.



Görsel 1.62: Kuru kontağa bağlanan devre

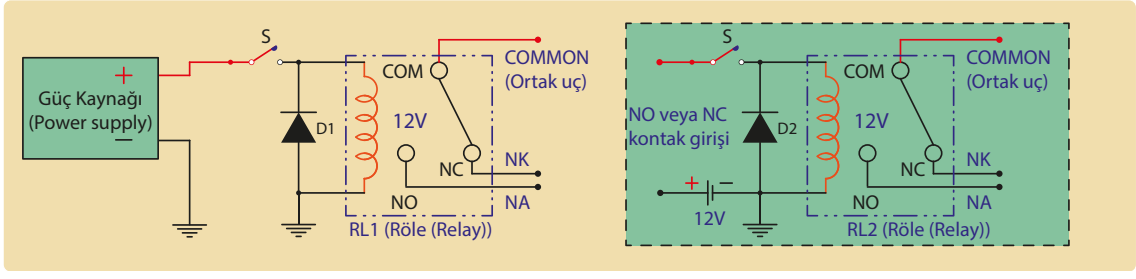
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

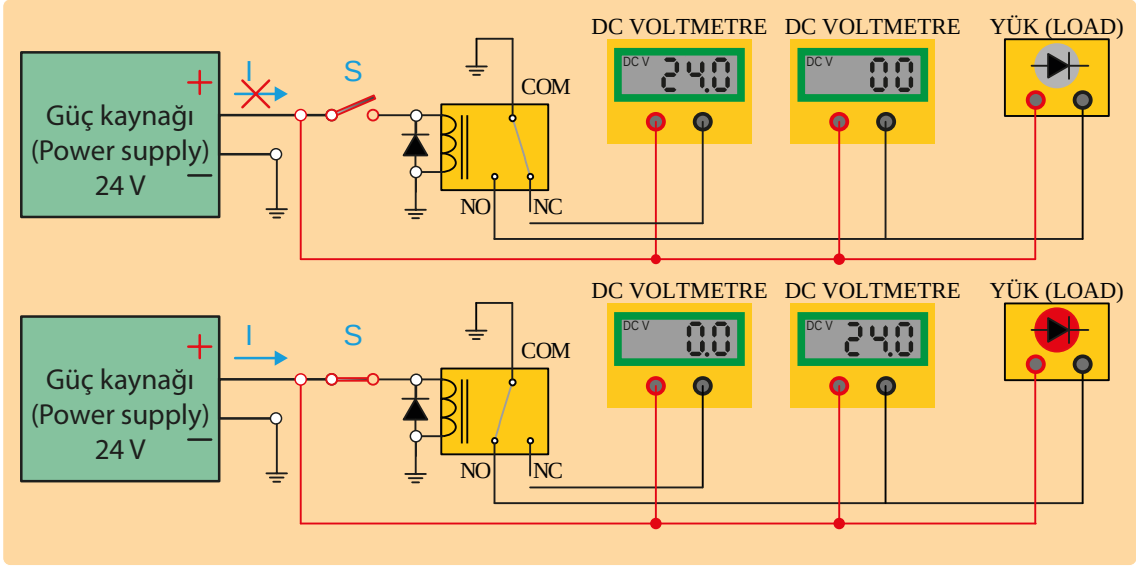
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		1. İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	10	
Sınıf-No.		2. Uygulamayı zamanında bitirdi.	10	
ÖĞRETMENİN		3. İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	20	
Adı-Soyadı		4. Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	30	
Tarih-Saat		5. Uygulamanın çalışması	30	
İmza		TOPLAM PUAN	... / 100	

1.2. UYGULAMA RÖLE KONTAK DÖNÜŞTÜRÜCÜ

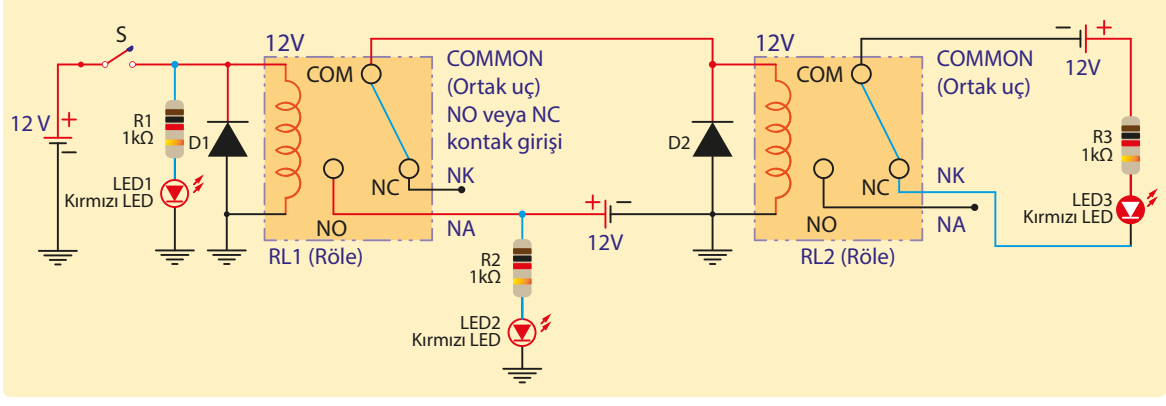
Amaç	Röle kontak dönüştürücü devreleri kurmak.
Süre	40 dakika.
Görev	1.63 ve 1.64'te röle kontak dönüştürücü ve Görsel 1.65'te ise röle kontak dönüştürücü uygulama devreleri verilmiştir. Devreleri sırayla kurup çalıştırınız.



Görsel 1.63: Röle kontak dönüştürücü devre yapısı



Görsel 1.64: Röle kontak dönüştürücü devreleri



Görsel 1.65: Röle kontak dönüştürücü uygulama devresi

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		1 adet
DC güç kaynağı	+12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet
Kırmızı LED	LED diyot	2 adet
DC röle	+12V DC	2 adet
Anahtar	On-off	2 adet
Direnç	1 kΩ	2 adet
Yük	12V Lamba veya muadili direnç-led kombinasyonu	1 adet
Diyot	1N4001 veya 1N4007	2 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 1.63-1.64'te verilen devreleri breadboard üzerine kurunuz.
4. Röle kontak dönüştürücü devrenin girişini röle anahtarlama devresinin kuru kontaklarından birine bağlayınız.
5. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
6. Anahtarın açık ve kapalı konumlarında RL1 ve RL2'nin kontaklarının ters konumda çalıştığını gözlemleyiniz.
7. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökünüz.
8. Görsel 1.65'te verilen devreyi breadboard üzerine kurunuz.
9. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz ve devrenin çalışmasını LED'ler üzerinde gözlemleyiniz.
10. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Soru

1. **Röle kontak dönüştürücü devrede girişi terslemek için rölenin hangi iki ucu kullanılmıştır?**
2. **Kontak terslemeye neden ihtiyaç duyulur? Belirtiniz.**

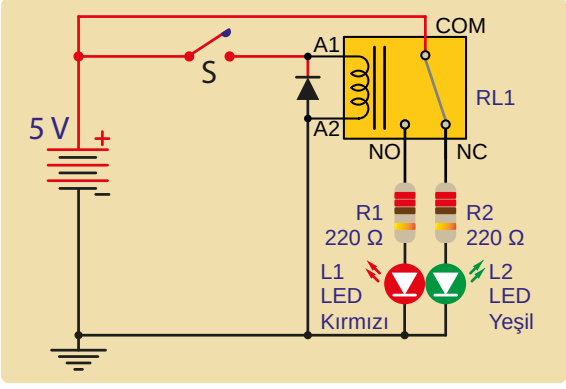
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

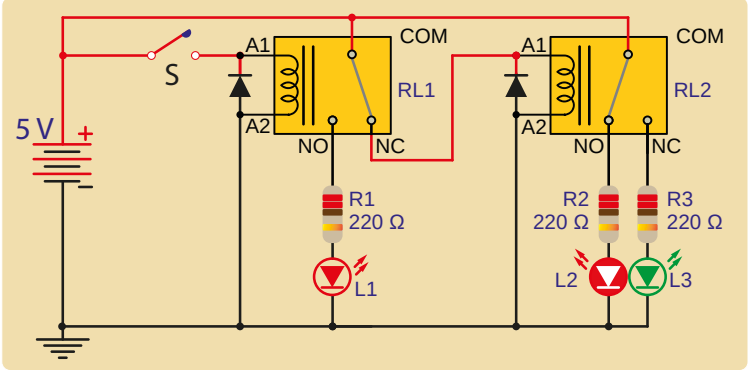
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.3. UYGULAMA RÖLE ANAHTARLAMASI

Amaç	Röle anahtarlama uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.66'da anahtarla kontrol edilen röle anahtarlama ve Görsel 1.67'de ise ikinci röle ile kontak tersleme uygulama devreleri verilmiştir. Devreleri sırayla kurup çalıştırınız.



Görsel 1.66: Anahtarla kontrol edilen röle



Görsel 1.67: İkinci röle ile kontak tersleme

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		1 adet
DC güç kaynağı	+5V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet
Kırmızı LED	LED diyot	2 adet
Yeşil LED	LED diyot	1 adet
DC röle	+5V DC	2 adet
Buton	On-off	1 adet
Anahtar	On-off	1 adet
Direnç	220 Ω	3 adet
Diyot	1N4001 veya 1N4007	2 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 1.66'da verilen devreyi breadboard üzerine kurunuz.
4. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
5. Anahtar açık ve anahtar kapalı konumlarında LED'i gözlemleyiniz.
6. Anahtar yerine buton takarak aynı işlemleri tekrar ediniz.
7. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökünüz.
8. Görsel 1.67'te verilen devreyi breadboard üzerine kurunuz.
9. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz ve devrede RL1 ve RL2 kontaklarının ters çalıştığını gözlemleyiniz.
10. Anahtar açık ve anahtar kapalı konumlarında LED'leri gözlemleyiniz.
11. Anahtar yerine buton takarak aynı işlemleri tekrar ediniz.
12. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Soru

Devredeki LED ışık verdiğinde pozitif (+) besleme gerilimini rölenin hangi bacağından almaktadır? Belirtiniz.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.2. GEÇİŞ KONTROL SİSTEM EKİPMANLARININ MONTAJI

Geçiş kontrol sistem ekipmanlarının montajında; aktivatörler ve elektronik kilitler konularından bahsedilecektir.

1.2.1. Aktivatörler

Geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan ürünlerin çalışmasına yön veren ürün grubuna **aktivatör** denir. Elektronik kilitler, mekanik anahtarlı sistemlerin otomatik hâle getirilmesidir. Mekanik anahtarlı kilitlerin içerisine ilgili aktivatörler monte edilerek veya dışardan entegre edilerek elektronik kilitler oluşturulur. İnsanların belirli mekânlara giriş ve çıkışlarını kontrol ve takip etmek için buton, el sensörleri, uzaktan kumandalar, kart okuyucular gibi cihazlar kullanılır. Bu cihazlara genel olarak aktivatör adı verilir. Bu aktivatörler ile geçiş kontrol sistemlerini oluşturan otomatik kapılar, bariyer, sürgülü bahçe kapısı motoru, turnike gibi donanımların çalışma özelliklerine yön verilebilmektedir.

1.2.1.1. Butonlar

Butonlar, kuru kontak anahtarlaması prensibine göre çalışır. Butonların entegre edileceği sisteme istenirse kuru kontak uçlarından (+) gerilim veya (–) gerilim anahtarlaması yapılabilir.

Butonlar genel olarak bas-aç butonlar, anahtarlı butonlar, mantar başlı butonlar ve temassız butonlar olarak çeşitlendirilebilir. Sektörde her buton çeşidinin anahtarlama yapılacağı kontaklarının, tek kontak veya çift kontak anahtarlaması yapılabilen modelleri vardır. İstenen modelde ve özelikte buton alabilmek için görsel olarak çok farklılıklar olmamasına rağmen kutusu açılarak kontak uçlarının kontrol edilmesi gerekebilir.

Bas-Aç Butonları: Sektörde, operatör yardımı ile butona basıldığı müddetçe konum değiştiren butonlara **bas-aç butonlar** denir. Operatör yardımı ile butona basıldığı müddetçe açık kontaktan kapalı kontağa, kapalı kontaktan açık kontağa konum değiştiren elemanlardır. Operatör yardımı kesildiğinde butonlar eski konumuna döner. Görsel 1.68'de farklı marka ve modellerde bas-aç buton görselleri görülmektedir.



Görsel 1.68: Bas-aç butonları

Anahtarlı Butonlar: Operatör yardımı ve mekanik bir anahtar ile konum değiştiren butonlara **anahtarlı butonlar** denir. Anahtarlı butonlar, genellikle kontrol edilen ürünün herkes tarafından konum değiştirmesini engellemek için kullanılır. Görsel 1.69'da farklı marka ve modellerde mekanik anahtarlı buton görselleri görülmektedir.



Görsel 1.69: Mekanik anahtarlı butonlar

Mantar Başlı Butonlar: Mantar başlı butonların bas-aç butonlara göre daha dayanıklı ve güçlü bir yapısı vardır. Kullanıcılar bu ürüne kolay kolay zarar veremezler. Kullanımının rahat ve dayanıklı olması nedeniyle birçok yerde tercih edilmektedir. Örneğin engelli, aç, kapa, dur ve çıkış butonu olarak kullanılmaktadır. Görsel 1.70'te farklı marka ve modellerde mantar başlı buton görselleri görülmektedir.

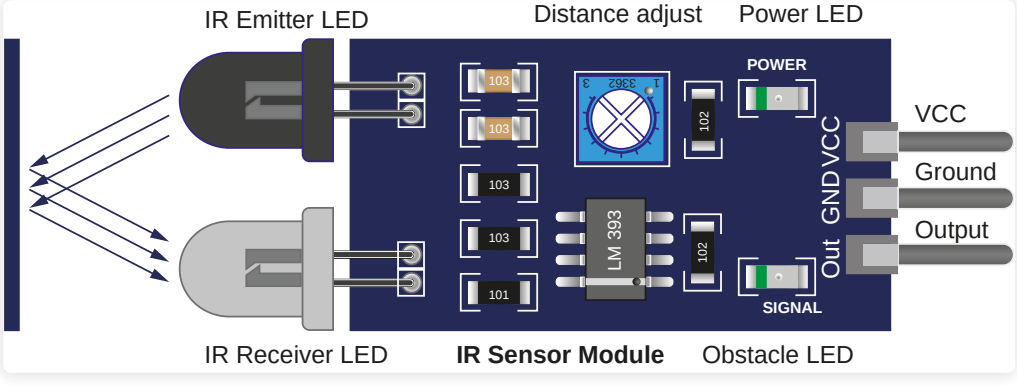


Görsel 1.70: Mekanik anahtarlı veya anahtarsız mantar başlı butonlar

Temassız Butonlar: Temassız butonlar, el yaklaştırıldığında elektronik kartının çıkışındaki kontak uçlarının durumunu açık kontaktan kapalı kontağa çeviren ürünlerdir. Temassız butonların etki alanları 10-50 cm arasındaki mesafede isteğe bağlı olarak ayarlanabilir. Görsel 1.71'de farklı marka ve modellerde temassız butonların görselleri ve Görsel 1.72'de temassız butonların IR verici ve alıcı devre uygulama örneği verilmektedir.



Görsel 1.71: Temassız butonlar ve uygulama örneği

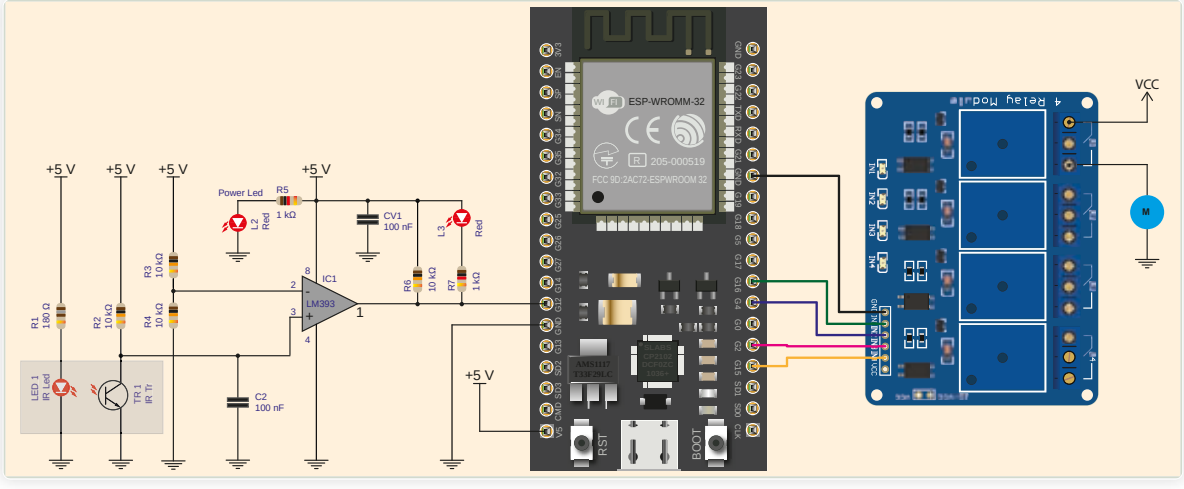


Görsel 1.72: Temassız butonlar IR verici ve alıcı devresi uygulama örneği

1.2.1.2. Buton Uygulaması: Temassız El Dezenfektanı

Temassız el dezenfektan cihazları özellikle kabalık ortamlarda veya sağlık sistemlerinde sıkça kullanılan, temas etmeden dezenfektan vermeye yarayan bir cihazdır. Cihazın kontrolü bir infraruj ışık bölgesinde ışık veren bir IR LED ile bu ışığı algılayabilen bir IR transistör ve OPAMP'lı karşılaştırma devresinden oluşmaktadır. Oluşan bu sinyal bir mikrodenetleyici ile kontrol edilerek sistemin diğer kontrolleri sağlanmaktadır. Çalışma mantığı temassız butonlar ile aynıdır. Temassız el dezenfektanı ürününün etki alanına el yaklaştırıldığında dezenfektan ürünün elektronik kartı aktif olur ve ayarlanan süre boyunca motor çalışır ve ürün çıkışı sağlanmış olur.

Görsel 1.73'te temassız el dezenfektanı örnek devresi ve Tablo 1.6'da bu devrenin program uygulama kodları görülmektedir (Görsel 1.74).



Görsel 1.73: ESP32 ile temassız buton devresi uygulama örneği



Görsel 1.74: Temassız el dezenfektanı ve hijyen turnike uygulamaları

Tablo 1.6: ESP32 ile Temassız Buton Devresi ARDUINO Kodu

Kod Satır	Kodlar	
1	int sensor_pin = 2;	// Modülden gelen sinyal giriş ucu
2	unsigned bool durum=false;	// Baskı seviye kontrolü
3	unsigned int eskizaman=0;	// Zaman için eski zaman değerini tutan değişken
4	unsigned int yenizaman=0;	// Zaman için yeni zaman değerini tutan değişken

```
5   unsigned bool cikis_pin=false;        // Baskı seviye kontrolü
6
7   void setup(){
8       pinMode(sensor_pin, INPUT);
9       pinMode(cikis_pin, OUTPUT);
10  }
11
12  void loop(){
13      if (sensor_pin==1 and durum==false) {    //Don't process interrupts during calculations.
14            durum==true;
15            eskizaman=millis();              //Motor 1 saniye çekili kalması için zaman başlatılıyor.
16            cikis_pin=1;
17  }
18
19  if (durum==true) {                         //Sensörden sinyal geldi ise ve durum doğru olduysa
20      yenizaman=millis();
21       if ((yenizaman – eskizaman)>= 1000) {  //Motor 1 saniye çekili kalması için zaman başlar.
22       cikis_pin=0;
23       }
24    }
25  }
```

Butonun Elektronik Bağlantıları: Mekanik yaylı butonların çalışması için besleme gerilimi kablosuna ihtiyaç yoktur. Kontrol edilecek devreye kullanılacak kontak uçları için kablo bağlantısı yapılması yeterlidir. Temassız buton çeşitlerinde ise hareket algılamayı yapacak bir elektronik devre olması gerektiği için kontak uçlarına ilaveten besleme gerilimi kablosunun bağlantısının da yapılması gerekir (Görsel 1.75). Butonları bir sisteme bağlayıp butona "basıldı" bilgisini vermek için bir haberleşme yapmaları gerektiğinde seri haberleşme protokollerinden herhangi birisini tercih edilir. Butonlar genellikle kapalı devre sistemlerine RS485, RS422 veya ethernet bağlantı kurallarına göre yapılır.



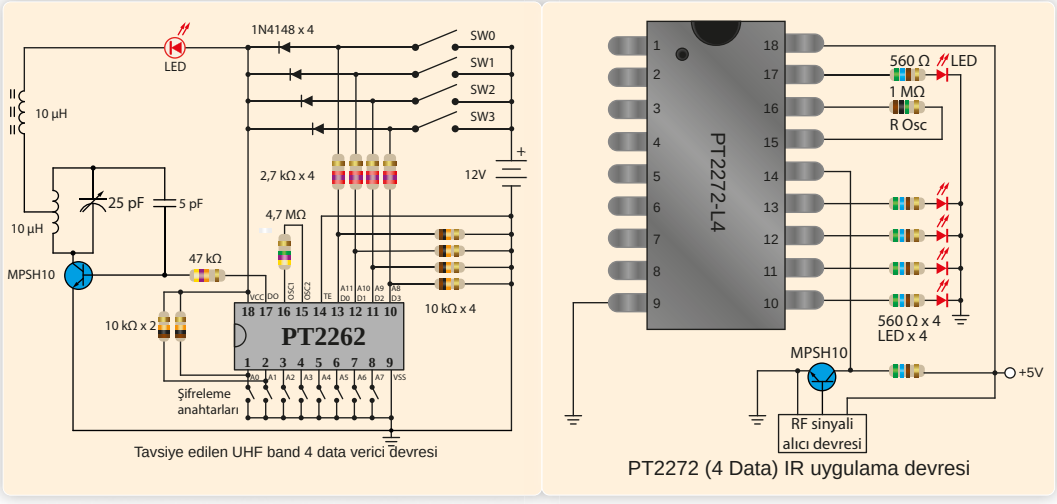
Görsel 1.75: Buton bağlantıları

1.2.1.3. Uzaktan Kumanda Sistemleri

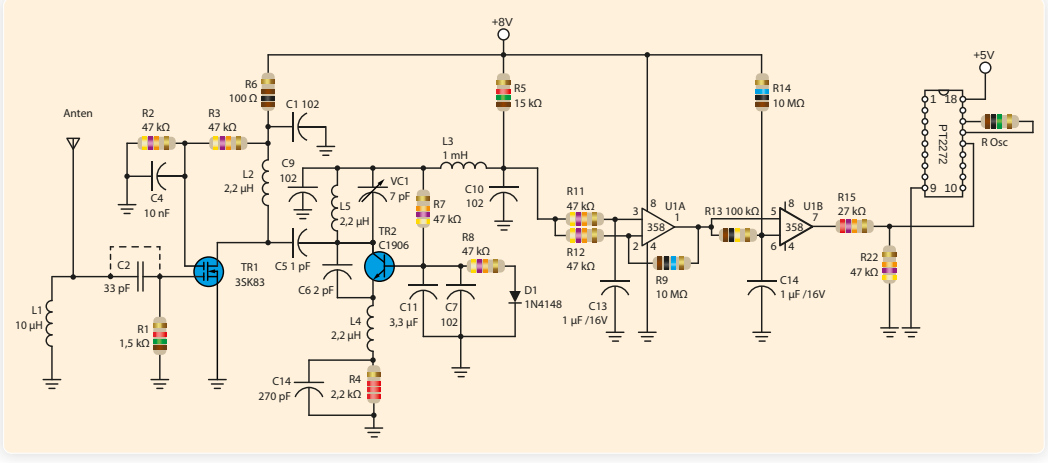
Uzaktan kumanda, genellikle elektronik cihazları belirli bir mesafeden RF, Wi-Fi ve GSM sinyalleri ile kontrol etmek için kullanılan cihazdır. Yakın mesafeden iletişim kuran alıcı ve verici sistemler RF veya IR uzaktan kumanda sistemleri, uzak mesafelerden telefon sinyalleri ile iletişim kuran sistemler GSM uzaktan kumanda/kontrol sistemleri hem yakın mesafeden hem de uzak mesafeden iletişim kuran sistemler ise Wi-Fi uzaktan kontrol sistemleri olarak bilinir.

RF Uzaktan Kumanda Sistemleri

RF uzaktan kumanda sistemleri genellikle 433 MHz ve 868 MHz frekansında RF sinyalleri üzerinden iletişim kurar. Uzaktan kumanda, geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan ürünlerin aktif veya pasif duruma getirilebilmesini de sağlar. Görsel 1.76'da PT2262-PT2272 RF verici devresi, Görsel 1.77'de PT2272 RF alıcı devresi şeması ve Görsel 1.78'de uzaktan kumanda verici ve alıcı uygulama örneği görülmektedir. Programsız tip kodlayıcı ve kod çözücüdür. Ayrıca kodlamaya gerek yoktur. Üretim sırasında alıcı ve vericinin kodları içlerine işlenmiştir.



Görsel 1.76: PT2262–PT2272 RF verici devresi



Görsel 1.77: PT2272 RF alıcı devresi



Görsel 1.78: Uzaktan kumanda verici ve alıcı ile uygulama örnekleri

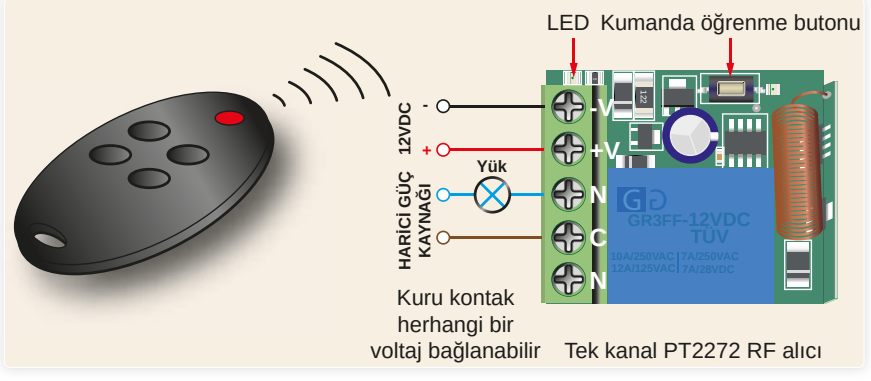
PT2262 ve PT2272 kodlayıcı devrelerinin hem RF ve hem de IR olarak kullanıma uygun çalışma örnekleri vardır. Verici devresinde adres ve data birlikte gönderilir. Adres bir nevi şifredir ve milyonlarca ihtimal içerir (IC'nin bilgi sayfasını inceleyiniz.). Alıcı devresinde kod çözücüye de aynı adres atandı ise ve kodlayıcıya data girilip (ilgili pinler LOW veya HIGH yapılıp) kodlayıcıdan sinyal çıkışı alınır. Bu sinyal çıkışı kod çözücüye ulaştırılırsa ve kod çözücü de aynı adres ile şifrelendiyse kodlayıcının gönderdiği data çıkış olarak verilir. Ayrıca kod çözücüde, geçerli bir data geldiğini gösteren bir çıkış ucu daha vardır ve o an aktif (H) olur.

Kod çözücü çıkış sürücüleri açısından iki türlüdür:

- Momentary (Anlık): Girişinde data oldukça çıkış verir.
- Latch (Kilit): Girişine gelen datayı çıkışına verir, giriş kesilirse çıkış datası kesilmez. Ancak aynı data yeniden gelirse çıkışı keser. Bir başka deyişle her geçerli data gelişinde çıkışını bir aktif, bir pasif yapar (aç-kapa mantığı). Momentary olanlar M serisidir (PT2272 M4, PT2272 M6 gibi). Latch olanlar da L serisidir (PT2272 L4, PT2272 L6 gibi). Kodlayıcıların IR tipleri direk IR LED sürecek şekilde imal edilmiştir.

RF tipleri için havadan taşıma istenirse (Decoder ve encoder arasında tel bağlantısı yoksa ki genelde böyle kullanılır.) RF verici gerektirir. Yani PT2262 çıkışı RF vericiye girer. Karşı tarafta da önce RF alıcı gerektirir. RF alıcının data çıkışı PT2272'nin data girişine bağlanır. RF uzaktan kumanda sistemleri, bas-aç butonlarının işlevinin ürünün yanına gidilmeden yapılmasını sağlayan elektronik devrelerdir. Sistem verici ve alıcı olmak üzere iki kısımdan oluşur. Verici, bas-aç butonuna basıldığını RF sinyalleri yardımı ile alıcıya gönderir. Alıcı ise RF sinyalleri ile gelen bilgiyi işleyerek röle kontak uçlarının konum değişiminin yapılmasını sağlar. Alıcı modül kontrol edilecek ürünün üzerine monte edilir.

RF uzaktan kumanda sisteminde dikkat edilmesi gereken en önemli unsur, alıcı kartının hafızasına kaç adet uzaktan kumanda eklenebileceğidir. Her kumanda vericisi her kumanda alıcısına eklenemez ya da alıcıyı çalıştırmaz. Uzaktan kumandanın alıcı ile verici arasındaki iletişimi sağlayan kod sisteminin birbirini desteklemesi ve aynı frekans bandında çalışması gerekir. Örneğin bazı kumanda vericileri her butonuna basışta 14 byte bilgi gönderirken bazıları 28 byte, bazıları 10 byte bilgi gönderebilir. Bazı kumandalar 433 MHz frekans bandında çalışırken bazıları 868 MHz frekans bandında çalışır. Frekans bandı ve butona basıldığında RF sinyal olarak gönderdiği data boyutunun aynı olduğu her uzaktan kumanda vericisi, her uzaktan kumanda alıcısına hafızasında yeterli alan var ise eklenebilir. Görsel 1.79'da uzaktan kumanda verici ve alıcı örnekleri görülmektedir.



Görsel 1.79: Uzaktan kumanda verici ve alıcı ile uygulama örneği

Uzaktan kumandanın 1. butonuna basıldığında uzaktan kumanda alıcısında bulunan 1. çıkışa ait röle enerjilenir. Röle paletini çeker ve C-NO ucu kısa devre, C-NC ucu açık devre olur. Kumandanın 2. butonuna basıldığında alıcının 2. çıkışındaki röle enerjilenir ve kontakları konum değiştirir.

Bir uzaktan kumanda alıcısına birden fazla uzaktan kumanda vericisi eklenebilir veya bir adet uzaktan kumanda vericisi birden fazla sayıda uzaktan kumanda alıcısına eklenebilir. Yani bir uzaktan kumanda vericisiyle birden fazla geçiş kontrol sisteminde kullanılan ürün kontrol edilebilir. Genellikle uzaktan kumanda vericisinde kaç adet buton var ise uzaktan kumanda alıcısında o kadar sayıda çıkış kontak uçlarını anahtarlamak için röle var demektir.

Wi-Fi Uzaktan Kumanda Sistemleri

Wi-Fi alıcı ürününün kullanması ve yönetilmesi IOS ve Android yazılımları üzerinden gerçekleşir. Wi-Fi ürünlerini üreten firmalar, IOS ve Android yazılımlarını ilgili sistemlere yüklemektedir. IOS ve Android aplikasyonları dışında eğer izin verilirse web tarayıcılarından da Wi-Fi alıcı ürüne ulaşılabilir. Wi-Fi Ara Birimi IEEE 802.11 b/g, Şifreleme Algoritması WPA /WPA2 ve Data Hızı 802.11b için 1-2-5,5-11 Mbps, 802.11g için 6-9-12-18 Mbps'dir.

Görsel 1.80'de Wi-Fi alıcı ürünleri ve mobil uygulama örneği görülmektedir. Wi-Fi alıcısı çıkışının kuru kontak anahtarlamalı röle çıkışlı olanı vardır. Bu röleler ile geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan ürünlerin çalışmasına yön verilebilir. Aynı ürünün kepenk, panjur sistemleri için çıkışlarından AC 220 V anahtarlaması yapanı da vardır.



Görsel 1.80: Wi-Fi alıcı ve mobil uygulama örneği

GSM Uzaktan Kumanda Sistemleri

GSM uzaktan kontrol sistemi, cep telefonundan istenen ürünlerin çalışmasını kontrol edebilmek için kullanılır. Sistem genel olarak GSM operatöründen alınan sim kart ile iletişim kurulabilmesi prensibine göre çalışır. Görsel 1.81'de örnek bir GSM uzaktan kontrol modülü görülmektedir.



Görsel 1.81: GSM uzaktan kontrol modülü

Cep telefonundan sim kart aracılığıyla GSM kontrol ünitesine erişilir. Cep telefonu ve GSM kontrol ünitesi arasındaki iletişim SMS veya telefon sinyalleri ile olur. GSM kontrol ünitesinin çıkışlarında bulunan ve kuru kontak anahtarlaması yapan röleler aracılığı ile bina kapıları, giriş ve çıkış bariyerleri, kayar kapı motorları, kepenk sistemleri gibi bölümlerin çalışması kontrol edilebilir. Yerli firmalar tarafından sulama sistemleri, sıcaklık ve nem kontrolü gibi görevleri yerine getirebilen GSM uzaktan kontrol modülleri çeşitleri de üretilmektedir.

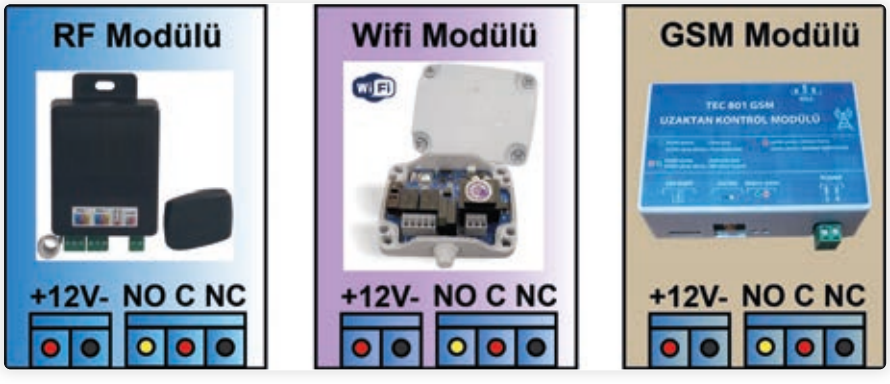
Bu modüllerle aşağıdaki örnek işlemler yapılabilmektedir:

- Uzaktan sıcaklık ve nem ölçümü
- İlaç ve kan dolapları ile endüstriyel soğutucular için otomatik sıcaklık ölçümü
- Uzaktan pompa kontrolü
- Uzaktan su deposu kontrolü
- Seralar için uzaktan sıcaklık denetimi
- Seralar ve tarlalar için uzaktan sulama ve ilaçlama
- Uzaktan garaj kapısı kontrolü

GSM uzaktan kontrol sistemlerinin programlama ve kontrol işlemleri, tercih edilen marka ve modele göre değişir. Programlama ve kontrol işlemlerinde genel olarak, yönetici numarası atama, telefon numarası ekleme, telefon numarasını silme, telefon numarası sorgulama, çalışma mod seçimi, röle süresini ayarlama, mevcut durumu sorgulama, yönetici şifresi değiştirme, firma ismini değiştirme ve cihazı fabrika ayarlarına döndürme işlemleri yapılabilir.

Uzaktan Kumanda Sistemlerinin Elektronik Bağlantıları

Uzaktan kumanda sistemleri verici ve alıcı olmak üzere iki kısımdan oluşur. Uzaktan kumandaların verici kısımlarının çalışması için gerekli olan besleme gerilimleri pil ile sağlanır. Cep telefonu uygulamaları ve telefon aramaları ile çalışan Wi-Fi ve GSM sistemlerinde ise besleme gerilimine gerek yoktur. Görsel 1.82'de uzaktan kumanda alıcılarının bağlantıları görülmektedir.



Görsel 1.82: Uzaktan kumanda alıcılarının bağlantıları

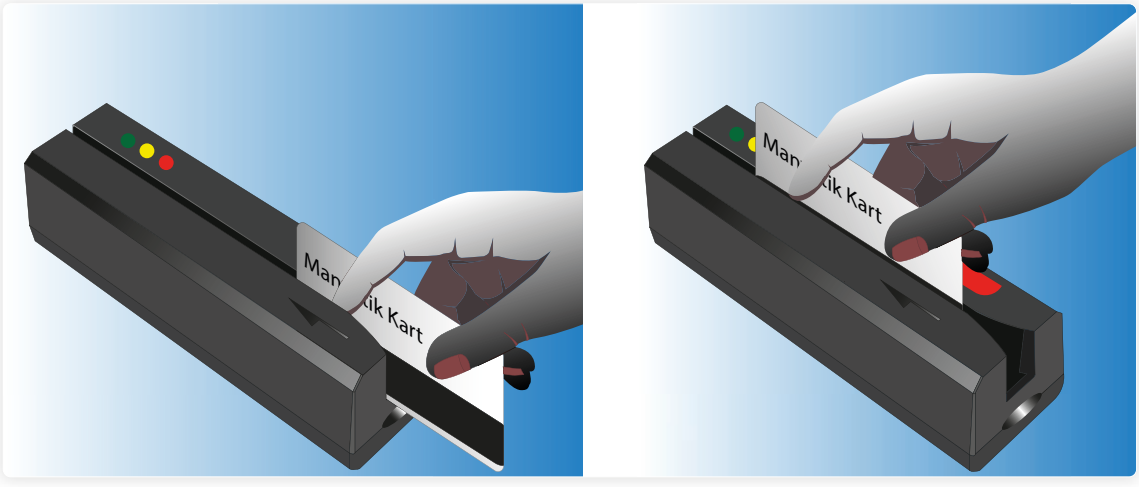
Uzaktan kumanda alıcılarının (RF, Wi-Fi ve GSM) besleme gerilimleri genellikle kontrol edeceği elektronik ürünün kontrol kartından veya güç kaynağından temin edilir. Aynı zamanda uzaktan kumanda alıcılarının çıkışlarında bulunan röle kontakları ile kontrol edilecek elektronik ürünün istenen formatta çalışmasını sağlamak için gerekli olan tetikleme ve kontrol sinyalleri gönderilir.

1.2.1.4. Kartlar ve Kod Üretme Sistemleri

Kartlar denince akla ilk olarak manyetik ve RFID kartlar gelir. Kod sistemleri denince her insana özgü olan biyometrik kodlar, kod üretme sistemleri denince de akla barkod ve QR kodlama sistemleri gelir.

Kartlar

Geçiş kontrol sistemlerinde, 1990'lı yıllarda manyetik kartlar kullanılmaktaydı. Görsel 1.83'te manyetik kart ve manyetik kart okuyucusu görülmektedir.



Görsel 1.83: Manyetik kart ve okuyucusu

Manyetik kartlar; zamanla hem manyetik etiketlerin zarar görmesinden ve mıknatıs gibi malzemelerden etkilenmesinden hem de teknolojinin gelişmesi ile birlikte 2000'li yıllarda yerini "göster, geç" mantığında çalışan RFID kartlara bırakmıştır. RFID kartlar da zaman içerisinde 125 kHz frekansında çalışan proximity kartlara ve daha sonraki yıllarda sektör literatürüne giren 13,56 MHz frekansında çalışan mifare kartlara dönüşmüştür.

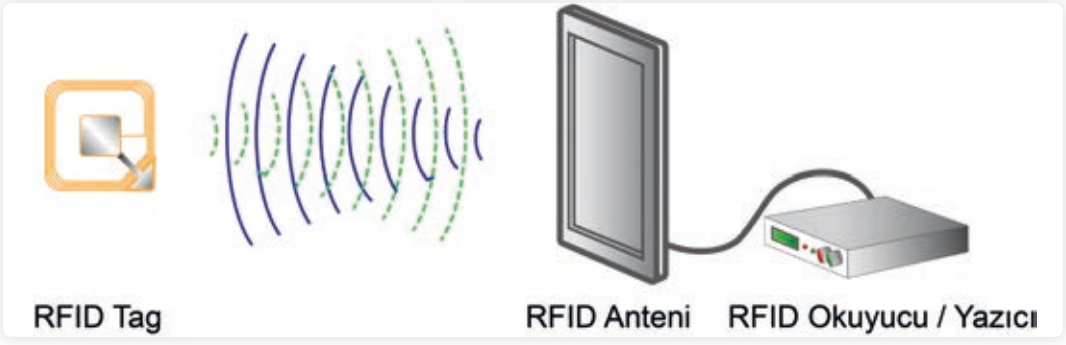
RFID kartların üzerindeki benzersiz kodu okunabilen çeşitleri "read" veya "okunabilir RFID kart" olarak isimlendirilir. Üzerindeki bilgiler hem okunabilen hem de yeni kod üzerine yazılabilen çeşidine de "read-write" veya "hem okunup hem de yazılabilen RFID kart" adı verilir. Günümüzde hem proximity hem de mifare kartların read ve read-write modelleri vardır. RFID kartlar birbirine çok benzerdir. Görsel 1.84'te RFID kart şekilleri ve kartların iç elektronik yapıları ve dış yüzey şekilleri görülmektedir.



Görsel 1.84: RFID kart şekilleri ve kartların iç elektronik yapıları ve dış yüzey şekilleri

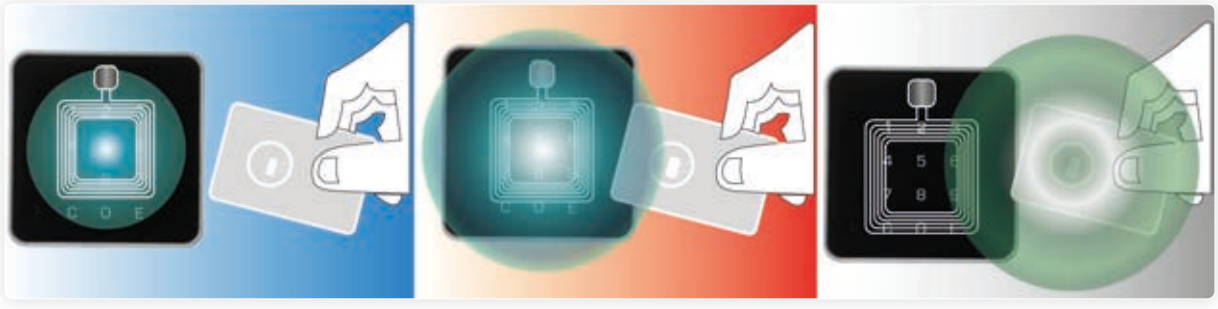
RFID kartların temel çalışma prensipleri aynıdır, sadece çalışma frekansları farklıdır. Genel olarak bir RFID veya radyo frekansı tanımlama sistemi, tanımlanacak nesneye iliştirilmiş bir etiket ve etiketi okuyan bir okuyucu olmak üzere iki ana bileşenden oluşur.

Bir okuyucu, bir radyo frekansı modülünden ve yüksek frekanslı bir elektromanyetik alan oluşturan bir antenden oluşur. Oysa etiket genellikle pasif bir cihazdır (Pili yoktur.). Bilgileri depolayan ve işleyen bir mikroçip ile bir sinyali almak ve iletmek için bir antenden oluşur. Görsel 1.85'te RFID sistemi ve temel çalışma prensibi görülmektedir.



Görsel 1.85: RFID sistemi ve temel çalışma prensibi

Görsel 1.86'da RFID sisteminin uygulamalı çalışma prensibi aşamalı olarak görülmektedir. Etiket okuyucuya yaklaştırıldığında okuyucu bir elektromanyetik alan oluşturur. Bu, elektronların etiketin anteninden geçmesini ve ardından çipe güç vermesini sağlar.



Görsel 1.86: RFID sisteminin uygulamalı çalışma prensibi

Çip daha sonra depolanan bilgileri başka bir radyo sinyali biçiminde okuyucuya geri göndererek yanıt verir. Buna **geri saçılma** denir. Okuyucu bu geri saçılımı algılar, yorumlar ve verileri bir bilgisayara veya mikrodenetleyiciye gönderir. RFID etiketleri, pasif veya aktif olarak oluşturulabilir. Pasif RFID etiketleri, verici cihaz tarafından yayınlanan elektromanyetik sinyalleri algılayarak çalışır. Bu etiketler, yayınlanan sinyalleri alır ve bunları veri olarak işler. Aktif RFID etiketleri, dâhilî bir batarya kullanır ve daha uzun mesafeleri kapsayabilir. RFID teknoloji ile 125 kHz proximity etiketleri, 13,56 MHz mifare etiketleri ve 868 MHz frekansında çalışan uzak mesafe OGS-HGS etiketleri okunabilir.

Biyometrik Kodlar

Biyometrik kodlar, her insanın yaradılışında var olan ve birbirinden farklı olan parmak izi, yüz yapısı, göz yapısı, avuç içindeki damar izleri gibi özelliklerini kapsar. Biyometrik kodlar, yüksek güvenlik gerektiren yerlerde kullanılır. Biyometrik kodları algılayan, okuyan ve yorum yapan okuyucu sistemlerine genel olarak **biyometrik okuyucu sistemleri** denir.

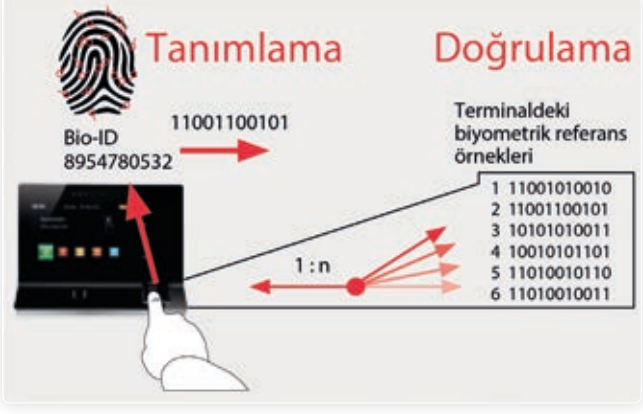
Biyometrik okuyucuların temel çalışma prensipleri birbirinin aynısıdır. İnsanda var olan ilgili biyometrik unsuru ilgili sensörler aracılığı ile algılar, okur ve kendi algoritması içerisinde bir kod sistemine çevirir. Daha sonra kendi algoritması içerisinde çevirdiği bu kodu binary (ikilik) sayı sistemine çevirir. Binary sayı sistemine çevrilen kod, ilgili biyometrik unsurun binary kod ile kodlanmış ve hâlidir. İlgili biyometrik unsurun karşılığı olan bu binary kod, ilgili biyometrik okuyucunun kendi hafızasına veya kontrol edildiği bilgisayar yazılımının veri tabanına kaydedilir. Biyometrik okuyucuyu kaç kişi kullanacak ise her kişi için bu işlemler tek tek yapılır.

Biyometrik okuyucu sistemleri ile örneğin turnike sistemleri, veri odaları, özel çalışma alanları gibi yerlere yabancı ya da yetkisiz kişilerin girişi engellenmiş olur. Biyometrik okuyucu sistemlerinin genel çalışma prensibi parmak izi tanıma sistemleri ve yüz tanıma sistemleri örnekleri üzerinden açıklanabilir.

a) Parmak İzi Tanıma Sisteminin Genel Çalışma Prensibi: Parmak izi tanıma sistemi öncelikle geçiş yapmak isteyen kişinin parmak izini tarar (Görsel 1.87). Parmak izindeki girinti ve çıkıntılar parmak izi taramasında çok önemlidir. Parmak izi tarandıktan sonra parmak izi okuyucu algoritması bunu binary koda çevirir. Bu binary kod, sistemin kendi hafızası veya bilgisayarda bulunan veri tabanı ile karşılaştırılarak olumlu ya da olumsuz geçiş iznine karar verilir (Görsel 1.88).



Görsel 1.87: Parmak izinin tanımlanması ve binary kod sistemine çevrilmesi



Görsel 1.88: Parmak izini tanıma ve doğrulama işlemleri

b) Yüz Tanıma Sisteminin Genel Çalışma Prensibi: Geçiş yapması istenen kişinin yüzü kameraya bakarak taratılır ve hafızaya kaydedilir. Gerektiğinde farklı açılardan da tarama işlemi yapılarak farklı bakış açılarında da görüntüler kaydedilir. Yüz tanıma sistemi kişilerin gözleri arasındaki, dudak ve

burunları arasındaki mesafeyi ölçer ve biyometrik bir fotoğraf oluşturur. Yüz tarama işleminden sonra yüz tanıma sistemi algoritması bunu binary koda çevirir. Bu binary kod, sistemin kendi hafızası veya bilgisayarda bulunan veri tabanı ile karşılaştırılarak olumlu ya da olumsuz geçiş iznine karar verir. Görsel 1.89'da yüz tanıma sisteminin çalışma prensibi görülmektedir.



Görsel 1.89: Yüz tanıma sisteminin çalışma prensibi

Barkodlar

Bir ürün üzerine etiketlenmiş, sayılar ve değişken genişliklerde birbirine paralel çizgilerden oluşan ve makine tarafından okunabilen, her ürün için farklı olarak geliştirilen standart bir kod yapısına **barkod** denir. Barkod etiket sisteminde, barkod numaraları 13 rakamdan oluşur. Barkodların ilk 3 rakamı "EAN tarafından verilen ülke numarasını", sonraki 4 rakam "Numaralama Teşkilatı" tarafından verilmiş işletme numarasını", sonra gelen 5 rakam "işletme tarafından verilen ürün numarasını", son rakam ise "kontrol sayısını" ifade eder. Görsel 1.90'da barkod numarası ile etiketleme örnekleri görülmektedir.



Görsel 1.90: Barkod numarası ile etiketleme

Barkodlar günlük hayatta ürün fiyatlandırması ve ürün takibinde kullanılmaktadır. Ürünlerin üzerinde değişik kalınlıktaki çizgilerden oluşan bir etiket vardır. Kasada duran kasiyer tarafından ürünlerin üzerindeki etiketler tek tek bir el tarayıcısından geçirilerek ödenecek toplam tutar hızlıca belirlenir. Barkodlar sayesinde bilgisayara otomatik veri girişi hızlı bir şekilde sağlanmıştır. Günümüzde gazete, dergi, kitap, ilaç, gıda, geçiş kontrol sistemleri vb. pek çok alanda kullanılmaya başlanmıştır.

QR Kod

QR (Quick Response) "çabuk tepki" ya da "hızlı yanıt" anlamına gelir. Siyah ve beyaz piksel desenlerinden oluşan barkodun değişimidir. Karekod etiketin bir diğer ismi DATAMATIX etikettir. Bu tip barkod sistemi beyaz ve siyah kare veya dikdörtgenlerden oluşan matris tipinde barkod sistemidir. Görsel 1.91'de QR kod örnekleri görülmektedir.



Görsel 1.91: QR kod örnekleri

Toyota Denso'nun Japon yan kuruluşu olan Denso Wave, otomobillerinin bileşenlerini işaretlemek ve böylece üretimlerinde lojistiği hızlandırmak için QR kodları geliştirmiştir. Akıllı telefonların işlevleri sayesinde çok yönlülüğü ve erişilebilirliği nedeniyle QR kodlar popülerlik kazanmıştır. Şirketler, ürün ve hizmetlerinin pazarlanması ve ticarileştirilmesi için temel bir kaynak olarak QR kod kullanmaya başlamışlardır. QR kodlama sistemi kullanım basitliği ve şirketlerin müşterilerinden ödeme almak; web sayfalarına, kataloglara ve fiyat listelerine bağlantılar paylaşmak, geliştirdikleri ürünler veya hizmetler hakkında yorumlar almak, müşteriyi fotoğraf veya video paylaşmaya davet etmek gibi uygulama örneklerinin çokluğundan dolayı tercih edilmektedir.

NOT

Birçok akıllı cihazda zaten yerleşik bir QR kod okuyucu bulunmaktadır. Bu durumda tek yapılması gereken cep telefonunun kamerasını açıp bir kod üzerinde birkaç saniye ekranda bildirim gelene kadar basılı tutmaktır. Bunun olmaması durumunda QR taramasının etkinleştirilip etkinleştirilmediğini kontrol etmek için ayarlara gidilmesi gerekir. Kullanılan akıllı cihaz bu özelliğe sahip değilse uygulama mağazasından bir QR kod okuyucu indirilip yüklenmesi yeterlidir.

1.2.1.5. Okuyucu Sistemleri

Okuyucu sistemleri, belirli bir kodlama formatında ilgili üreticiler tarafından üretilen proximity kartlar, mifare kartlar, QR kod, barkod gibi oluşturulmuş kod paketlerini okumak için kullanılır. Aynı zamanda yüksek güvenlik gerektiren yerlerde her insanın yaradılışında var olan ve birbirinden farklı olan parmak izi, yüz ve göz yapısı, iris, avuç içindeki damar izleri gibi özelliklerini okuyan, işleyen ve tanıyan çeşitleri vardır. Bunların yanında teknolojinin gelişmesiyle her üreticinin kendine has kodlama sistemi ile geliştirdiği ve aplikasyon yazılımlarla cep telefonu üzerinden bluetooth, Wi-Fi, NFC gibi iletişim teknikleri ile iletişim kuran okuyucu sistemleri de yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Tüm kart okuyucu sistemlerinin genellikle röle çıkışı bulunmaktadır. Bu sayede otomatik kapı, bariyer, turnike gibi sistemlerin kontrolü rahatlıkla sağlanabilmektedir.

Okuyucu sistemlerinin kullanım alanları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Turnike üzerlerinde personel takip sistemi olarak ya da işe giriş ve çıkışlarda kart okuyuculu geçiş sistemi olarak kullanılmaktadır.
- Manuel ya da otomatik kapılarda kartlı kapı kilidi olarak kullanılmaktadır.
- Birden fazla kapıyı paneller ile birbirine bağlayıp tek merkezden raporlama yapılmak istendiğinde kullanılmaktadır.
- Kamu kurum ve kuruluşlarında personel takibinde kullanılmaktadır.
- Fabrikalarda işçi takibinde kartlı turnike sistemi olarak kullanılmaktadır.
- Eğitim kurumlarında öğrenci takibinde kullanılmaktadır.
- Yemekhanelerde yemek sayılarının takibinde kullanılmaktadır.
- Spor salonu ve tuvalet girişlerinde içeride kalış süresini sınırlandırmak için kullanılmaktadır.
- Forklift çalıştırma sistemlerinde anahtar yerine kullanılabilmektedir.

Okuyucu sistemleri üreten firmalar, geliştirdikleri ürünleri genel olarak üç çalışma prensibine göre tasarlar. Bunlar; standalone okuyucular, on-line okuyucular ve on-line/off-line okuyucularıdır.

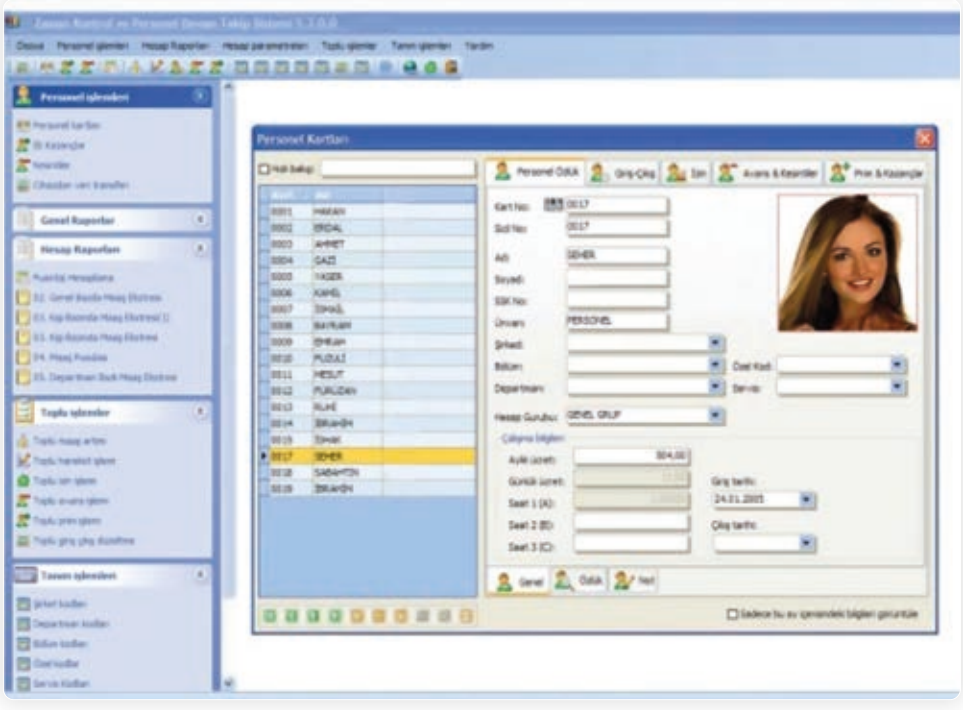
Standalone Okuyucu Sistemleri: Bağımsız okuyucu sistemleridir. Standalone okuyucular, algıladıkları nesneyi (RFID kodu, parmak izi, yüz tanıma, iris tanıma, QR kod vb.) önce okur ve kendi hafızalarında binary kod sistemine çevirerek kayıt yapar. Oluşturduğu bu kodu hafızasında kayıtlı olan binary kod ile karşılaştırıp kullanıcıya olumlu ya da olumsuz bir cevap verir. Bu şekilde kendi içerisinde okuyup, karar verip, sonuç veren ürün yapılarına standalone okuyucular denir.

On-line Okuyucular: Algıladıkları nesneyi okur, binary kod sistemine çevirir ve bir bilgisayara RS232, RS485, RS422, TCP-IP, weigand vb. iletişim tekniklerini kullanarak iletir. İletişim teknikleri kablolu olabildiği gibi kablosuz da tercih edilebilir. İletilen bu kodlar bilgisayarda kurulu olan yazılım programı aracılığı ile bilgisayar hafızasındaki kodlar ile karşılaştırılır. Kayıtlı kod ise olumlu, kayıtlı olmayan kod ise olumsuz cevap ilgili okuyucuya iletilir. İlgili okuyucu da kullanıcıya olumlu ya da olumsuz cevap verir. Kısaca on-line okuyucular genellikle terminal olarak kullanılır. Karar verme yetkileri yoktur, sadece gelen nesneyi bilgisayara veya bilgisayar programına iletir. Kararı bilgisayar veya bilgisayar programı verir. Sonucu kullanıcıya iletir ve arada tampon görevi görür. On-line okuyucular, elektrik kesintilerinde mevcut sistemin çalışmasında sıkıntı yaşanmaması için off-line çalışma özelliğine sahip olmalıdır. Yani elektrik kesintisinde sistem kullanılamaz hâle gelmemelidir.

On-line/Off-line Okuyucular: Çevrim dışı çalışma özelliğine sahip on-line okuyucularıdır. On-line okuyucular gibi bir bilgisayar yazılım programı aracılığıyla çalıştığı gibi elektrik enerjisi kesildiğinde sistemin devam edebilmesi için kendi içindeki hafızasına yüklenen program dosyalarıyla da çalışmaya devam eder. Sistem tekrar on-line olduğunda yaptığı işlemleri merkez bilgisayar yazılımına iletir. On-line/Off-line okuyucular, hem on-line hem de standalone çalışma prensibine sahiptir.

Standalone ve on-line okuyucu sistemlerine proximity kart okuyucular, mifare kart okuyucular, parmak izi, yüz tanıma gibi biyometrik okuyucu sistemleri örnek verilebilir. Hemen hemen her okuyucu sistemi modelinin her iki çalışma modunda çalışacak şekilde ürünleri vardır. On-line/Off-line okuyucu sistemlerine de elektronik ücret toplama sistemlerinde kullanılan validatör örnek olarak verilebilir.

On-line okuyucuların çalışması için gerekli olan yazılıma genel olarak **PDKS (Personel Devam Kontrol Sistemi)** denir. PDKS kontrol yazılımı; okuyucu üreticilerine, montajı veya uygulaması yapılacak yerin özelliklerine, kapasitelerine ve isteklerine göre farklılık gösterebilir. Örneğin PDKS; fabrikalar, şirketler ve kurumlar için kartlı geçiş sistemleri ve yemekhane yazılımları, üniversiteler ve eğitim kurumları için UNICARD, spor tesisleri ve stadyumlar için stadyum otomasyon, araç geçiş kontrolü için OGS-HGS yazılımlarıdır. Geniş kapsamlı, web tabanlı PDKS yazılım programları da sektörde mevcuttur. Görsel 1.92'de PDKS programının ekran görüntü örneği görülmektedir. PDKS yazılım programı üreticileri, programın masaüstü versiyonu ile web tabanlı ve mobil PDKS versiyonunu da üretmektedir. Mobil PDKS yazılımları, IOS ve Android işletim sistemleri ile uyumlu hâlde üretilmektedir.



Görsel 1.92: PDKS programının ekran görüntü örneği

Okuyucular, belirli bir formatta üretilen ya da var olan kodu okuma, yorumlama, tanıma ve algılama sistemine göre çeşitlendirir.

a) Proximity Kart Okuyucu

Sektör literatüründe "göster, geç" olarak da isimlendirilen kart okuyucudur. Proximity kart okuyucu, 125 KHz frekansında 10 byte bilgi ile kodlanmış RFID kartlarının okunabilmesi için kullanılır. Proximity okuyucunun okuma mesafesi 5-10 cm arasında değişiklik gösterebilir. Kullanıcı kapasiteleri yani hafızasına kayıtlı kullanıcı sayısı, tasarımını ve üretimini yapan firmaya göre değişiklik gösterebilir. Çalışma mantığı şöyledir: Kullanıcı elindeki proximity kartı okuyucuya yaklaştırır. Proximity okuyucu, kartın üzerindeki 10 bytelık datayı okur. Hafızasındaki kayıtlı kartı ID numaraları ile karşılaştırır. Sonuç olumlu ise çıkışındaki röle enerjilenir ve röle kontağı konumunu değiştirir. Sonuç olumsuz ise tanımsız kart olarak uyarı sinyali verir.

Görsel 1.93'te farklı marka ve model proximity kart okuyucuların görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.93: Proximity kart okuyucular ve uygulama örneği

b) Şifreli Proximity Kart Okuyucu

Şifreli proximity kart okuyucular hem proximity kart okuyucu hem de şifreli geçiş için kullanılır. Proximity kart okuyucular, şifreli geçiş olarak kullanılabilmesi ve ürünün kendi menü ayarlarının yapılabilmesi için sayısal tuş takımı keypad kullanılarak üretilir. İki özelliğin aynı anda veya ayrı ayrı kullanılması istenen durumlar için üretilmiştir. Görsel 1.94'te farklı marka ve model şifreli proximity kart okuyucuların görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.94: Şifreli proximity kart okuyucular ve uygulama örneği

c) Mifare Kart Okuyucu

Mifare kart okuyucu, 13,56 MHz frekansında 4 byte bilgi ile kodlanmış RFID kartlarının okunabilmesi için kullanılır. Proximity kart okuyucular ile çalışma mantığı ve diğer özellikleri aynıdır. Görsel 1.95'te farklı marka ve model mifare kart okuyucuların görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.95: Mifare kart okuyucular ve uygulama örneği

ç) Şifreli Mifare Kart Okuyucu

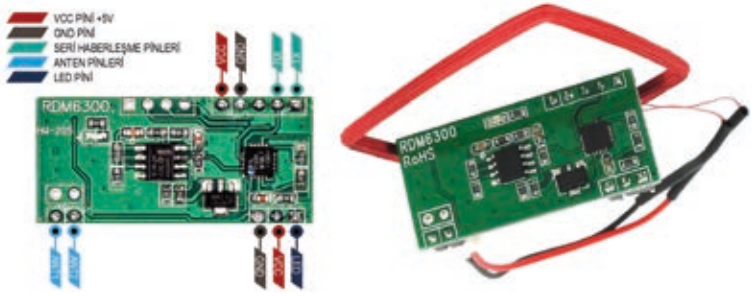
Şifreli mifare kart okuyucular hem mifare kart okuyucu hem de şifreli geçiş için kullanılır. İki özelliğin aynı anda veya ayrı ayrı kullanılması istenen durumlar için üretilmiştir. Görsel 1.96'da farklı marka ve model şifreli mifare kart okuyucuların görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.96: Şifreli mifare kart okuyucular ve uygulama örneği

NOT

Seedstudio'nun RDM630 ile RDM6300 kart okuyucuları (Görsel 1.97) kullanıcılar tarafından sıklıkla karıştırılmaktadır. Ancak bu okuyucular, iki farklı firmanın RFID okuyucusudur. Karışıklığın nedeni benzer isimlerinin olmasının yanı sıra aynı pin düzenini ve aynı transfer protokolünü kullanmaları olabilir. Her iki okuyucu da 125 kHz frekansında çalışır ve EM4100 uyumlu etiketleri okumayı sağlar. Diğer etiketler (örneğin EM4305 etiketleri) bu okuyucularla çalışmaz veya çalışmayabilir. RDM6300 ucuz, Seedstudio'nun üretimi olan RDM630 ise pahalıdır.



Görsel 1.97: RDM630 ve RDM6300 kartları

d) Parmak İzi Okuyucu

Parmak izi tüm insanlarda eşsizdir ve hiç kimsenin parmak izi bir diğerininkine benzemez. Bu nedenle parmak izleri, biyometrik okuyucular olarak güvenlik sistemlerinde önlem almak amacıyla kullanılmaktadır. Herkesin parmak izi eşsiz olduğu için bu okuyucularda kartlı PDKS sistemlerinde karşılaşılan birbirinin yerine kart basma gibi bir risk bulunmamaktadır.

Parmak izi okuyucular personel devam kontrol sistemlerinde, fabrika giriş-çıkışları, spor salonu geçişleri, yemekhaneler gibi pek çok yerde sorunsuzca kullanılmaktadır. Parmak izi aynı zamanda kapı kilitlerinde de oldukça sık tercih edilmektedir. Anahtar taşıma yükünden kurtaran parmak izi kilitler özellikle yüksek güvenlikli sitelerde kullanılmaktadır.

Parmak izi okuyucuların tümünün üzerinde hem kart hem de şifre opsiyonu bulunmaktadır. Bir kişinin 10 parmağı da cihaza tanıtılabilir ama yine de herhangi bir okumama durumunda personel ona verilen günlük bir şifre ya da kart ile geçişini tamamlayabilir. Görsel 1.98'de farklı marka ve model parmak izi okuyucuların görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.98: Parmak izi okuyucular ve uygulama örneği

Personel parmak okuma sistemleri; üreticilerin kendilerine ait geliştirdikleri web, masaüstü PDKS yazılımı ve geçiş kontrol yazılımı ile uyumlu çalışmaktadır. PDKS sistemlerinde kullanılan parmak izi okuyucular hiçbir şekilde parmak izinin fotoğrafını çekmez ve bunu saklamaz. Zaten bu cihazların binlerce parmak izini saklayacak kapasiteleri de yoktur. Parmak izi okuyucular, kişinin parmak izini binary koda çevirir ve her seferinde bu kodun doğruluğunu arar. Eğer kod aynı ise geçiş izni verir. Parmakta çizik, kesik var ise kod bozulduğundan okumada sıkıntı yaşanabilir.

Cihazların montajının uzun ve kısa boylu kişiler olduğunun düşünülerek yapılması cihazların kullanıldığı yerde en üst düzeyde faydayı sağlamak açısından önemlidir. Parmak izi okutma cihazlarında dikkat edilmesi gereken bir diğer nokta da parmak basılan yere parmak kremli veya yağlıyken dokunulmamasıdır. Parmak izi okuyucu reader kısmının temiz tutulması geçişlerin çok daha hızlı ve hatasız yapılmasını sağlar.

e) Yüz Tanıma Sistemi

Yüz tanıma sistemi, yüz tarama sistemi olarak da isimlendirilir. Yüz tanıma sistemleri; kişilerin yüzlerini tanıyarak kimliklerini belirlemeye ve doğrulamaya yarayan sistemlerdir. Görsel 1.99'da farklı marka ve model yüz tanıma okuyucularının görselleri görülmektedir.



Görsel 1.99: Yüz tanıma okuyucuları ve uygulaması

Yüz tanıma okuyucuları kesinlikle kişinin yüzünün fotoğrafını çekmez. İnsan yüzünü binary (0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 0 vb.) bir koda çevirir. Kişi okuyucunun önüne her geldiğinde bu kodu arar.

Yüz tanıma sistemi, kişilerin gözleri ile dudak ve burunları arasındaki mesafeyi ölçer ve buna göre sayısal bir kod oluşturur. Hafızasındaki tanımlı sayısal kodlar ile karşılaştırma yapıp sonuca göre geçiş izni verir ya da vermez.

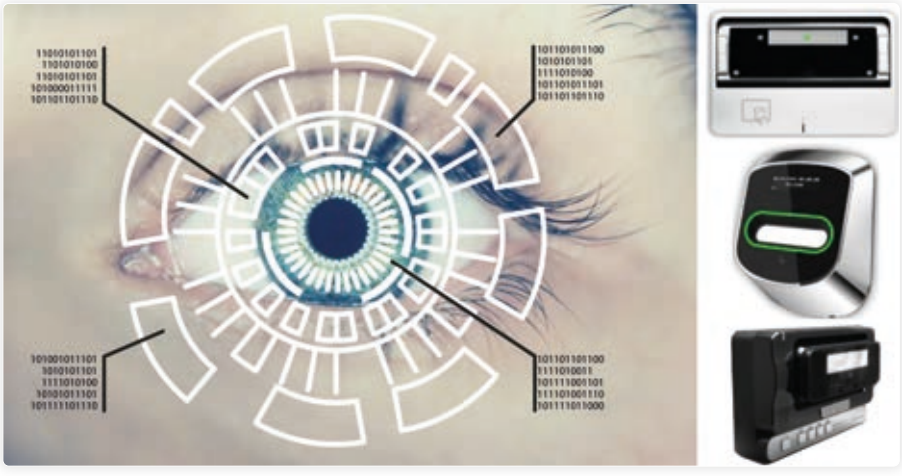
Parmak izi okuyucularda karşılaşılabilen parmakta çizik, kesik vb. olması durumunda zor okuma sıkıntısı, yüz tanıma okuyucularında kesinlikle yoktur. Ayrıca yüz tanıma okuyucuları ile kartlı sistemlerdeki kart maliyetinin de önüne geçilmiş olur.

Dinamik yüz tanıma okuyucularında aynı zamanda termometre özelliği de mevcuttur. Röle çıkışı sayesinde turnike ve kapı açtırabilir. Okuyucu aparatı ile turnike üzerine rahatlıkla monte edilerek saniyelik okuma ve geçiş sağlar. Ayrıca personel yüz tanıma sisteminde kart ve QR kod okuma özelliği de mevcuttur.

f) İris Tanıma Sistemi

En yüksek güvenlik düzeylerinden biri olan iris tanıma sistemi, göz tanıma teknolojisi ile çalışmaktadır. İris tanıma sistemleri, insan gözüne zarar vermez. Yüksek çözünürlüklü kamerası ile çok basit şekilde tanımlama ve okuma yapmaktadır. Cihaza yaklaşıldığında cihaz kişiyi 25-60 cm mesafeden gözlerinden tanımaktadır. Gayet hızlı ve güvenilir olması sayesinde kullanımı giderek yaygınlaşan iris tanıma sistemi, 150 kişi tanıma kapasitesine sahiptir.

Görsel 1.100'de farklı marka ve modellerde iris tanıma okuyucularının görselleri ve iris tarama prensibi görülmektedir. İris tanıma cihazı bilgisayara TCP-IP yöntemi ile bağlanabilir. Ayrıca turnike, bariyer, kapı yahut farklı bir birime tetik ve kuru kontak verme imkânı da mevcuttur. Cihaza temas olmadığından uzun yıllar sorunsuz şekilde kullanım sağlanabilir.



Görsel 1.100: İris tanıma okuyucuları ve iris tarama prensibi

g) Avuç İçi Damar İzi Tanıma Sistemi

Avuç içi damar izi tanıma sistemleri, aya tanıma sistemi olarak da bilinir. Avuç içi damar izi tanıma sistemleri en üst düzeyde güvenlik ve kusursuz kimlik doğrulama gerektiren yerler için idealdir. Avuç içini yani aya denilen kısımdaki damarları tanıyarak çalışır. Her insanın avuç içerisindeki damar yapısı kendine özeldir ve fizyolojisi benzersizdir. Avuç içerisindeki yıpranmalar ve yaralanmalar sistemin sağlıklı çalışmasına engel değildir. Avuç içi damar tanıma sistemleri canlı ve cansız ayrımı yapabilme yeteneğine sahiptir. Görsel 1.101'de farklı marka ve modellerde avuç içi damar izi tanıma okuyucularının görselleri görülmektedir.



Görsel 1.101: Avuç içi damar izi tanıma okuyucuları

ğ) QR Kod Okuyucu

QR kod okuyucular, kullanıcıya kullanım kolaylığı sağladığı için son zamanlarda en çok tercih edilen PDKS ve geçiş kontrol uygulamasıdır. QR kod personel takip sisteminde personel kartı, anahtarlığı vb. taşıma zorunluluğu yoktur. QR kod personel geçiş sistemi KVKK nedeni ile yüz tanıma veya parmak izi okuyucu kullanmak istemeyen yerler için idealdir. Görsel 1.102'de farklı marka ve modellerde QR kod okuyucu görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.102: QR kod okuyucuları ve uygulama örneği

QR kodlar dinamik bir yapıya sahip olmalı ve sürekli güncellenmelidir. Bu sayede hiç kimse izinsiz geçiş yapamaz. QR kodlu okuyucuların bazı modellerinde hem kart hem de QR kod ile çalışma özelliği bulunmaktadır. Üreticilerin ürettiği PDKS uygulaması mobil telefona kolaylıkla indirilebilir. Örneğin bir işletmede çalışanlar, telefonlarına indirdikleri mobil PDKS uygulaması ve NFC, QR kod gibi teknolojilerle lokasyon ve kimlik doğrulaması yapabilirler. Mobil PDKS uygulaması üzerinden izin taleplerini gerçekleştirebilirler. QR kod okuyucular ile de manuel ve otomatik kapı, turnike, bariyer vb. ürünlerin çalışması kontrol edilebilir.

h) Barkod Okuyucu

Barkod okuyucular, kullanıcıların isteğine göre belirli formatlarda üretilir. Barkod yazıcı ile termal kâğıda ya da bilete yazılan barkod numarasını ya da kodunu okur. Barkod okuyucular, genellikle alışveriş sektöründe ürünlerin fiyatlarını belirlemek için kullanılır. Barkod okuyucular, geçiş kontrol sistemlerinde yüksek güvenlik gerektiren yerlerde birden fazla bilgi sorgulaması yaparak kullanılabilir. Bazen de fuar, konser, festival gibi etkinliklerde; spor salonları, stadyum, sinema, müze, park, tiyatro gibi yerlerin girişlerinde barkodlu üretilmiş biletler okutularak PDKS yazılım programları ile geçiş izni vermek için aktivatör olarak kullanılır. Görsel 1.103'te barkod okuyucu ürünleri ve uygulama örnekleri görülmektedir.



Görsel 1.103: Barkod okuyucu ve uygulama örnekleri

ı) Mobil Uygulamaların Okuyucu Sistemleri

Okuyucu sistemi üreticileri, teknolojinin gelişmesi ile zamanın ihtiyaçlarına yönelik çözüm önerilerinin takip edilebilmesi için okuyucu cep telefonu aplikasyon uygulamaları ile çalışan ürünler geliştirmeye başlamıştır. Okuyucu sistemi üreticilerinin ARGE ve tasarım çalışmalarına bağlı olarak geliştirdikleri ürünler bluetooth, Wi-Fi, NFC gibi iletişim protokolleri ile cep telefonuyla iletişim kurabilmektedir. Cep telefonu okuyucuları, cep telefonu ile ilgili iletişim protokolü üzerinden iletişim kurar ve IMEI numarasına göre karşılaştırma yapar.

Cep telefonu okuyucuları, kendi içinde önceden hafızasına kayıt yapılan cep telefonu IMEI numarasını etki alanına giren cep telefonunun IMEI numarasıyla karşılaştırarak olumlu olumsuz yanıt verir. Bunun yanında ilgili okuyucu sistemi üreticileri tarafından cep telefonu okuyucusu için yazılmış aplikasyon yazılımları aracılığı ile de cep telefonları okuyucular ile iletişime geçebilir. Cep telefonu okuyucusunun çıkışlarını kontrol edebilir; çıkışları aktif ya da pasif hâle getirebilir. Cep telefonu okuyucuları dışarıdan geçiş kontrol ürünlerine eklenebileceği gibi ilgili ürünlerin elektronik kart tasarımları sırasında da sisteme dâhil edilebilir. Görsel 1.104'te cep telefonu aplikasyon yazılımı ile okuyucu çıkışının kontrolünün yapılması görseli verilmiştir. Bu okuyucular ile geçiş kontrol sistemleri ürünlerinin (elektronik kilit, bariyer, otomatik kayar kapı gibi) çalışması kontrol edilebilir.



Görsel 1.104: Cep telefonu aplikasyon yazılımı ile okuyucu çıkışının kontrolü

i) NFC (Near Field Communication-Yakın Alan İletişimi)

Müşteri elektroniği, mobil cihazlar ve bilgisayarlar ile etkileşim için tasarlanmış kısa menzile sahip, kablosuz ve kişisel iletişim alanı teknolojisidir. Yakın alan iletişimi manyetik alan indüksiyonunu kullanarak çalışır ve etiket ile okuyucu işlevine sahiptir. Bu teknolojiyi kullanan cihazlar birbirlerine dokundurularak veya yakın mesafeye getirilerek iki yönlü veri iletişimi sağlanabilir. NFC, 13.56 MHz frekansında çalışır ve maksimum 424 kbps veri aktarım hızına sahiptir. NFC cihazları aktif ya da pasif olabilir. Aktif cihazlar kendi güç kaynaklarına sahipken pasif cihazlar aktif cihaz tarafından üretilen elektromanyetik alandan güç alır. Pasif cihazlar genellikle RFID etiketleri gibi veri aktarım hızının kritik olmadığı uygulamalar için kullanılır.

Bluetoothun aksine, NFC uyumlu bir cihaz ile pasif RFID (güç kaynağına ihtiyaç duymayan cihazlar) teknolojisinin yerleşik olduğu kredi kartı, poster, ambalaj, fiziksel ürünler gibi geniş yelpazedeki nesneler ile etkileşime geçebilir. Aynı zamanda başka bir NFC uyumlu cihazla P2P (peer to peer-iki eş cihaz arasındaki bağlantı) iletişimi destekleyebilir. NFC yakın mesafeden (yaklaşık 10 cm) kimlik doğrulama, bağlantı ve paylaşımı destekler. Bu nedenle içerik paylaşımı, okuma ve yazma, yer, erişim kontrolü, ödeme gibi temassız hizmetler için kullanılabilir.

Görsel 1.105'te NFC kullanım örnekleri görülmektedir.



Görsel 1.105: NFC kullanım örnekleri

NFC; mobil, bankacılık veya ödeme, perakende, ulaşım, sağlık gibi çeşitli sektörleri etkileyen önemli bir teknolojidir. Bu, cep telefonu üzerinden daha önce mümkün olmayan, maliyet tasarrufu sağlayan ve servis sağlayıcılar için kullanıcı sadakatini artıran yenilikçi hizmetlerin kullanılmasını sağlayacaktır.

NFC'nin diğer kablosuz teknolojilere göre avantajları şunlardır:

- Düşük Güç Tüketimi: NFC cihazları çok az güç kullanır, bu da onları pille çalışan cihazlar için ideal hâle getirir.
- Kısa Menzil: NFC sadece birkaç santimetrelik kısa bir menzile sahiptir, bu da onu diğer kablosuz teknolojilerden daha güvenli hâle getirir.
- Güvenli: NFC, iletim sırasında verileri korumak için şifreleme kullanır.
- Uygun Maliyet: NFC cihazlarının üretimi nispeten ucuzdur.

NFC'nin çeşitli uygulamalardaki kullanımına verilebilecek örnekler şunlardır:

- Temassız Ödemeler: NFC, NFC teknolojisi için en yaygın kullanım alanıdır. NFC özellikli akıllı telefonlar ve diğer cihazlar temassız ödeme terminallerinde ödeme yapmak için kullanılabilir.
- Biletleme: NFC; toplu taşıma kartları, etkinlik biletleri, sadakat kartları gibi çeşitli biletleme uygulamaları için kullanılır.
- Erişim Kontrolü: NFC; binalara, odalara ve diğer alanlara erişimi kontrol etmek için kullanılabilir.
- Veri Alışverişi: NFC; iletişim bilgileri, fotoğraflar, dosyalar gibi cihazlar arasında veri alışverişi yapmak için kullanılabilir.

j) Validatör

Validatör, radyo frekanslı akıllı kartlar ile çalışan elektronik ödeme terminalidir. Diğer bir deyişle elektronik ücret toplama sisteminde kullanılan okuyucunun veya yazıcının adıdır. Validatör, RFID karttaki bilgileri hem okuma hem de yazma işlemi yapabilir. Validatörler, akıllı şehir gereksinimlerini maksimum düzeyde karşılayabilen güvenli elektronik ücret toplama ürünüdür. Bulut veya server tabanlı kontrol yazılımları ile kullanılabilir.

Validatörler genel olarak RFID kartındaki bilgiyi okur. Belirlenen miktarda kontör ya da ücret bilgisini düşerek RFID kartta kalan kontörü hesaplar. Hesaplanan yeni kontörü RFID karta tekrar yükler ya da yazar. Bu işlemleri yaparken TFF LCD ekranda işlemlerin görülmesini sağlar. Aynı zamanda yapılan bu kontör işlemini hafızasında tutarak ilgili elektronik ücret toplama yazılımına iletişim tekniklerinin hangisi ile bağlı ise o yolla iletir.

Validatör terminallerinde dâhilî GNSS/GPS alıcısı, Ethernet/2G/3G/LTE/WIFI/Bluetooth teknolojileri gibi haberleşme olanakları bulunur. Tüm işlem kayıtları terminal üzerinde yedeklendiği gibi on-line olarak da sunucuya iletilir. Söz konusu işlem verileri 16 GB SD hafıza ve NV-RAM ile hafızalarda saklanabilmektedir.

Validatör terminalleri; ISO14443 A/B temassız kartlar, yeniden yüklenebilir akıllı kartlar (MIFARE® 1K, Plus, DESFire) ve "kullan-at tipi" temassız biletler (ultralight) ile çalışabilir. Validatör terminalleri ayrıca yeni nesil ödeme (Kare-Kod, NFC, bluetooth) teknolojilerini de desteklemektedir.

Validatör terminali ile bilgisayardan yazılım aracılığıyla tarife yüklenebilir, farklı gruplardan farklı ücret tahsilatı yapılabilir. Kart okutulduğunda sesli ve ışıklı ikaz verir. Kredisi biten ve geçersiz kartlar için kırmızı, geçerli kartlar için yeşil sinyal verir. İkinci okutma için istenirse farklı ücret tahsil edilebilir. Makine, araç ve geçiş kontrol ürünlerinin montajına uygundur.

Validatör terminallerinin kullanımına örnek olarak şehir içi ulaşım için ön ödemeli biletleme ve elektronik ücret toplama sistemi verilebilir. Görsel 1.106'da validatör terminal ürününün görseli, turnike ve otobüs uygulama örnekleri görülmektedir.



Görsel 1.106: Validatör terminali ve uygulama örnekleri

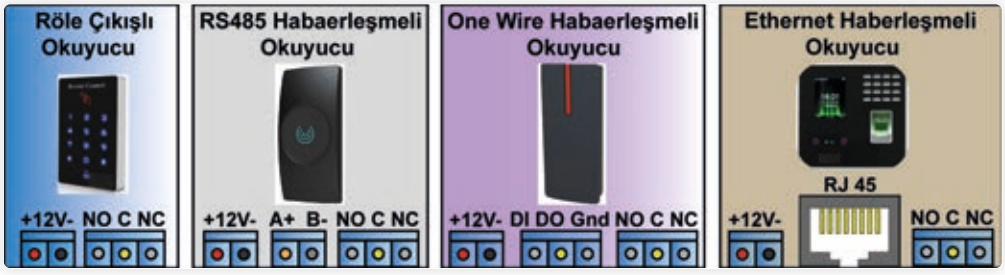
k) Okuyucuların Elektronik Bağlantıları

Okuyucu sistemlerin besleme gerilimleri, genellikle kontrol edeceği elektronik ürünün kontrol kartından veya güç kaynağından temin edilir. Data uçlarının bağlantısı ise kullanıldığı yere göre farklılık gösterebilir.

Okuyucu sistemleri, kullanıldığı yerlere göre standalone veya on-line olarak çalışabilir. Standalone sistemlerde genellikle röle çıkışlı okuyucular tercih edilir. On-line sistemlerde ise bilgisayar yazılım programı (PDKS) ile entegre çalışacağından röle çıkış uçlarına ilaveten data haberleşme uçları bulunur. Tercih edilen marka ve modele göre okuyucuların data uçları, one-wire, RS485 veya ethernet protokolü ile bilgisayar yazılım programı üzerinden haberleşir.

Okuyucu sistemlerinde tercih edilen cihazların yazılımın kurulu olduğu sistemlere entegrasyonları üç farklı yöntemle yapılmaktadır. Bunlardan en çok tercih edilen yöntem CAT5/CAT6 kabloyla TCP/IP protokolleri kullanılarak yapılan haberleşmedir. Tercih edilen okuyucu cihazının mevcut ağa dâhil edilmesi ile sağlanan bu bağlantı şeklinin haricinde mevcut ağa Wi-Fi ile de kablosuz olarak bağlanılabilmektedir. Bulunulan ortamda ağ altyapısı veya Wi-Fi sinyali alınabilecek bir modem yoksa USB flash bellek veya haricî harddisk cihazlarıyla okutmaların yapıldığı log bilgilerinin kullanılan yazılıma aktarımları sağlanabilir.

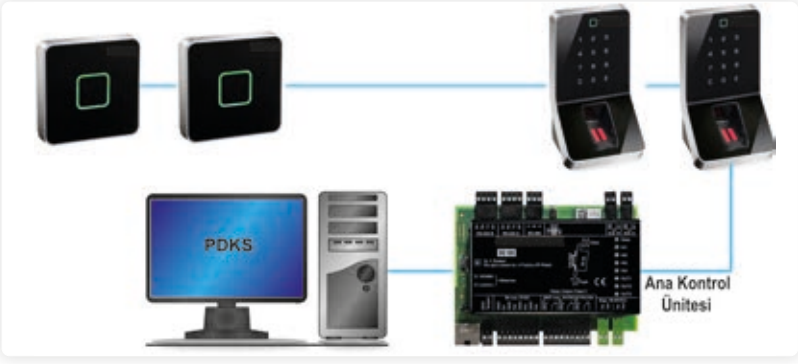
Ayrıca okuyucu sistemlerinin çıkışlarında bulunan röle kontakları ile kontrol edilecek elektronik ürünün istenen formatta çalışması için gerekli olan tetikleme ya da kontrol sinyalleri gönderilebilir. Görsel 1.107'de okuyucu sistemlerinin çeşitli bağlantıları görülmektedir.



Görsel 1.107: Okuyucu sistemlerinin çeşitli bağlantıları

On-line sistemlerde karar verme kapalı döngü data haberleşmesiyle bilgisayardaki PDKS yazılımı üzerinden gerçekleşir. Sistem, algılaması veya okuması gereken nesneyi (şifre, RFID kart, parmak izi vb.) okur. Tercih edilen ürüne ve kullanılan PDKS yazılımına göre kullanılan data haberleşmesi (Weagand, RS485, ethernet) üzerinden bilgisayardaki PDKS yazılımına gönderir. PDKS yazılımının sonucuna göre ilgili okuyucuya data haberleşmesi üzerinden olumlu ya da olumsuz bilgi gelir. Gelen bilgiye göre kontrol edilen geçiş kontrol ürünü aktif veya pasif olur. On-line sistemlerde bütün okuyucu sistemleri aynı işlevi yapacak ve aynı ürünü kontrol edecek diye bir kural yoktur. Kullanılan yerin özelliğine ve niteliğine göre okuyucu sisteminin seçimi ve uyumlu PDKS yazılımının kullanılması yeterlidir.

Görsel 1.108'de on-line sistem bağlantı örneği görülmektedir. Görseldeki on-line sistem bağlantı örneğinde "ana kontrol ünitesi" kullanılmıştır. İlgili PDKS bilgisayar yazılım programı tarafından ana kontrol ünitesi üzerinden bütün okuyucu terminallerinin kontrolleri yapılır. Bazı marka ve modellerde ise ana kontrol ünitesi yerine direkt olarak USB-RS232 çevirici, USB-RS485 çevirici veya ethernet bağlantısı için hub/switch de kullanılabilir. İlgili PDKS bilgisayar yazılım programı ile dönüştürücüler üzerinden okuyucu sistemlerinin kontrolü sağlanabilir.



Görsel 1.108: On-line sistem bağlantı örneği

Örneğin bir kamu kuruluşunun girişinde personel takibi için okuyucu sistemleri ve uyumlu PDKS yazılımı ile turnike sistemleri kontrol edilirken farklı bir kamu kuruluşunda her personelin her odaya girememesi gibi yetki sınırlaması yapılabilmesi için elektrikli kapı kilit karşılıkları kontrol edilebilir. AVM'lerde, oyun salonlarında RFID karta kontör yüklenerek her oyuncak ürününde önceden belirlenen miktarda kontör düşerek ilgili oyuncaklar kullanılabilir. RFID karttaki kontör bitince tekrar kontör yüklenip devam edilebilen bir sistem de yine okuyucu sistemleri ve ilgili PDKS yazılımı kontrolü ile yapılmaktadır. Bu sistemlerin ucu açıktır. Kişinin hayal dünyasına yani oluşturacağı senaryolara göre sistemler geliştirilebilir.

1.2.1.6. Diğer Aktivatörler

Aktivatörler konusuna dâhil edilmesi gereken başka ürünler de vardır. Fakat bu ürünler kullanıldıkları sistemler ile algılandıkları için daha sonraki bölümlerde detaylı olarak anlatılacaktır. Tablo 1.7'de daha sonra işlenecek aktivatörlerin isimleri, işlevleri, görselleri ve genellikle kullanıldığı geçiş kontrol ürünlerinin listesi verilmiştir.

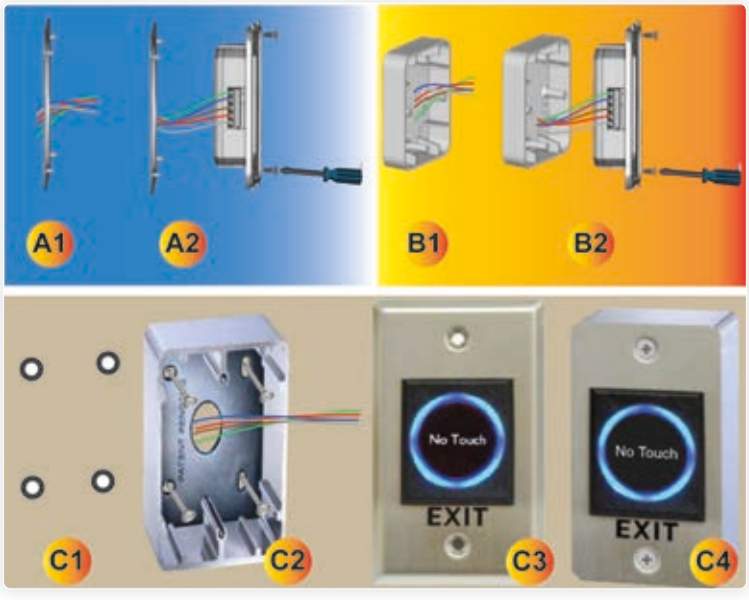
Tablo 1.7: Aktivatör İşlevleri ve Kullanıldıkları Ürünler

Aktivatörler		İşlevler ve Kullandıkları Ürünleri
	**Radar**	PIR dedektörü mantığında çalışan hareket dedektörüdür. 4 m mesafe içerisinde hareket algılaması yapabilir ve 24 GHz frekansında çalışır. Radarlı kayar kapılarda kullanılır.
	**Pnömatik Sensör**	Kullanıldığı ürünün kapanması sırasında araya giren canlı veya cansız bir cisme çarpmayı algılayarak cisim zarar görmeden kapanma işlevini iptal ettirir. Pnömatik sensör fitildeki hava basıncı değiştiğinde, lazer sensör ışık kesildiğinde ve rezistans fitili açık-kapalı kontak ile algılama işlevini yapar. Bariyer, bahçe kapıları ve seksiyonel kapılarda kullanılır.
	**Lazer Sensör**	
	**Rezistans Fitili (Edge Sensör)**	
	**Emniyet Fotoseli**	Kullanıldığı ürünün kapanması sırasında araya giren canlı veya cansız cismi algılar. Kapanma işlevini iptal ettirip açtırır. Emniyet fotoseli alıcı ve verici takımından oluşur. Emniyet fotoselinin radarlı kayar kapılarda kullanılan tek gözlü nokta fotoseli, çift gözlü nokta fotoseli, endüstriyel kapılarda kullanılan boy fotoseli çeşidi de vardır. Reflektörlü fotosel alıcı-verici ünitesi aynı üründedir. Karşılığında pleksi malzemeden yapılan reflektörün yansımasına göre çalışır. Bahçe kapılar, bariyer, fotoselli kayar kapılar, hızlı PVC kapılar ve seksiyonel kapılarda kullanılır.
	**Nokta Fotoseli**	
	**Boy Fotoseli**	
	**Reflektörlü Fotosel**	
	**Proximity Sensör**	Yakınlık sensörüdür. Turnike göbek dişlisinin yani kol hareketlerinin takibi için kullanılır. Bariyerlerde ise çarpışma önleyici sistem olarak kullanılır. Bariyer turnikede kullanılır.
	**Position Sensör**	Position sensör, cisim algılayan sensördür. Turnike kollarından yayanın güvenli geçiş yapıp yapmadığını takip etmek için kullanılır. Turnikede kullanılır.
	**Jeton Para Kanalı**	Turnike sistemlerini, jeton veya bozuk para ile çalıştırmak için kullanılır. Numune kısmına takılan jeton veya madenî para ile ölçüleri ve ağırlığı aynı olan nesneleri geçirir ve turnikeye tetikleme sinyali gönderir. Turnikede kullanılır.
	**Loop Dedektörü**	Metal kütle dedektörüdür. Anten ve kontrol devresi olmak üzere iki kısımdan oluşur. Antenin üzerine araç geldiği zaman tetikleme sinyali göndererek kontrol ettiği geçiş kontrol ürününü çalıştırır. Bariyerlerde, bahçe kapılarda ve seksiyonel kapılarda kullanılır.

1.2.1.7. Aktivatörlerin Montajı

Aktivatörler, geçiş kontrol sisteminde kullanılan ürünler ile birlikte kullanılır. Bu nedenle aktivatörlerin montajı, geçiş kontrol ürünlerinin üzerine veya geçiş kontrol sistemlerini kumanda edebilecek, sistemin çalışmasına yön verebilecek en yakın ve uygun yere yapılır.

Aktivatörlerin ürün yapıları genel itibarıyla arka kapak ve ön kapaktan (gövdeden) oluşur. Bunun için montaj aşamaları da birbirine benzerdir. Aktivatörlerin montajında önemli olan montaj işlemi tamamlandığında ürünün görsel olarak düzgün görünmesi, ön ve arka kapağın tam olarak oturması, mümkün olduğunca dışarıdan bağlantı kablolarının görünmemesidir. Görsel 1.109'da farklı marka ve modellerdeki butonların, Görsel 1.110'da ise farklı marka ve modellerdeki okuyucu sistemlerinin montaj aşamaları görülmektedir.



Görsel 1.109: Farklı marka ve model butonların montaj aşamaları



Görsel 1.110: Farklı marka ve model okuyucu sistemlerinin montaj aşamaları

Aktivatörlerin montaj aşamaları sırasıyla şunlardır:

- Aktivatörlerin ön ve arka kapakları birbirinden ayrılır.
- Aktivatörün arka kapağı, montajı yapılacak yere, bağlantı kabloları da dikkate alınarak kurşun kalem ile montaj deliklerinden işaretlenir.
- Montaj yapılacak yer duvar ise işaretlenen yerden matkap ile delinir ve dübeller çekiç ile duvara hasar vermeden yerine çakılır. Arka kapak duvara bağlantı kabloları içinden geçecek şekilde montaj deliklerinden vidalanarak sabitlenir. Kullanılan vidalar, aktivatörün ön kapağı arka kapak üzerine oturduğunda aktivatörün ön kapağına değmeyecek şekilde seçilmelidir. Vidalar, mercimek başlı veya havşa başlı olarak tercih edilebilir.
- Montaj yapılacak yer metal ise aktivatörün arka kapağı mercimek başlı veya havşa başlı akıllı vida ile bağlantı kablolarına dikkat edilerek sabitlenir.
- Montaj yapılacak yer ahşap ise ağaç vidası ile aktivatörün arka kapağı, bağlantı kablolarına dikkat edilerek sabitlenir.
- Bağlantı kablolarının ön kapak veya gövdede ilgili yerlere bağlantısı yapılır.
- Ön kapak veya gövde, kablo bağlantılarından sonra kablo geçişlerine dikkat edilerek arka kapak üzerine oturtulur. Ön kapak ile arka kapağın birbirine güç uygulamadan geçmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Ön kapak veya gövde vidaları arka kapak ile sabitlenerek montaj işlemi tamamlanmış olur. Görsel 1.111'de farklı marka ve model el sensörünün montaj aşamaları görülmektedir.



Görsel 1.111: Farklı marka ve model el sensörlerinin montaj aşamaları

1.2.2. Elektronik Kilitler

Güvenlik, herkes için hayati bir öneme sahiptir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte zamanın bir getirisi olarak da geleneksel kilit ve anahtar sistemleri artık yetersiz kalmaktadır. Elektronik kilit; iş yerlerinde, evlerde ve kurumlarda elektrikli sistem yardımı ile kapıların otomatik olarak açılmasını sağlayan, normal kapı kilitlerine göre daha işlevsel ve teknoloji ile bütünleşmiş sistemdir. Elektronik kilit, normal kapı kilitlerine göre daha fonksiyonel ve kullanışlıdır.

Güvenlik günümüzde artık herkes için vazgeçilmez hayati öneme sahip bir yaşam biçimi hâline gelmiştir. Hayatın her anında farklı durumlar için farklı güvenlik önlemleri almak gerekmektedir. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte güvenlik denince akla ilk gelen ve kullanılan anahtar ve kilitler artık kullanışlı ve fonksiyonel olmaktan uzak kalmıştır.

Elektronik kilitler; iş yerlerinde, ortak giriş ve çıkışların çok olduğu yerlerde, personel devam ve takip sistemlerinde, giriş ve çıkışların mekanik cihazlar ile kontrol edilmesinin imkânsız olduğu yerlerde tercih edilmektedir. Fonksiyonel ve kullanışlı olması, geçiş yoğunluğu çok olan yerlerde elektronik kapı kilidi tercihini arttırmıştır. Özellikle personel devam kontrol sistemlerinde kapılara tetik verebilmek için elektronik kilit sistemi kullanmak gereklidir.

1.2.2.1. Elektronik Kilitlerin Çeşitleri

Elektronik kilitler, kullanıldıkları yerlerde kullanım kolaylığı sağlar. Elektronik kilitler genel olarak elektrikli kapı kilit karşılıkları, pimli kilitler, akıllı kilitler, manyetik kilitler, dolap kilitleri, kasa kilitleri ve daire kilitleri olarak çeşitlendirilebilir.

Elektronik Kapı Kilit Karşılıkları

Elektrikli kapı kilit karşılıkları sektör literatüründe elektromekanik kilit veya “bas-aç” kilitler olarak da isimlendirilir. Elektrikli kapı kilit karşılıkları paslanmaz çelikten üretilmiştir. Böylece dış ortamlarda da güven içerisinde kullanılabilmektedir. Ekonomik olması nedeniyle yüksek güvenlik gerektirmeyen kapılarda tercih edilir. Enerji varken “kilitli” yahut enerji varken “kilitli değil” şeklinde ayrı iki çalışma prensibine sahip modeli vardır. Tutuş gücü 500 kg ile 1500 kg arası değişik güç ve ebatlara sahiptir. Ağırlığı yaklaşık 400 gramdır. Tahta, ahşap, Amerikan panel kapı, pimapen, kompozit, alüminyum, metal ve PVC kapılarda rahatlıkla kullanılabilir.

Görsel 1.112’de elektrikli kapı kilit karşılıkları ve uygulama örnekleri görülmektedir.



Görsel 1.112: Elektrikli kapı kilit karşılıkları ve uygulama örnekleri

Uzaktan kumanda; kart okuyucu, şifreli kapı otomatı, otomat düğmesi gibi herhangi bir üründen elektrik enerjisi uygulandığı takdirde kapının dilini serbest bırakarak geçiş yolunun açılmasını sağlar. Hem sağ hem de sol tarafa göre ayarlanabilir. "Fail secure-Tırnaklı" özelliği ile elektrik kesildiği zamanlarda kapalı konumda kalır. Bu sayede elektrik kesilmelerinde güvenlik önlemi amacıyla kapılar kilitli kalarak hırsızlık olaylarının önüne geçilir.

Selenoid Pimli Bolt Kapı Kilitler

Selenoid pimli bolt kapı kilitleri, bir selenoid bobini aracılığıyla hareket ettirilen bir pimi kullanır. Bu pimin elektromanyetik yöntemle ileri ve geri hareketi, kapıyı kilitli ya da açık tutar. Silindir şeklindeki paslanmaz kapı dilinin kapının hareketli kısmına saplanması ile çalışır. 800 kg ile 2000 kg arası tutuş gücüne sahip olan modelleri mevcuttur. Fiziksel güç gerektirmeyen hızlı kilitlenme işlemi yapabilir. Elektrik kesilmesi durumunda da yüksek güvenlik sağlar. Otomatik kilitlenme ve açılma seçenekleri mevcuttur. Görsel 1.113'te selenoid pimli bolt kapı kilitlerinin görselleri ve uygulama örnekleri görülmektedir.



Görsel 1.113: Selenoid pimli bolt kapı kilitleri ve uygulama örnekleri

DC 12 V enerji ile çalışmasını sürdüren pimli kilitler; metal kapılar, PVC kapılar ve tahta kapılarda kullanılabilir. **Fail Safe** özelliği ile elektrik varken kilitli, elektrik kesildiği zaman açık konumda olur. Bu sayede elektrik kesilmelerinde insanların içeride kilitli kalmaları önlenir.

Yarı ve Tam Akıllı Kilitler

2010 yılından önce apartman giriş kapılarında mekanik anahtarlı trajlı kapı kilitleri kullanılmakta idi. Zamanla gelişen ihtiyaçlar sonucu ve geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan teknolojinin gelişmesiyle insanların teknolojik ürünleri kullanma alışkanlıkları artmıştır. Mekanik anahtarlı trajlı kilitlere "göster-geç" (RFID okuyucu) sistemleri entegre edilerek RFID kart ile kullanıcıların binalara giriş ve çıkış işlemleri daha kontrollü bir şekilde yapılmaya başlanmıştır. Hatta geçiş kontrol sistemi aktivatörlerden çok uzaktan kontrol edilebilir hâle gelmiştir. Bu kilitlere uzaktan kumanda, parmak izi, yüz tanıma, retina gibi okuyucu ürünleri de entegre edilmiştir.

Trajlı kilit; temelde aynı pimli kilitler gibi elektromanyetik alan prensibine göre mekanik dilin kapı kilit karşılığının içinde ileri ve geri hareketine göre kilidi açma-kapatma işlemleri yapmaktaydı. Trajlı kilitler zaman içerisinde elektromanyetik prensibinde çalışan kilit olmaktan çıkıp yerini DC veya step motor ile çalışan sistemlere bırakmıştır. Sektör literatüründe bu yeni motorlu üretilen kilitlerin üzerinde kullanılan motorun elektronik kontrol kartlı olan modellerine **yarı akıllı kilit** denir.

Yarı akıllı kilit, tek başına kapıya montajlandığında trajlı-mekanik kilit gibi çalışır. Yarı akıllı kilitler, sektörde geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan farklı aktivatörler ile akıllı kilit hâline getirilebilir. Görsel 1.114'te yarı akıllı kilitlerin görselleri görülmektedir.



Motorlu yarı akıllı kilit / barelli yarı akıllı kilit

Görsel 1.114: Yarı akıllı kilitler

Yarı akıllı kilit çalışabilmek için dışardan elle fiziki açma hareketi veya dışardan tetikleme sinyaline (+ gerilim, - gerilim, kuru kontak) ihtiyaç duyar. Yarı akıllı kilitleri farklı aktivatörler ile çalıştırabilmek için ekstra güç kaynağı ünitesi kullanılması gerekmektedir. Güç kaynağı ünitesinin içerisinde ayrıca elektrik kesintisi olduğunda sistemin çalışmasının devam edebilmesi için bir akü grubu da bulunur. "Göster-geç" yarı akıllı kilidin çalışması başka bir deyişle kapalı olan yarı akıllı kilidin açılması için tetikleme sinyali gönderir. Örneğin herhangi bir apartman kapısına "göster-geç" ile yarı akıllı kilit uygulandığında apartmanın dışından içeriye RFID kart/boncuk kullanılarak kapının kilidi açılırken apartmanın içinden dışarıya çıkılırken yarı akıllı kilidin üzerindeki butona basılarak kilit açılabilir. Görsel 1.115'te yarı akıllı kilidin "göster-geç" kullanılarak tam akıllı hâle getirilmesi görülmektedir.



Motorlu yarı akıllı kilit **Barelli yarı akıllı kilit**

Görsel 1.115: Yarı akıllı kilidin "göster-geç" kullanılarak tam akıllı hâle getirilmesi

Yarı akıllı kilidin "göster-geç"/ RFID kart okuyucu ile tek bir paket hâlinde üretilmesi sektör literatüründe tam akıllı kilit veya akıllı kilit olarak isimlendirilir. Tam akıllı kilitlerde yine elektrik kesintileri için güç kaynağı ünitesi kullanılır. Görsel 1.116'da farklı marka tam akıllı kilit setlerinin görselleri görülmektedir.



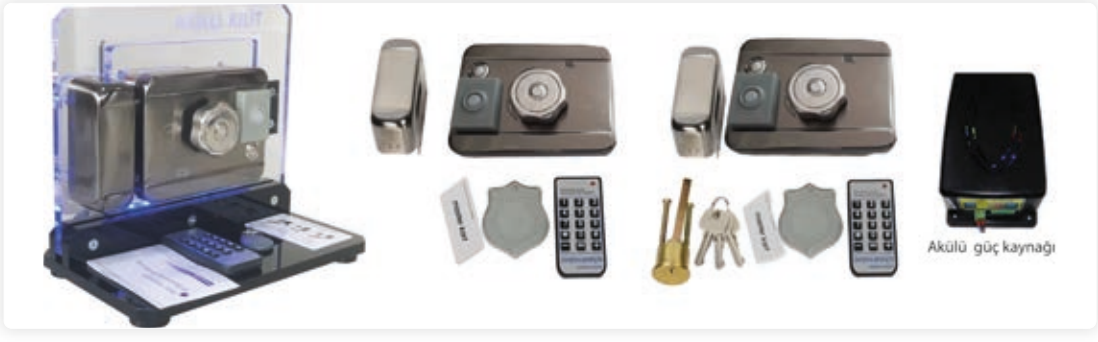
Görsel 1.116: Tam akıllı kilit setleri

Tam akıllı kilit; yaşlılara, çocuklara, engellilere apartman kapısını açmak için kolaylık sağlayan, ellerinde malzemelerle gelen apartman sakinlerinin anahtar arama derdine son vererek kart ya da çipli anahtar ile kapılarının açılmasını sağlayan son teknolojik kilit türüdür. Her türlü görüntülü ve diyafon sistemi ile uyumlu çalışarak apartman ya da iş yeri kapılarına montajlanabilir ve montajı oldukça basittir. Tam akıllı kilit sistemi içerisinde hem dışarıdan hem de içeriden kart okutup kapıyı açabilmek için iki tane proximity kart okuyucu bulunmaktadır.

Sistem ile birlikte bir adet master kart verilmektedir. Bu kart ile sistem üzerinde yapılması gereken yeni kart tanımlama, anahtar dilini çekmek için gerekli elektrik enerjisi verme süresi, varsa şifre atama veya değiştirme vb. değişiklikler yapılabilir.

Master kart önemlidir ve kaybedilmemesi gerekmektedir. Kaybedilmesi durumunda kullanılan marka ve modele göre ilgili kataloglar incelenerek master kart üretilebilir. Bunun yanında bazı sistemlerde master kart olmayıp onun yerine bir adet uzaktan kumanda verilmektedir. Bu uzaktan kumanda ile de yeni kart veya "göster-geç" tanımlanabildiği gibi istenirse kapının açılması da sağlanabilir.

Tam akıllı kilitler, 2015 yılından beri sadece 125 kHz ile çalışan RFID kart ve kart okuyucuların yanında 13,56 MHz frekansında çalışan mifare kart ve kart okuyucular ile birlikte imal edilmektedir. 2020 yılından beridir de her iki okuyucu modelinin dışarıdan okuyucu antenli ve içeriden geçişler için PIR dedektörü üzerinde olan modelleri vardır. Görsel 1.117'de proxmity/mifare okuyuculu ve PIR dedektörlü akıllı kilitlerin görselleri ve stant uygulaması görülmektedir.



Görsel 1.117: Proxmity/mifare okuyuculu ve PIR dedektörlü akıllı kilitler ve stant uygulaması

Manyetik Kilitler

Manyetik kilitler, monte edildiği kapıların sabit kısmına takılan manyetik kilitlere elektrik verildiğinde kapının hareketli kısmına takılan aparata mıknatıslanma mantığıyla çekerek yapışır. Yani manyetik bir alan oluşturarak kapıyı sabitler. Görsel 1.118'te farklı marka ve model manyetik kilit görselleri ve uygulama örnekleri görülmektedir. Tutuş gücü 60 kg, 180 kg, 280 kg, 350 kg, 500 kg, 750 kg ve 1000 kg'a kadar desteklenebilir. Manyetik kilit karşılığına kullanılabilen aparatlar L aparatı, Z aparatı, LZ aparatı ve U aparatları olup mıknatıslı manyetik kapı kilidi, karşılığına yapıştığı anda kapıyı yüksek tutuş gücü sayesinde bırakmamaktadır.



Görsel 1.118: Manyetik kilit setleri ve uygulama örnekleri

Manyetik kilitlerin manyetik kısmı, çinkodan üretilmiştir. Yangın kapıları, metal kapılar, cam kapılar, tahta kapılar ve PVC kapılarda kullanılabilmektedir. -10 ile +50 ºC arasındaki sıcaklıklarda sorunsuz olarak çalışır. Kilidin voltajı 12 V-500 mA'dir. Manyetik kapı kilitlerinin avantajları; montajı yapılan kapıda şık ve modern görünüm sağlaması, sessiz çalışması ve yüksek güvenlik oluşturmasıdır.

Kapı Kapatıcılar

Kapı kapatıcılar, sektörde kapı kapama yayı veya kapı yayı olarak da bilinir. Kapı kapayıcı, bir kapıyı kontrollü bir şekilde kapatan, genel olarak biri açtıktan sonra veya otomatik olarak açıldıktan sonra çarpmasını önleyen cihazdır. Kapıyı açmak için kullanılan kuvvet bir tür yayda depolanır ve kapı serbest bırakıldığında bu enerji kapıyı kapalı konuma döndürmek için pnömatik bir körükle birlikte çalışır. Böylece kapının mekânı giriş ve çıkışlarda yaşatmış olduğu açık kalma zafiyetini en aza indirmiş olur. Ayrıca kapı ve kapı donanımları sert çarpmalara maruz kalmadığı için korunmuş olur; konforlu bir açma ve kapama imkânı sağlanır. Kapı kapatıcılar bir binanın yangın alarm sistemine de bağlanabilir. Görsel 1.119'da farklı marka ve model kapı kapatıcılarının görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.119: Kapı kapatıcılar ve uygulama örneği

Kapı kapatıcılar; metal kapılar, cam kapılar, tahta kapılar ve PVC kapılarda kullanılabilmektedir. Kapı kapatıcılar, kullanılan kapının ağırlığına göre ilgili kapıya monte edilir. Kapı kapatıcıların temel görevi kullanıcının fiziksel hareket ile açtığı kapının kanadını tam olarak kapatmaktır. Kapı kapatıcı eğer monte edildiği kapının hareketli kanadını kapatamaz ise kullanılan kilitleme mekanizmasının sağlıklı çalışması beklenemez.

Kapı kapatıcılar basınçlı hazne içerisinde bulunan hidrolik yağlar ile çalışmaktadır. Bundan dolayı sıcaklık farkından dolayı oluşabilecek hızlı veya yavaş kapanma durumunu engellemek için yazın ve kışın hidrolik ayarları güncellenmelidir. Kapı hidrolik ayarı, hidrolik üstünde bulunan vidaların tornavida yardımıyla saat yönü veya saat yönünün tersine çevrilmesiyle basit bir şekilde yapılabilir.

Elektronik Dolap Kilitleri

Elektronik dolap kilitleri genellikle ev, ofis, okul, spor salonu vb. yerlerdeki soyunma dolabı ve emanet dolaplarında kullanılır. Bir dolabın birden çok kişiyle paylaşıldığı ya da dolabın güvenlik altına alınması istenen yerlerde tercih edilir. Sektörde şifreli veya kart okuyucu modelleri yaygın olarak bulunmaktadır. Temel çalışma prensibi; doğru şifre girildiğinde veya tanımlı kart, okuyucuya gösterildiğinde dolap kilidinin kilitleme dilini çekmesi ve dolabın manuel olarak açılabilir hâle gelmesine dayanır. Görsel 1.120'de farklı marka ve model elektronik dolap kilitlerinin görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.120: Elektronik dolap kilitleri ve uygulama örneği

Standalone proximity kabin kilitleri; spor merkezleri, fitness salonları, hamamlar, saunalar, masaj salonları, oteller, okullar gibi yerlerde soyunma dolapları ve çekmecelere kolaylıkla uygulanabilir.

Kasa Kilitleri

Özel kasalar; yetkisiz erişime karşı korunması gereken para, değerli malzemeler, önemli belgeler veya hassas eşyaların saklandığı dolaplardır. Temel çalışma prensibi; doğru şifre girildiğinde veya tanımlı kart, okuyucuya gösterildiğinde kasa kilidinin kilitleme dilini çekmesi ve kasanın manuel olarak açılabilir hâle gelmesine dayanır. Şifreli, mekanik çevirmeli, parmak izi okuyuculu gibi modelleri mevcuttur. Özel kasalarda genellikle üst düzey güvenlik kilitleri veya mekanik kilit sistemleri kullanılır. Görsel 1.121'de kasa kilitlerinin ürün görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.121: Kasa kilitleri ve uygulama örneği

Elektronik Daire Kilitleri

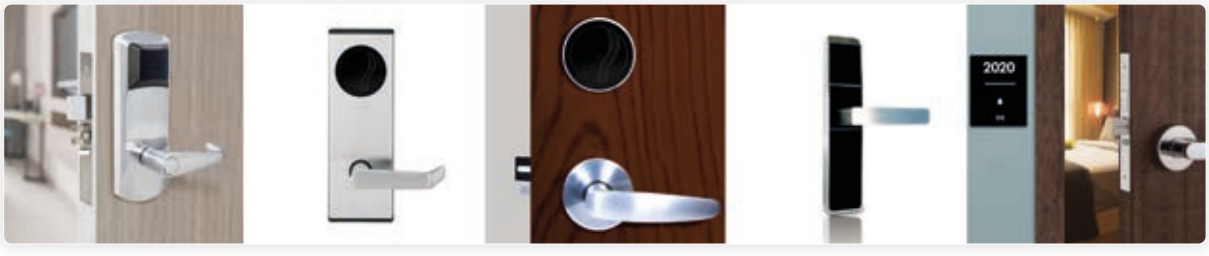
Elektronik daire kilitleri, insanların yoğun modern yaşamını biraz daha kolaylaştırmak için geliştirilen, eve anahtarsız girişi sağlayan güvenilir bir seçimdir. Temel çalışma prensibi; doğru şifre girildiğinde veya tanımlı kart, okuyucuya gösterildiğinde kapı kilidinin kilitleme dilini çekmesi ve kapının manuel olarak açılabilir hâle gelmesine dayanır. Elektronik daire kilitlerinin şifreli, kart okuyuculu, parmak izi okuyuculu gibi modelleri mevcuttur. Hatta üretici firmalar tarafından geliştirilen cep telefonu aplikasyon yazılımları da vardır. Cep telefonu akıllı kilit aplikasyon uygulaması aracılığıyla gerçekleştirilen kapı kilitleme veya açma, konuklara sanal anahtarlar gönderme ve bildirimler alma imkânları bulunmaktadır. Görsel 1.22'de elektronik daire kilitleri görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.122: Elektronik daire kilitleri görselleri ve uygulama örneği

Elektronik Otel Kapısı veya Odası Kilitleri

Elektronik otel kapısı kilitleri; tatil köyü, rezidans, butik otel ve yıldızlı otel odalarının kapılarında kullanılır. Otel kapı kilit sistemleri sağlamlığı ve yüksek teknolojisi ile hatasız olarak çalışır. Görsel 1.123'te elektronik otel kilitleri görselleri ve uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 1.123: Elektronik otel kilitleri görselleri ve uygulama örneği

Temic kart; 125 kHz frekansında çalışan geçiş ve ödeme sistemlerinde kullanılan kontür, zaman bilgisi, oda numarası gibi birçok veriyi içerisinde saklayıp bunları cihazla temas sırasında cihaza aktaran kartlardır. Temic ve mifare kartları okuyabilen otel kapı kilit sistemleri, değişik materyal ve kilit mekanizmalarına sahiptir. Pil ile çalışan oda kilitleri son 100 geçişte sesli ve ışıklı uyarı vererek pilinin değiştirilmesi zamanının geldiği bilgisini verir. Böylelikle pil bitmesi sebebiyle kullanımın aksamasının önüne geçilir. Otel kapı kilit sistemlerinde kaliteli pil kullanılması durumunda 25.000 geçişe kadar kapının açılması imkânı sağlanmaktadır. Kilidin pilinin bitmesi veya elektronik kartta bir sorun olması durumunda kilit mekanik anahtar ile açılabilmektedir.

Otel kapı kilit sistemlerinin kullanımı için resepsiyon görevlilerine bir adet "kart encoder" yani kart kodlayıcı veya kart programlayıcı verilir (Görsel 1.124). Resepsiyonda bulunan görevliler, kart encoder cihazıyla otel müşterisinin hangi tarih aralığında ve hangi odayı kullanabileceği bilgisini kartın içine yazarlar. Kullanım süresinin bitiş tarihinden sonra kart artık oda kilidini açmayacaktır. Bu sayede müşterilerin odayı sadece kiraladıkları süre zarfında kullanabilmeleri sağlanacaktır.



Görsel 1.124: Elektronik otel kapı kilitlerinin kodlayıcı (kart encoder) ürünleri

Otel kapı kilidi sistemlerinde kullanılan kartların kaybolması, çalınması ya da zedelenmesi gibi durumlarda kullanılmakta olan kartlar iptal edilir ve bunun yerine yeni bir kart tanımlanır. İstendiğinde otel kapı kilit sistemlerinde kullanılan otel oda kartlarına kontör yüklenerek otel müşterisinin otel içerisindeki aktivite ve alışverişlerinde para yerine bu kartla ödeme yapması da sağlanabilir.

Otel kapı kilit sistemleri kullanılan odalarda kullanılan "energy saver" haznelerine kodlanmış kartın takılması ile oda içerisindeki elektrik ile çalışan elektrik prizleri ve lambaları, alarm sistemi, havalandırma ya da klima ile su tesisatı aktif hâle getirilir (Görsel 1.125). Energy saver sayesinde müşteriler odayı terk ederken kartı yanlarına alacaklarından olası elektrikli cihazların ya da suyun açık kalması gibi bir durum da ortadan kalkacaktır. Bu şekilde çok ciddi bir enerji tasarrufu da sağlanacaktır.

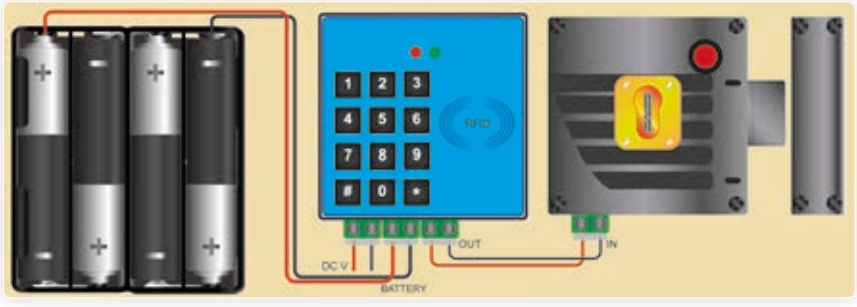


Görsel 1.125: Elektronik otel kapı kilitlerinin energy saver ürünleri

Elektronik otel kilitlerinin gelişmiş versiyonlarında, resepsiyon yazılımı, Wi-Fi ile oda kapılarındaki cihazlar ile haberleşebilir. Aynı zamanda da yangın durumunda bütün kapıların otomatik olarak açılabilmesi için acil çıkış tetikleme girişi mevcuttur. Resepsiyon yazılımı yangın alarm sistemlerine bağlanarak tüm sistemin kontrol edilmesi sağlanmış olur. Akıllı oda kilitlerinin acil tetikleme giriş ucu, kullanılan marka ve modele göre kuru kontak veya + gerilim tetiklemesi ile aktif olabilir.

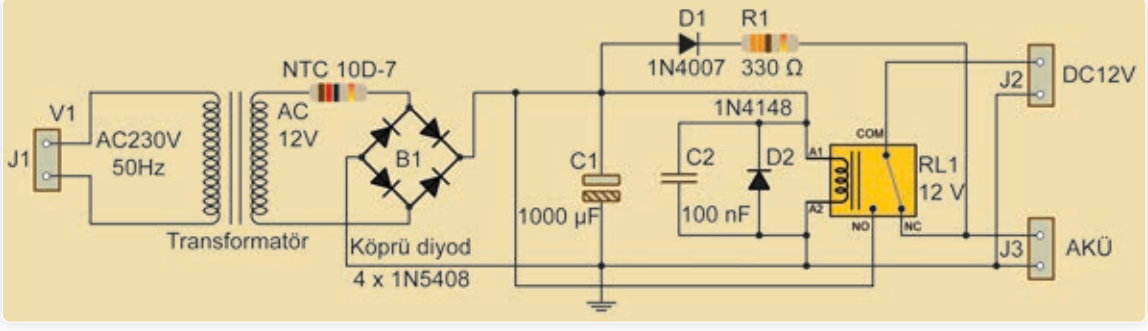
1.2.2.2. Elektronik Kilitlerin Bağlantıları

Elektronik kilitlerin besleme gerilimleri, çalışma gerilim değerlerine göre genellikle pil ile sağlanır. Pil batarya seviyesinin sürekli kontrol edilmesi dezavantajından dolayı akülü güç kaynakları ile elektronik kilitlerin besleme gerilimleri sağlanmalıdır. Elektronik kilitlerin pil ile bağlantı şeması Görsel 1.126'da görülmektedir.



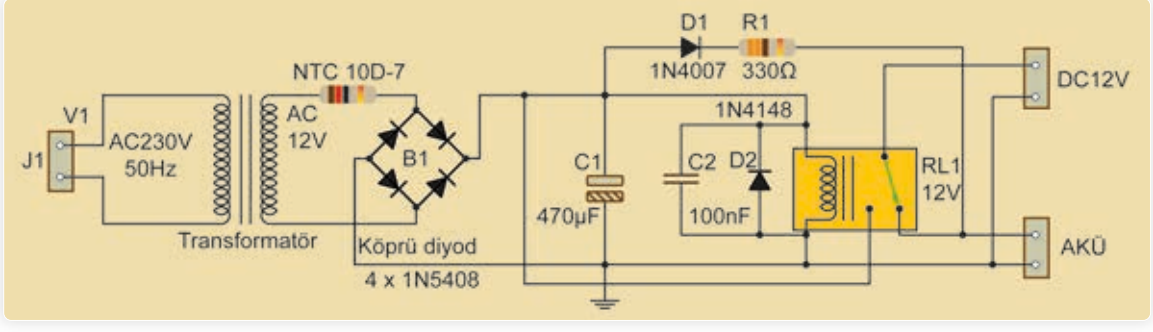
Görsel 1.126: Elektronik kilitlerin pil ile bağlantı şeması

Görsel 1.127'de elektronik kilitlerde kullanılan akü ile desteklenmiş bir güç kaynağının örnek bir elektronik devre şeması görülmektedir. Akülü güç kaynaklarının en önemli özelliği, elektrik kesintisinde sistemin çalışmasının devamının akü üzerinden sağlanmasıdır.



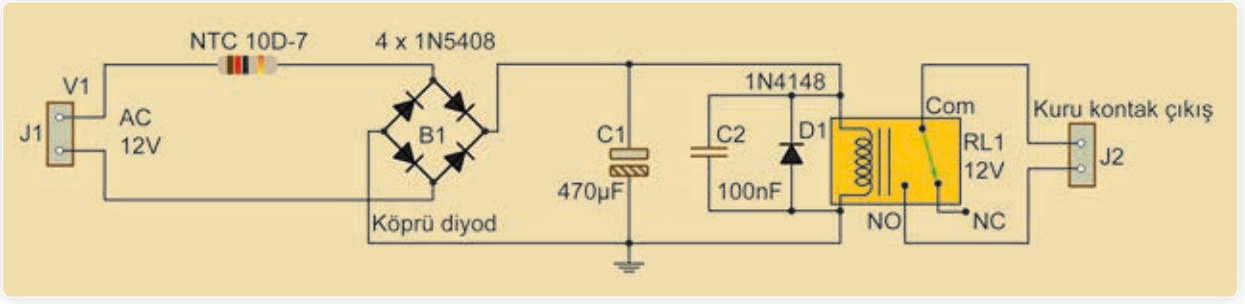
Görsel 1.127: Elektronik kilitlerin akülü güç kaynağı devre şeması

Akıllı kilitler genellikle apartman giriş kapılarında kullanılır. Apartman giriş kapılarının elektrik tesisatının alt yapısında her daireden trajlı kilitlere enerji göndermek için otomat ismi verilen AC 12-18 V gerilime sahip bir bağlantı ucu bulunur. Akıllı kilitlerde tetik isminde + gerilim tetiklemesi ile çalışan giriş ucu vardır. Bu durum hem akıllı kilidi çalıştırmak hem de otomat girişini tetikleme sinyaline çevirmek için akülü güç kaynağı devresine ek bir devre bağlantısı gerektirir (Görsel 1.128).



Görsel 1.128: Akıllı kilitler için akü girişli güç kaynağı devre şeması

Görsel 1.129'da akıllı kilitlerde kullanılan örnek bir aküsüz güç kaynağı devre şeması görülmektedir.



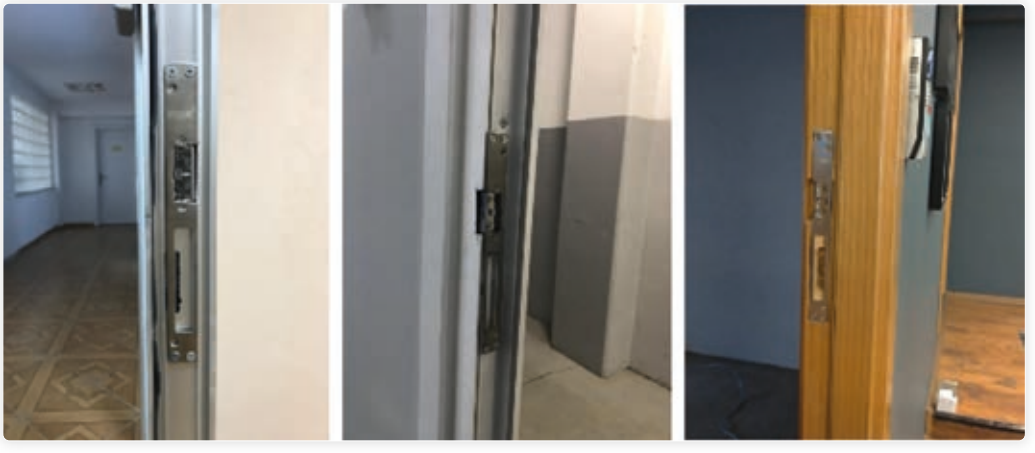
Görsel 1.129: Akıllı kilitler için akü girişsiz güç kaynağı devre şeması

1.2.2.3. Elektronik Kilitlerin Montajı

Elektronik kilitlerin montajı yapılmadan önce kullanılacak ürünlerin belirlenmesi gerekir. Kullanılacak ürünler belirlenirken montajı yapılacak yerin özelliği ve ürünlerin fiyatına göre karar verilir. Elektronik kilitlerin montajının yapılacağı yerde kapı yayı kullanılması gerekiyorsa kapı yayının ayarları tam yapılmalıdır. Bir başka deyişle montajın kapının hareketli kanadı açıldıktan sonra mevsimsel özelliklere (kış, yaz, hava akımı gibi) dikkat edilerek kapanma hızı ve güç ayarlarının hareketli kanadı tam kapatacak şekilde yapılması gerekir.

Kapı Kilit Karşılığının Montajı

Kapı kilit karşılığı genellikle kapının sabit kısmına monte edilir (Görsel 1.130). Kapı kilit karşılığının montajı aşağıdaki işlem basamakları takip edilerek yapılabilir:



Görsel 1.130: Kapı kilit karşılığının montaj görselleri

- Kapı kilit karşılığı monte edilecek kapının sabit kısmında karşılık demiri varsa sökülür.
- Kapı kilit karşılığının kapının sabit kısmında monte edilecek yerdeki boşluğuna kapı kilit karşılığı geçici olarak monte edilir.
- Kapı kilit karşılığının kilit diline manuel olarak açık ya da kapalı hareketi yaptırılarak bırakılan boşluğun yeterli olup olmadığı kontrol edilir.
- Kapının hareketli kanadı manuel olarak kapatılır ve açılır. Kapının hareketli kanadının manuel çalışması kontrol edilir.

- Kapı kilit karşılığının montajı birlikte çalışacağı buton, kart okuyucu vb. ilgili ürün kartı ve akülü bağlantılı güç kaynağı ile uygun yere yapılır.
- Kapı kilit karşılığının bağlantısı, kullanılan ürünlerin birbiriyle kablo bağlantıları görünmeyecek ve kapının görüntü estetiğini bozmayacak şekilde çekilerek yapılır.
- Akülü güç kaynağına enerji verilir. Sistemin çalışması kontrol edilir.
- Sisteme kapı yayı isteniyor ise yayın montajı yapılır. Kapının tam kapanma ayarları kapı yayı üzerinden yapılır. Sistemin sağlıklı çalışması kontrol edilir.
- Bir hata yok ise geçici olarak monte edilen akıllı kilit ürünleri sabitlenir. Sistemin çalışması tekrar kontrol edilerek ürün kullanıcıya teslim edilir.

Akıllı Kilitlerin Montajı

Akıllı kilitler genellikle apartman giriş kapılarına monte edilir (Görsel 1.131). Akıllı kilitler genellikle kilit gövdesi ve kilitleme karşılığı olarak iki bölümden oluşur. Akıllı kilitlerin montajı aşağıdaki işlem basamakları takip edilerek yapılabilir:



Görsel 1.131: Akıllı kilidin montaj görselleri

- Akıllı kilidin monte edileceği kapıda daha önceden bir kilit mekanizması var ise bu mekanizma sökülür.
- Akıllı kilidin gövdesi kapının hareketli kısmına, kilitleme karşılığı ise kapının sabit kısmına gerekli ölçümler yapılarak geçici olarak monte edilir.
- Akıllı kilidin kilitleme dili, manuel olarak açık ya da kapalı hareketi yaptırılarak kilitleme karşılığına ulaşıp ulaşmadığı, bırakılan boşluğun yeterli olup olmadığı kontrol edilir.
- Kapının hareketli kanadı manuel olarak kapatılır ve açılır. Kapının hareketli kanadının manuel çalışması kontrol edilir.
- Akıllı kilitler için üretilen akülü güç kaynağının montajı, kullanıcının ve montajı yapan kişinin ortak görüşüne göre belirlenen yere yapılır.
- Kapı kilit karşılığının bağlantısı, kullanılan ürünlerin birbiriyle kablo bağlantıları görünmeyecek ve kapının görüntü estetiğini bozmayacak şekilde çekilerek yapılır.
- Akülü güç kaynağına enerji verilir. Sistemin çalışması ve hareketli kapı kanadının çalışması kontrol edilir.
- Sisteme kapı yayı isteniyor ise yayın montajı yapılır. Kapının tam kapanma ayarları kapı yayı üzerinden yapılır. Sistemin sağlıklı çalışması kontrol edilir.
- Bir hata yok ise geçici olarak monte edilen akıllı kilit ürünleri sabitlenir. Sistemin çalışması tekrar kontrol edilerek ürün kullanıcıya teslim edilir.

Manyetik Kilitlerin Montajı

Manyetik kilitler genellikle kilit gövdesi (elektromanyetik güç üreten kısım) ve kilitleme karşılığı ya da demiri olarak iki bölümden oluşur. Manyetik kilitlerin montajı aşağıdaki işlem basamakları takip edilerek yapılabilir:

- Manyetik kilidin gövdesi kapının sabit kısmında kalacak şekilde geçici olarak monte edilir.
- Manyetik kilit demiri kapının hareketli kısmına, kapı kapandığında manyetik kilidin gövdesine temas edecek şekilde monte edilir.
- Kapının hareketli kanadı manuel olarak kapatılır ve açılır. Kapının hareketli kanadının manuel çalışması kontrol edilir.
- Manyetik kilidin çalışması için gerekli olan; buton, kart okuyucu, akülü güç kaynağı gibi ürünler belirlenen uygun yere montajı yapılır.
- Manyetik kilidin bağlantısı, kullanılan ürünlerin birbiriyle kablo bağlantıları görünmeyecek ve kapının görüntü estetiğini bozmayacak şekilde çekilerek yapılır.
- Akülü güç kaynağına enerji verilir. Sistemin çalışması kontrol edilir.
- Sisteme kapı yayı isteniyor ise yayın montajı yapılır. Kapının tam kapanma ayarları kapı yayı üzerinden yapılır. Sistemin sağlıklı çalışması kontrol edilir.
- Bir hata yok ise geçici olarak monte edilen manyetik kilit ürünleri sabitlenir. Sistemin çalışması tekrar kontrol edilerek ürün kullanıcıya teslim edilir (Görsel 1.132).



Görsel 1.132: Manyetik kilidin montaj görselleri

Dolap ve Kasa Kilitlerinin Montajı

Dolap ve kasa kilitlerinin montajı birbirine çok benzer. Dolap kilitlerinin gövdesi genellikle dolabın hareketli kanadına, kilidin dilinin geçeceği mekanizma ise dolabın sabit kısmına monte edilir. Dolap ve kasa kilitlerinin besleme gerilimleri genellikle pil ile sağlanır. Dolap veya kasa kilitlerinin montajı aşağıdaki işlem basamakları takip edilerek yapılabilir:

- Dolap ve kasa kilidinin gövdesi kapının hareketli kısmına, kilitleme karşılığı ise kapının sabit kısmına gerekli ölçümler yapılarak geçici olarak monte edilir.
- Dolap ve kasa kilidinin kilitleme dili manuel olarak açık ya da kapalı hareketi yaptırılarak kilitleme karşılığına ulaşıp ulaşmadığı, bırakılan boşluğun yeterli olup olmadığı kontrol edilir.

- Dolap ve kasa hareketli kanadı manuel olarak kapatılır ve açılır. Dolap ve kasa hareketli kanadının manuel çalışması kontrol edilir.
- Dolap ve kasa kilidinin pilleri yerine takılarak enerji verilir. Sistemin çalışması ve hareketli dolap ve kasa kanadının çalışması kontrol edilir.
- Bir hata yok ise geçici olarak monte edilen dolap ve kasa kilit ürünleri sabitlenir. Sistemin çalışması tekrar kontrol edilerek ürün kullanıcıya teslim edilir (Görsel 1.133).



Görsel 1.133: Dolap ve kasa kilitlerinin montajı

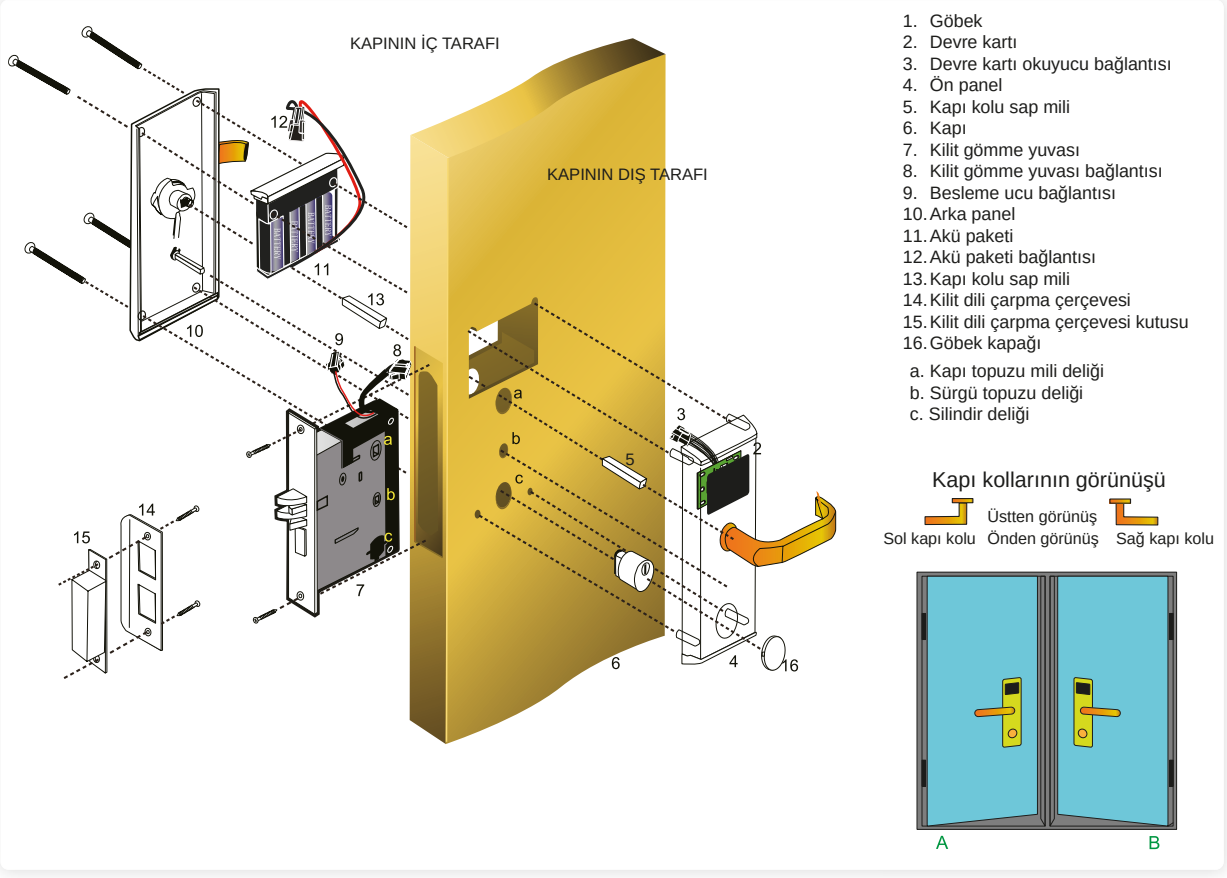
Elektronik Daire Kilitlerinin Montajı

Elektronik daire kilitleri, kilitleme mekanizması ile daire kapısının içeriden ve dışarıdan açılmasını sağlayan ekipmanlardan oluşur. Kilitleme mekanizması hareketli kanadın içinde açılan yuvaya monte edilir. Dışarıdan içeriye girişi kolaylaştırmak için okuyuculu ya da şifreli kısım daire kapısının hareketli kısmının dışına monte edilir. Daire içinden dışarıya çıkışı sağlamak için de hareketli yuvaya iç mekanik kısım monte edilir. Elektronik daire kilitlerinin besleme gerilimleri genellikle pil ile sağlanır. Elektronik daire kilitlerinde kullanılan ürünlerin ve kilidin daire kapısına montajı Görsel 1.134'te görülmektedir.



Görsel 1.134: Elektronik daire kilidinin montajı

Elektronik daire kilidinin daire kapısına montajı Görsel 1.135'te görülmektedir. Elektronik daire kilitlerinin montajı aşağıdaki işlem basamakları takip edilerek yapılabilir:



Görsel 1.135: Elektronik daire kilidinin montaj aşamaları

- Elektronik daire kilidinin kilitleme mekanizması daire kapısının hareketli kısmının gövdesindeki yuvaya, kilitleme karşılığı ise kapının sabit kısmına gerekli ölçümler yapılarak geçici olarak monte edilir.
- Elektronik daire kilidinin kilitleme dili manuel olarak açık ya da kapalı hareketi yaptırılarak kilitleme karşılığına ulaşıp ulaşmadığı, bırakılan boşluğun yeterli olup olmadığı kontrol edilir.
- Daire kapısının hareketli kanadı manuel olarak kapatılır ve açılır. Daire kapısının hareketli kanadının manuel çalışması kontrol edilir.
- Elektronik daire kilidinin pilleri yerine takılarak enerji verilir. Sistemin çalışması ve daire kapısının hareketli kanadının çalışması kontrol edilir.
- Bir hata yok ise geçici olarak monte edilen elektronik daire kilit ürünleri sabitlenir. Sistemin çalışması tekrar kontrol edilerek ürün kullanıcıya teslim edilir.

1.3. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMİ PANELLERİNİN PROGRAMLANMASI

Geçiş kontrol sistemleri ürünlerinin elektronik kontrol (mikroişlemci kartı) kartının programlanması, üretici firmalar tarafından yüklenir. Yüklenen program içerisinde ilgili geçiş kontrol ürününün bütün donanımsal özelliklerini yazılımsal olarak kontrolü sağlanabilir.

İlgili ürünlerin; montaj yapılan yerin özelliğine ve çalışma senaryolarına göre programlanması kullanıcı isteklerine göre elektronik kontrol kartı üzerinden ayar/menü butonları ile yapılır.

Geçiş kontrol sistemi ürünlerinin, elektronik kontrol panel yazılımlarında aşağıdaki özellikler bulunmalıdır.

- Arıza kodu geri bildirimi
- Kapanma hız ayarı
- Açılma hız ayarı
- Açıkta bekleme (yani kapanmaya başlama) zamanı
- Uzaktan kumanda ekleme menüsü
- Aktivatörlerle çalışması
- Sıkışma ayarı

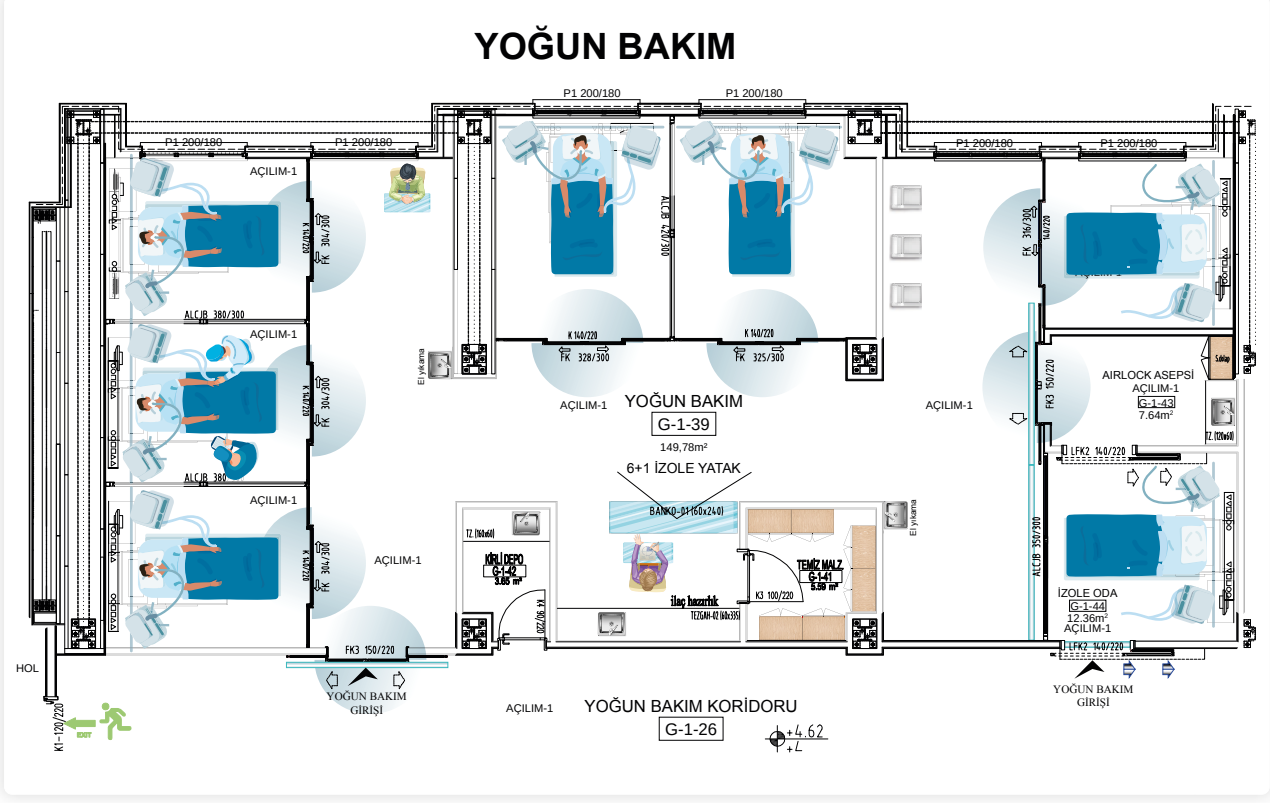
Fakat her geçiş kontrol ürününde kullanılan marka ve modele göre program özellikleri, programın senaryo ayarları farklılık göstermektedir. Geçiş kontrol sistemleri ve cihazları konusunda ilgili ürünlerin programlama ayarları açıklanacaktır.

1.4. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMİ KROKİSİ ÇİZİMİ

Geçiş kontrol sisteminde kullanılan ürünlerin ilgili mimari alana montaj işlemleri her bir ürün için farklılık göstermektedir. Geçiş kontrol sistemleri ve cihazları konusunda her bir ürün için ayrı ayrı ilgili ürünlerin montaj işlem basamakları açıklanacaktır.

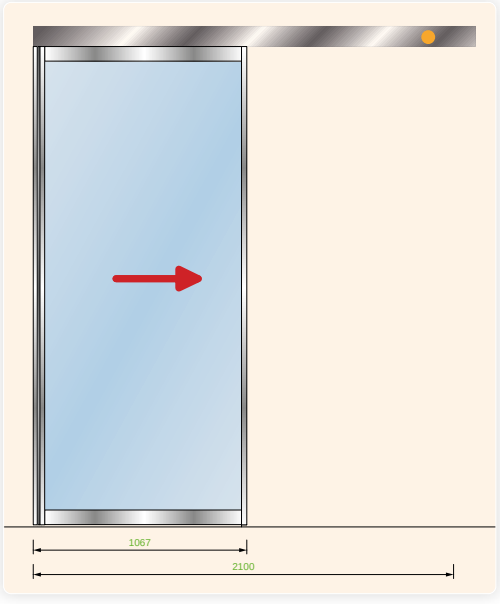
Geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan ürünlerden, örnek olarak radarlı otomatik kayar kapının mimari proje göre yerleşim ve montaj aşamaları genel olarak aşağıdaki gibidir.

- Montajı kurulumu yapılacak olan yerin mimari çizimi temin edilir.
- Temin edilen mimari çizimi üzerine üretimi ve montajı yapılacak radarlı otomatik kayar kapının işaretlemeleri yapılır (Görsel 1.136).

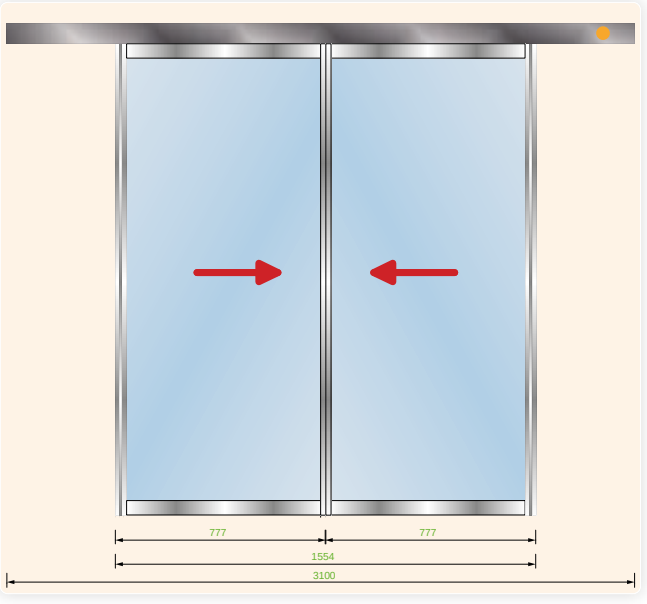


Görsel 1.136: Radarlı otomatik kayar kapının mimari çizimi üzerine işaretlemeleri

- İşaretlemeleri yapıldıktan sonra mimari yapıya uygun olarak radarlı otomatik kayar kapının tek kanat veya çift kanat planlamasına göre üretim çizimleri yapılır. Görsel 1.137'de tek kanat ve görsel 1.138'de çift kanat radarlı otomatik kayar kapının üretim çizimleri görülmektedir.

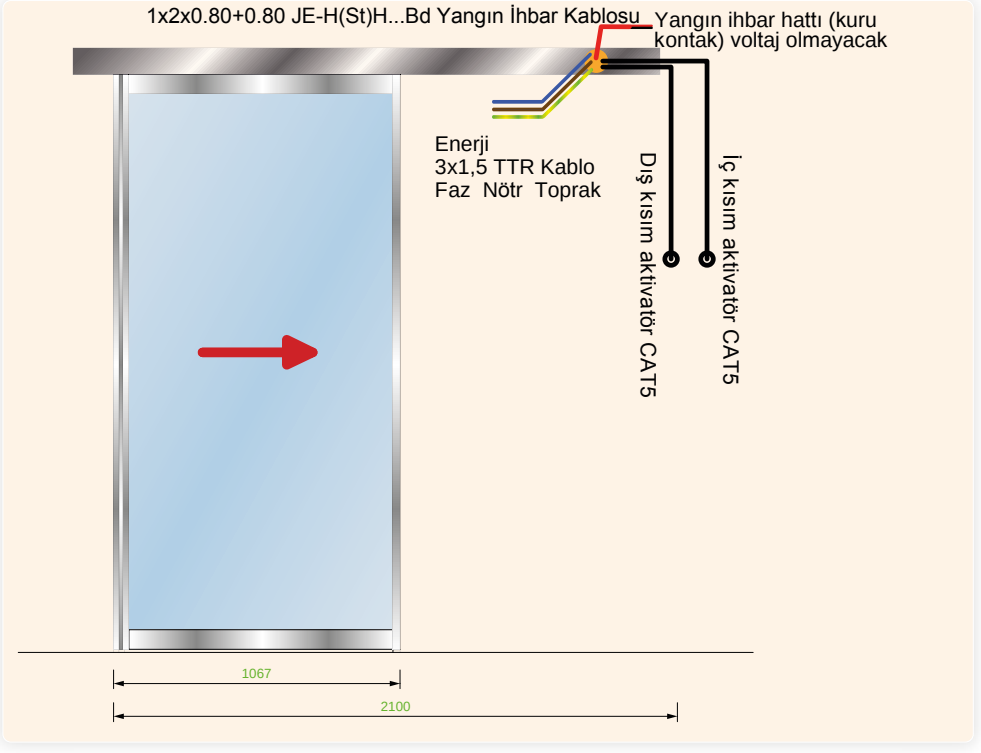


Görsel 1.137: Tek kanat radarlı otomatik kayar kapının çizimleri



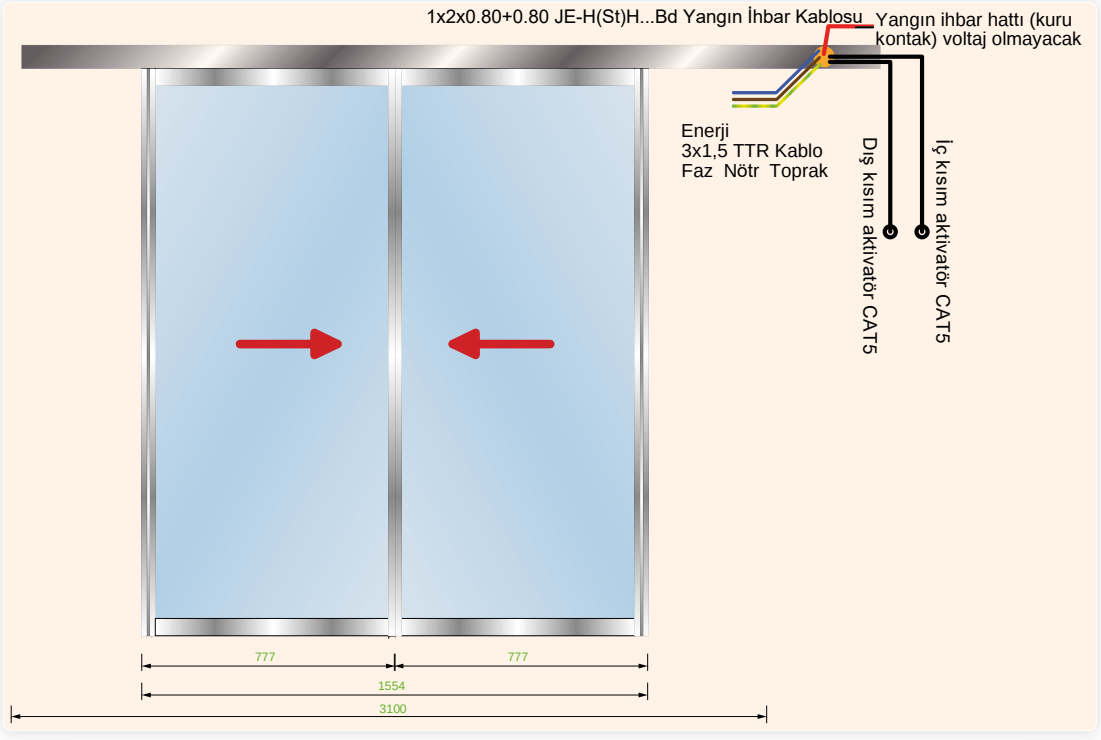
Görsel 1.138: Çift kanat radarlı otomatik kayar kapının çizimleri

- Mimari yapıya uygun olarak üretimi yapılan radarlı otomatik kayar kapının kablolama detayı projelendirilir. Görsel 1.139'da tek kanat radarlı otomatik kayar kapının kablolama çizimleri görülmektedir.



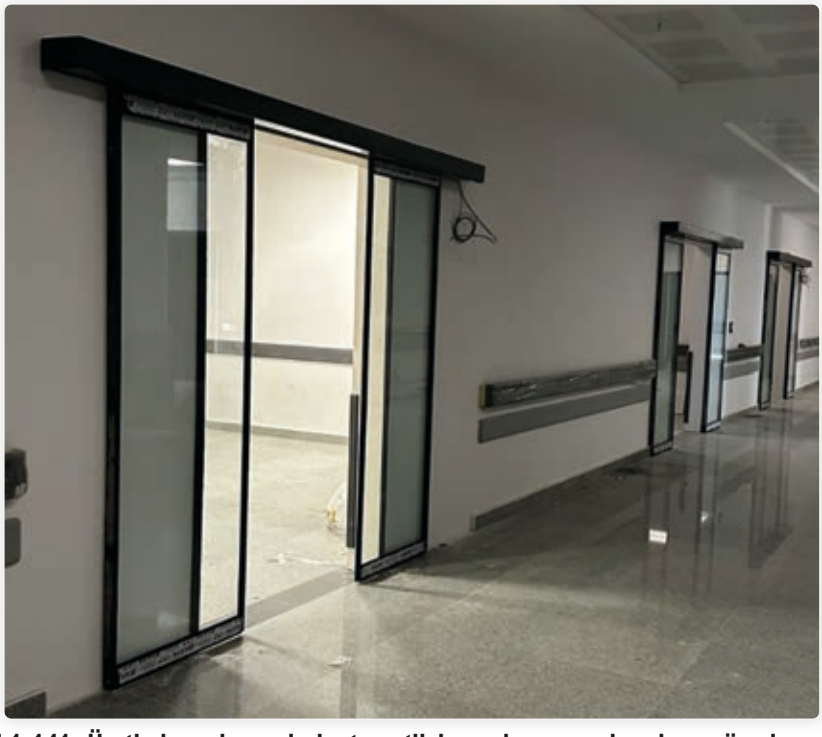
Görsel 1.139: Tek kanat radarlı otomatik kayar kapının kablolama çizimleri

Görsel 1.140'ta çift kanat radarlı otomatik kayar kapının kablolama çizimleri görülmektedir.



Görsel 1.140: Çift kanat radarlı otomatik kayar kapının kablolama çizimleri

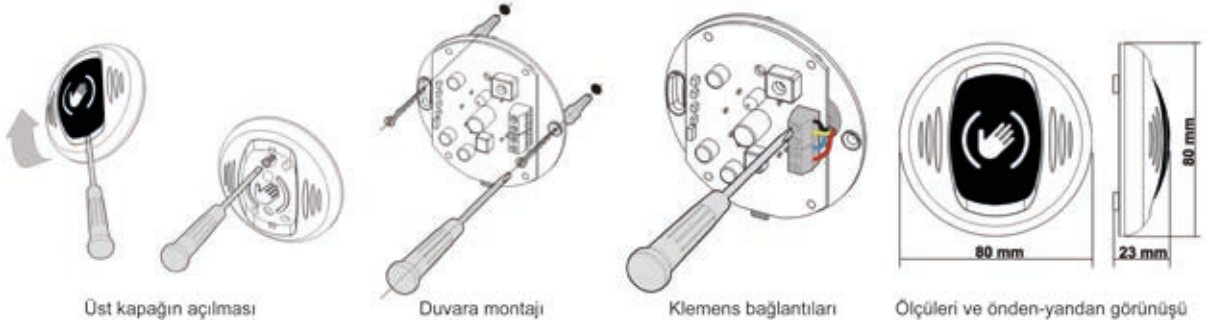
- Üretimi yapılan radarlı otomatik kayar kapının mimari yapı üzerine montajı yapılarak son kullanıcıya çalışır bir şekilde teslimatı yapılır (Görsel 1.141).



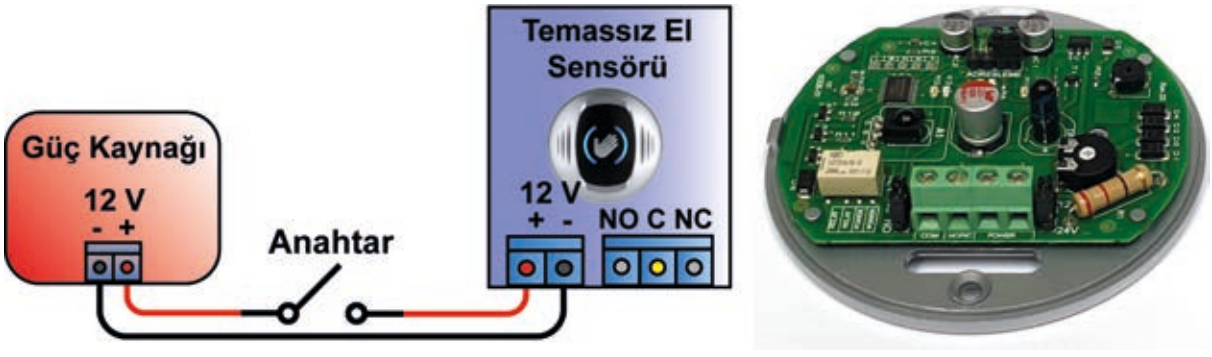
Görsel 1.141: Üretimi yapılan radarlı otomatik kayar kapının mimari yapı üzerine montajı

1.4. UYGULAMA TEMASSIZ EL SENSÖR DEVRESİ

Amaç	Temassız el sensörünü çalıştırmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.142'de temassız el sensörünün montaj aşamaları ve Görsel 1.143'te temassız el sensörünün anahtar üzerinden çalıştırılması devresi görülmektedir. Buna göre verilen sensörün montajını yapınız, sensörlü devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 1.142: Temassız el sensörünün montaj aşamaları



Görsel 1.143: Temassız el sensörünün anahtar üzerinden çalıştırılması

Devre Hakkında: Pandemi döneminden sonra temassız çalışan ürünlerin önemi ve uygulamaları ön plana çıkmıştır. Temassız el sensörleri, ürüne el yaklaştırıldığında kontrol ettiği ilgili ürünü aktif etmek için kullanılır. El yaklaştırma yani algılama mesafesi yaklaşık olarak 2-10 cm arasında değişmektedir. Temassız el sensörleri yönsüz 12 V veya 24 V besleme gerilimi ile çalışabilir. Çıkışlarında röle elemanın kontaklarını kontrol ederek kuru kontak anahtarlaması yapar.

Temassız el sensörlerinde el yaklaşım mesafesi, çıkışta aktif edilen rölenin aktif olma süresi ayarlanabilir. El yaklaşım mesafesi genellikle elektronik kontrol kartı üzerindeki trimpotlar ile yapılır. Rölenin aktif olma süresi ise temassız el sensörü üreticisinin elektronik kontrol kartı dizaynına göre trimpot ile yapılabildiği gibi farklı yazılım senaryoları ile de yapılabilir.

Temassız el sensörlerinin çıkışlarındaki rölenin çalışması, normal anahtarlama ile yapılabildiği gibi **toogle mantığı** ile de sağlanabilir. Röle kontak uçlarına, bağlantı şeması eklenerek kontrol edilecek ürüne göre +12 V veya +24 V gerilimi anahtarlaması da yapılabilir.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
El sensörü	Temassız özellikli	1 adet
Kumanda alıcısı	El sensör için	1 adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak temassız el sensörünün kapağını açınız.
2. El sensörünü Görsel 1.142'de verilen şekilde montaj işlemini gerçekleştiriniz ve işlem sonunda kapağını kapatınız.
3. Görsel 1.143'teki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
4. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
5. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
6. Sistemin anahtar açık ve kapalı iken çalışmasını gözlemleyiniz.
7. Temassız el sensörünün röle enerjilendiğinde ve enerjilenmediğinde güç kaynağından ne kadar akım çektiğini ayrı ayrı ölçüp not ediniz.
8. Temassız el sensörünün elektronik kontrol kartı üzerindeki trimpot ile yaklaşım/algılama mesafesini önce 2 cm, sonra 6 cm'den algılayacak şekilde ayarlayınız.
9. Temassız el sensörü çıkışındaki rölenin çekme zamanını 1 sn. olarak ayarlayınız.
10. Temassız el sensörü çıkışındaki röle uçlarına buzzer bağlayınız. El sensörüne el, her yaklaştırıldığında buzzerin 1 sn. ses çıkarmasını sağlayacak bağlantı şemasını yapıp uygulamayı test ediniz.
11. Temassız el sensörünün röle çalışma ayarlarını momentary çalışmadan toogle çalışma modunda çalışacak şekilde ayarlayıp test ediniz.
12. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
13. Uygulama için kullandığınız bütün malzemeleri öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Temassız el sensörünün nasıl çalıştığını açıklayınız?**
2. **7. İşlem basamağında yapmış olduğunuz bağlantı şemasını çiziniz?**
3. **7/24 çalışacak bir sistem de en az 1 saat elektrik kesintisinde temassız el sensörünü çalıştırmak için kullanılması gereken akünün akım ve gerilim değerini hesaplayınız?**

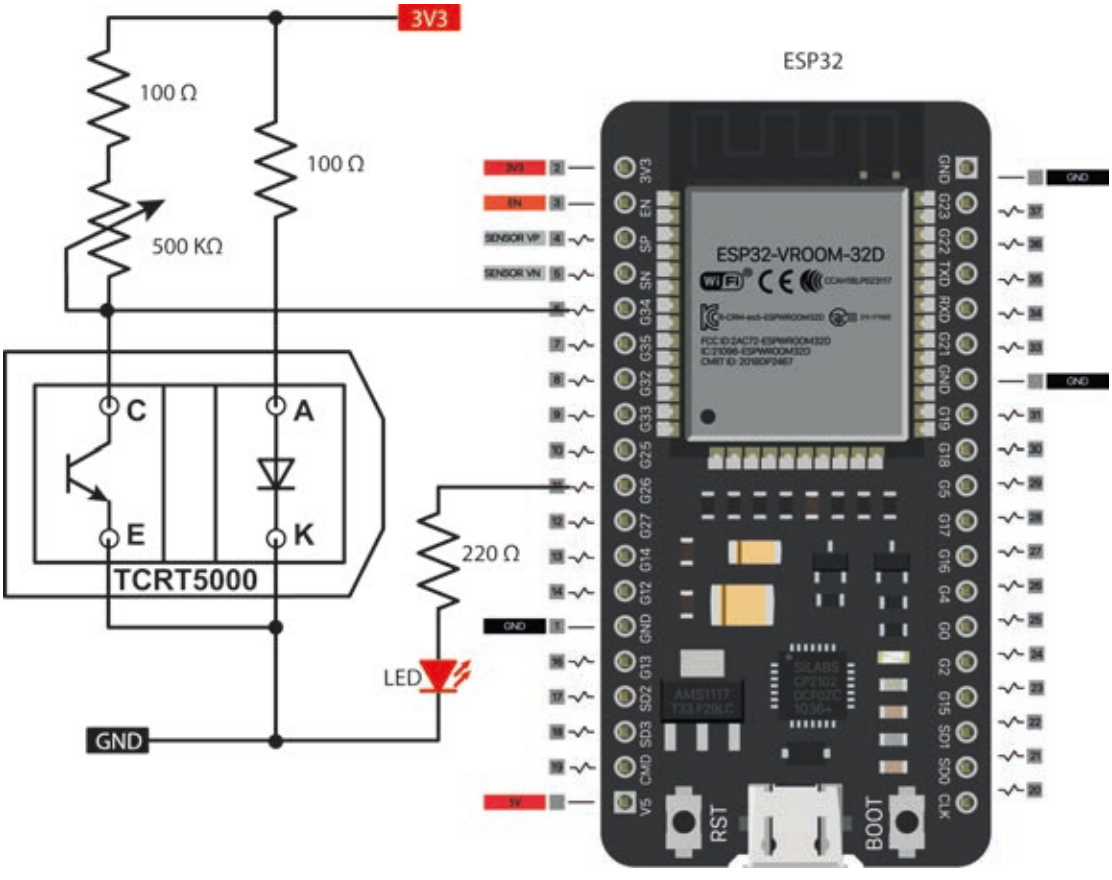
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

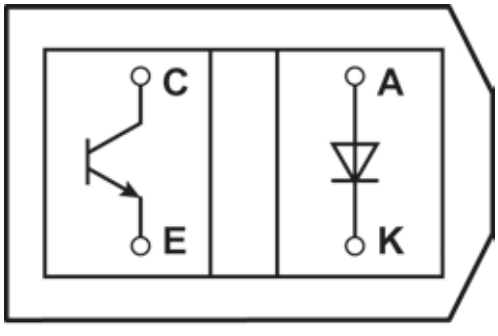
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.5. UYGULAMA — TEMASSIZ EL SENSÖR TASARIMI VE UYGULAMASI

Amaç	Temassız el sensörü tasarımı yapmak ve uygulamasını gerçekleştirmek.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.144'te temassız butonlu devre uygulaması ve Görsel 1.145'te TCRT5000 entegre yapısı görülmektedir. Buna göre devre tasarımını yapınız ve ESP32 kartının kodlarını (Tablo 1.8) derleyerek uygulamasını gerçekleştiriniz.



Görsel 1.144: Temassız el sensörü devre uygulaması



Görsel 1.145: TCRT5000 entegresinin içyapısı

Tablo 1.8: Temassız Butonlu Devrenin ESP32 Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	const byte potPin = 34; // Potansiyometre, GPIO 34'e (Analog ADC1_CH6) bağlı.
2	const byte LEDpin = 26; // LED, GPIO 26'ya bağlı.
3	int potDegeri = 0; // Potansiyometre değerini depolamak için değişken.
4	
5	void setup() {
6	Serial.begin(115200); // Seri haberleşme başlatılır, baud hızı 115200 ayarlanır.
7	pinMode(LEDpin, OUTPUT); // 26 numaralı pin çıkış olarak ayarlanır.
8	}
9	
10	void loop() {
11	potDegeri = analogRead(potPin); // Potansiyometre değeri okunur.
12	Serial.println(potDegeri);
13	if (potDegeri < 2000) // Potansiyometre değeri 2000'den küçükse...
14	digitalWrite(LEDpin, HIGH); // 26 numaralı pine yüksek seviye (1) verilir.
15	else
16	digitalWrite(LEDpin, LOW); // 26 numaralı pine düşük seviye (0) verilir.
17	}

Tablo 1.9: Çıkışı Kızılötesi Sensörle Wi-Fi Üzerinden Kontrol Edilen Devrenin ESP32 Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include <WiFi.h> // Wi-Fi kütüphanesini yükle.
2	const char* ssid = "ESP32-Access-Point"; // Ağ kimlik bilgileri (kullanıcı adı)
3	const char* password = "123456789"; // Ağ kimlik bilgileri (şifre)
4	WiFiServer server(80); // Web sunucusu için port numarasını 80 ayarla.
5	String header; // HTTP isteğini saklamak için değişken.
6	String cikis26Durum= "kapali"; // Mevcut çıkış durumu saklamak için yardımcı değişken
7	const int cikis26 = 26; // Çıkış değişkenini GPIO pinine atayın.
8	const byte potPin = 34; // Potansiyometre, GPIO 34'e (Analog ADC1_CH6) bağlı.
9	const byte LEDpin = 26; // LED, GPIO 26'ya bağlı.
10	int potDegeri = 0; // Potansiyometre değerini depolamak için değişken.
11	
12	void setup() {
13	Serial.begin(115200);
14	pinMode(LEDpin, OUTPUT);
15	Serial.print("AP (Erişim Noktası) ayarlanıyor..."); // SSID ile Wi-Fi ağına bağlan.
16	WiFi.softAP(ssid, password);
17	IPAddress IP = WiFi.softAPIP();
18	Serial.print("AP IP adresi: ");
19	Serial.println(IP);
20	server.begin();
21	}
22	

```
23  void loop() {
24      WiFiClient client = server.available();
25    potDegeri = analogRead(potPin);
26    if (client) {
27              Serial.println("Yeni İstemci.");
28            String currentLine = "";
29            while (client.connected()) {
30                if (client.available()) {
31                    char c = client.read();
32                    Serial.write(c);
33                    header += c;
34                if (c == '\n') {
35                    if (currentLine.length() == 0) {
36                        client.println("HTTP/1.1 200 OK");
37                        client.println("Content-type:text/html");
38                        client.println("Connection: close");
39                        client.println();
40                        if (header.indexOf("GET /26/on") >= 0) {
41                            Serial.println("GPIO 26 açık");
42                            cikis26Durum = "acik";
43                            digitalWrite(cikis26, HIGH);
44                        } else if (header.indexOf("GET /26/off") >= 0) {
45                            Serial.println("GPIO 26 kapalı");
46                            cikis26Durum = "kapali";
47                            digitalWrite(cikis26, LOW);
48                        }
49                        client.println("<!DOCTYPE html><html>");
50                        client.println("<head><meta name=\"viewport\" content=\"width = device-width, initial-scale = 1\">");
51                        client.println("<link rel=\"icon\" href=\"data:,\">");
52                        client.println("<style>html { font-family: Helvetica; display: inline-block; margin: 0px auto; text-align: center;}");
53                        client.println(".button { background-color: #4CAF50; border: none; color: white; padding: 16px 40px;");
54                        client.println("text-decoration: none; font-size: 30px; margin: 2px; cursor: pointer;}");
55                        client.println(".button2 {background-color: #555555;}</style></head>");
56                        client.println("<body><h1>ESP32 Web Sunucusu (AP modunda)</h1>");
57                        client.println("<p>GPIO 26 - Durum: " + cikis26Durum + "</p>");
58                        if (cikis26Durum == "kapali") {
59                            client.println("<p><a href=\"/26/on\"><button class =\ "button\" > AC</button></a></p>");
60                        } else {
61                            client.println("<p><a href=\"/26/off\"><button class=\"button button2\" >KAPAT</button></a></p>");
62                        }
63                        client.println("<p>Potansiyometre Degeri: " + String(potDegeri) + "</p>");
64                        client.println("</body></html>");
65                        client.println();
66                        break;
67                        } else {
68                        currentLine = "";
69                        }
```

```
                    }
                } else if (c != '\r') {
                    currentLine += c;
                }
            }
        }
        header = "";
        client.stop();
        Serial.println("İstemci bağlantısı sonlandırıldı.");
        Serial.println("");
    }
    if (potDegeri > 2300) {
        digitalWrite(LEDpin, HIGH);
    } else {
        digitalWrite(LEDpin, LOW);
    }
}
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		1 adet
ESP32 kartı	Mikrodenetleyici kart (ESP32-VROOM-32D)	1 adet
Programlama editörü	ESP32 için, kart kablosu dahil.	1 adet
TCRT5000 entegresi	Kızılötesi sensör	1 adet
Direnç	100 Ω	2 adet
Direnç	220 Ω	1 adet
Potansiyometre	500 kΩ	1 adet
LED diyot	Kırmızı renkli	1 adet
DC güç kaynağı	+3,3V DC	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek çalışma ortamını düzenleyiniz.
2. Görsel 1.144'te verilen entegre yapısına dikkat ederek Görsel 1.145'teki devre şemasını breadboard üzerinde kurunuz.
3. Programlama editörünü açınız. Tablo 1.7'deki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
4. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
5. TCRT5000 kızılötesi sensöre elinizi yaklaştırıp uzaklaştırarak kırmızı LED'in durumunu gözlemleyiniz.
6. Mesafeyi ayarlamak için potansiyometreyi değerini değiştirerek aynı işlemlerini uygulayınız.
7. Devrenin enerjisini kesiniz.
8. Programlama editörünü açınız. Tablo 1.9'daki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.

9. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.

10. TCRT5000 kızılötesi sensöre elinizi yaklaştırıp uzaklaştırarak kırmızı LED'in durumunu gözlemleyiniz.

11. Mesafeyi ayarlamak için potansiyometreyi değerini değiştirerek aynı işlemlerini uygulayınız.

12. Devrenin enerjisini kesiniz.

13. Devreyi sökerek malzemeleri teslim ediniz.

Sorular

1. **Güneş ışığı, devrenin çalışmasını etkiler mi? Neden? Deneyerek gözlemleyiniz.**
2. **TCRT5000 dışında farklı hangi kızılötesi sensörler bu devrede kullanılabilir? Araştırınız.**

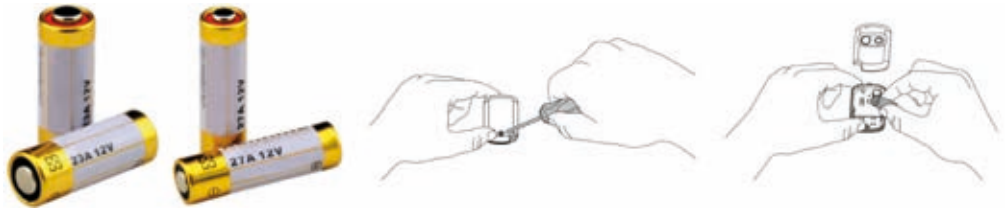
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

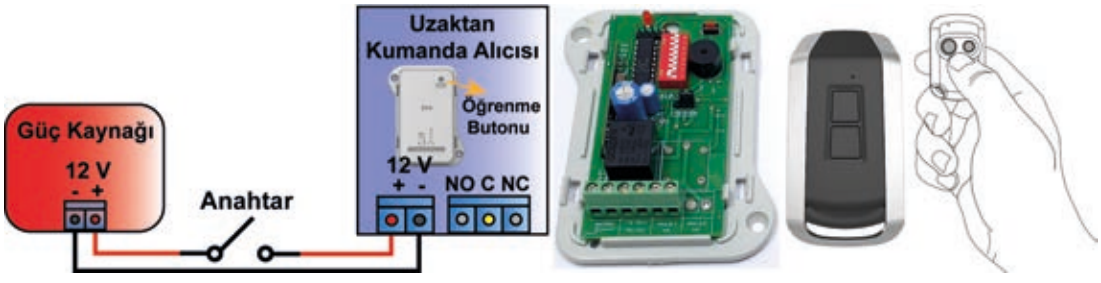
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.6. UYGULAMA — UZAKTAN KUMANDA ALICI VE VERİCİ UYGULAMASI

Amaç	Uzaktan kumanda alıcı ve verici uygulamasını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.146'da uzaktan kumanda vericisinde kullanılan pil örnekleri ve pil değişimi ve Görsel 1.147'de uzaktan kumanda alıcının anahtar üzerinden çalıştırılması devresi görülmektedir. Buna göre devreleri kurarak çalıştırınız.



Görsel 1.146: Uzaktan kumanda vericisinde kullanılan örnek piller ve pillerin değişimi



Görsel 1.147: Uzaktan kumanda alıcısının anahtar üzerinden çalıştırılması

Devre Hakkında: Uzaktan kumanda sistemleri, geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan hemen hemen bütün ürünlerde kullanılmaktadır. Uzaktan kumanda sistemleri, 433 MHz ve 868 MHz frekansında çalışır. Uzaktan kumanda alıcı ve verici olmak üzere iki kısımdan oluşur. Uzaktan kumanda alıcısı ile vericisinin uyumlu çalışabilmesi için aynı frekans bandında olması ve vericinin gönderdiği data bilgisi boyutunun alıcı tarafından desteklenmesi gerekir. Uzaktan kumanda alıcısına, hafızasının boyutları ölçüsünde birden fazla sayıda uzaktan kumanda vericisi eklenebilir. Uzaktan kumanda vericisi, birden fazla sayıda uzaktan kumanda alıcısına eklenebilir. Uzaktan kumanda vericilerinin besleme gerilimleri pil ile sağlandığı için ilk kullanımdan önce kumandaya mutlaka pil takılmalıdır. Uzaktan kumanda vericilerinde kullanılan pillerin akım ve gerilim değerleri tasarımını yapan firmalar tarafından belirlenir.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
El sensörü	Temassız özellikli	1 adet
Kumanda alıcısı	El sensör için	1 adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Direnç	2,2 kΩ	1 adet
Kalem pil	12V alkalin pil	2 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.147'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz. Uzaktan kumanda vericisinin pilinin takılı olduğunu teyit ediniz.
2. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
3. Sistemin anahtar açık ve kapalı iken çalışmasını gözlemleyiniz.
4. Uzaktan kumanda alıcısı ile uzaktan kumanda vericisini eşleştirerek birbirleri ile tanıtarak haberleştirmek için uzaktan kumanda alıcısının üzerindeki öğrenme butonuna basılı tutarken uzaktan kumanda vericisinin üzerindeki ilgili butona basınız.
5. Uzaktan kumanda vericisi, uzaktan kumanda alıcısına eklendiğinde tanıtımı yapılan butona basarak uzaktan kumanda alıcısı üzerindeki LED'in yanıp yanmadığını ve çıkıştaki rölenin enerjilenip enerjilenmediğini test ediniz.
6. Uzaktan kumanda alıcısının röle enerjilendiğinde ve enerjilenmediğinde güç kaynağından ne kadar akım çektiğini ayrı ayrı ölçüp not ediniz.
7. Uzaktan kumanda alıcısının çıkışındaki rölenin çekme zamanını 2 sn. olarak ayarlayınız.
8. Uzaktan kumanda alıcısının çıkışındaki röle uçlarına LED'i 2,2 kΩ direnç ile seri bağlayarak, uzaktan kumanda vericisinde tanıtımı yapılan butona her bastığınızda LED'in 2 sn. yanmasını sağlayacak bağlantı şemasını yapıp uygulamasını test ediniz.
9. Uzaktan kumanda alıcısının hafızasına kayıtlı uzaktan kumanda vericileri siliniz.
10. Güç kaynağının enerjisini kesiniz ve malzemeleri sökerek teslim ediniz.

Sorular

1. **Uzaktan kumanda alıcı-verici sisteminin nasıl çalıştığını açıklayınız?**
2. **8. İşlem basamağında yapmış olduğunuz bağlantı şemasını çiziniz?**
3. **Uzaktan kumanda alıcısına kaç adet uzaktan kumanda vericisi eklenebilir? Sebepleriyle açıklayınız.**
4. **Uzaktan kumanda vericisi, kaç adet uzaktan kumanda alıcısına eklenebilir? Sebepleriyle açıklayınız.**
5. **Uzaktan kumanda alıcı-verici sisteminde kullanılan frekans farklılıklarının sebeplerini araştırınız?**

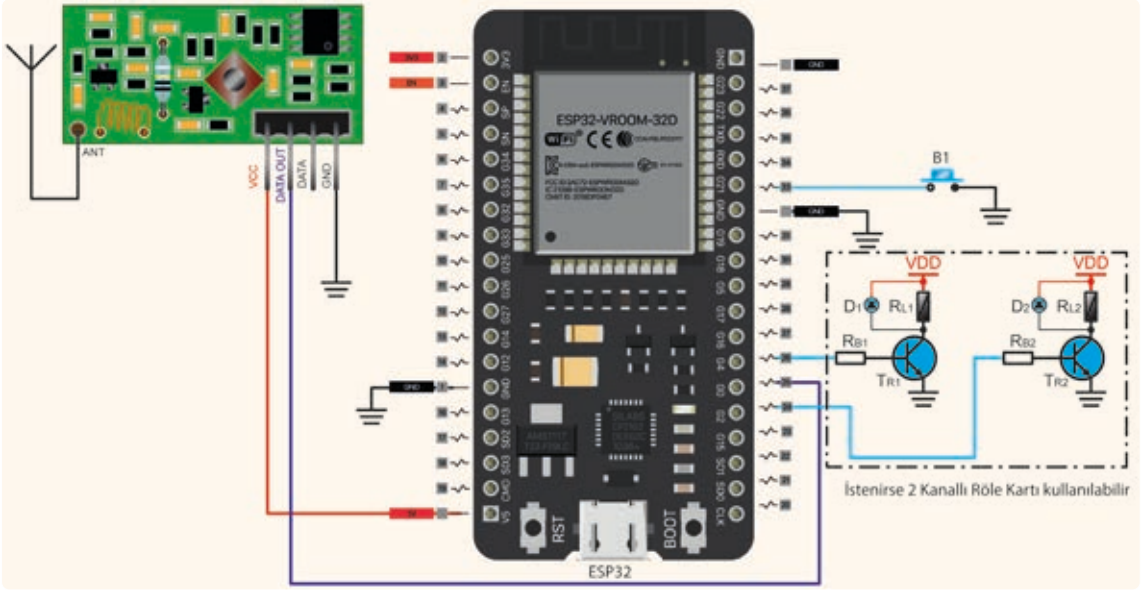
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

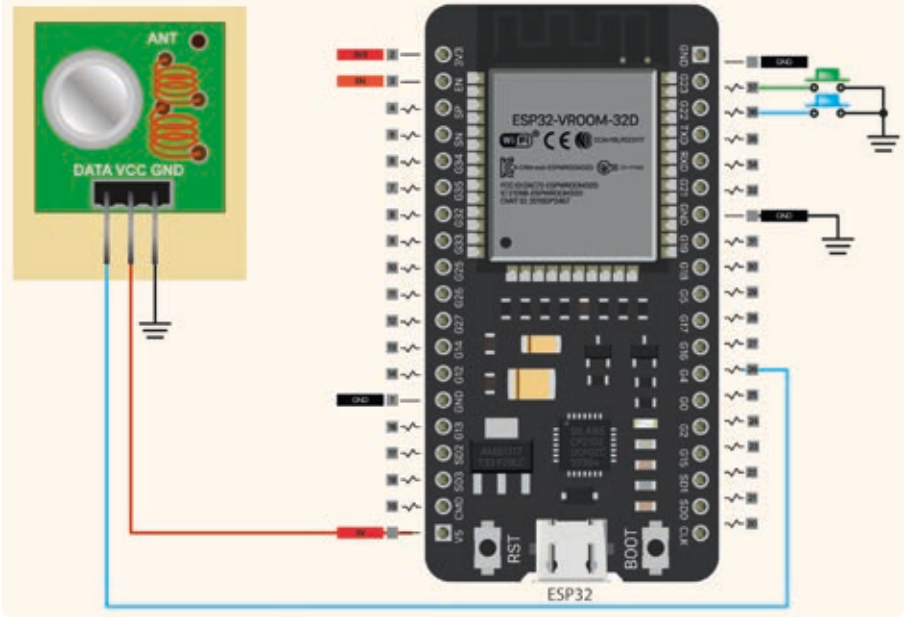
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.7. UYGULAMA İKİ KANAL ÇIKIŞLI UZAKTAN KUMANDA TASARIMI

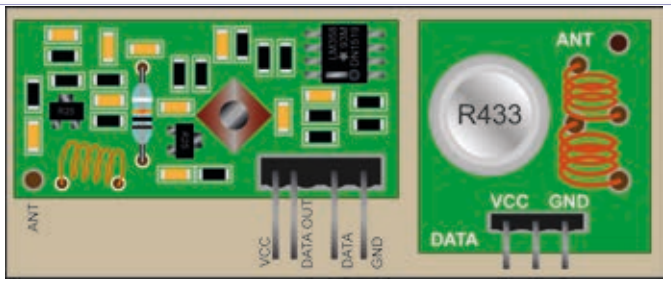
Amaç	İki kanal çıkışlı uzaktan kumanda tasarımını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.148 ve 1.149'da iki kanal çıkışlı uzaktan kumanda alıcı-verici devre şemaları, Görsel 1.150'de alıcı ve verici modüllerin pin yapısı görülmektedir. Mikrodenetleyici geliştirme kartı kullanarak, iki çıkışlı bir kontrol devresi tasarımı yapılacaktır. Devrede 433 MHz RC verici ve alıcı kullanılacaktır. Mikrodenetleyici çıkışına istenirse görselde olduğu transistörlü bir çıkış devresi veya hazır röle modülü kullanılabilir. Buna göre devre tasarımını yapınız ve alıcı-verici devrelerdeki ESP32 kartların kodlarını (Tablo 1.10 ve Tablo 1.11) derleyerek uygulamasını gerçekleştiriniz.



Görsel 1.148: İki kanal çıkışlı uzaktan kumanda alıcı devre şeması



Görsel 1.149: İki kanal çıkışlı uzaktan kumanda verici devre şeması



Görsel 1.150: Uzaktan kumanda RF alıcı ve verici modüllerin pin yapıları

Tablo 1.10: İki Kanal Çıkışlı Uzaktan Kumanda (Alıcı) Devrenin ESP32 Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include <RCSwitch.h>
2	RCSwitch uzaktanKumanda = RCSwitch(); // RCSwitch kütüphaneden nesne oluşturma.
3	const int cikis1 = 2; // İlk çıkış pini
4	const int cikis2 = 4; // İkinci çıkış pini
5	
6	void setup() {
7	Serial.begin(9600); // Seri iletişim başlatılıyor.
8	uzaktanKumanda.enableReceive(0); // GPIO 0. pin.
9	pinMode(cikis1, OUTPUT); // İlk çıkış pini çıkış olarak ayarlanıyor.
10	pinMode(cikis2, OUTPUT); // İkinci çıkış pini çıkış olarak ayarlanıyor.
11	}
12	
13	void loop() {
14	if (uzaktanKumanda.available()) { // Veri alınmışsa işlemleri yap.
15	unsigned long int alinanVeri = uzaktanKumanda.getReceivedValue(); // Alınan veri oku.
16	if (alinanVeri == 12345) { // Eğer veri 12345 ise aşağıdaki işlemleri yap.
17	digitalWrite(cikis1, !digitalRead(cikis1)); // Çıkış 1'in durumunu tersine çevir.
18	}
19	else if (alinanVeri == 67890) { // Eğer veri 67890 ise aşağıdaki işlemleri yap.
20	digitalWrite(cikis2, !digitalRead(cikis2)); // Çıkış 2'nin durumunu tersine çevir.
21	}
22	uzaktanKumanda.resetAvailable(); // Alınan veriyi sıfırla.
23	}
24	}

Tablo 1.11: İki Kanal Çıkışlı Uzaktan Kumanda (Verici) Devrenin ESP32 Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include <RCSwitch.h>
2	RCSwitch uzaktanKumanda = RCSwitch();
3	const byte buton1=23, buton2=22;
4	
5	void setup() {
6	Serial.begin(9600);
7	uzaktanKumanda.enableTransmit(4); // Verici pini: 4

```
8     uzaktanKumanda.setRepeatTransmit(4);
9     pinMode(buton1,INPUT_PULLUP);
10    pinMode(buton2,INPUT_PULLUP);
11  }
12
13  void loop() {
14    if (digitalRead(buton1) == LOW) {          // Örnek buton bağlantısı: Pin 2
15    uzaktanKumanda.send(12345, 24);            // Gönderilecek veri ve bit sayısı
16    delay(100);
17    }
18    if (digitalRead(buton2) == LOW) {          // Diğer buton bağlantısı: Pin 3
19    uzaktanKumanda.send(67890, 24);
20    delay(100);
21     }
22  }
```

Tablo 1.12: Şifreli Kanal Üzerinden Haberleşecek Uzaktan Kumanda (Alıcı) Devrenin ESP32 Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include <RCSwitch.h>
2	RCSwitch uzaktanKumanda = RCSwitch();
3	const int cikis1 = 2;
4	const int cikis2 = 4;
5	
6	void setup() {
7	Serial.begin(9600);
8	uzaktanKumanda.enableReceive(0);
9	pinMode(cikis1, OUTPUT);
10	pinMode(cikis2, OUTPUT);
11	}
12	
13	void loop() {
14	if (uzaktanKumanda.available()) {
15	unsigned long int alinanVeri = uzaktanKumanda.getReceivedValue();
16	// Güvenlik kontrolü: Rolling kod kullanılarak şifreleme
17	if (uzaktanKumanda.isBitRateValid() && uzaktanKumanda.isCRC()) {
18	unsigned long int rollingCode = uzaktanKumanda.getReceivedValue() >> 4;
19	if (rollingCode == 12345) {
20	digitalWrite(cikis1, !digitalRead(cikis1));
21	}
22	else if (rollingCode == 67890) {
23	digitalWrite(cikis2, !digitalRead(cikis2));
24	}
25	}
26	uzaktanKumanda.resetAvailable();
27	}
28	}

Tablo 1.13: Şifreli Kanal Üzerinden Haberleşecek Uzaktan Kumanda (Verici) Devrenin ESP32 Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include <RCSwitch.h>
2	RCSwitch uzaktanKumanda = RCSwitch();
3	const byte buton1 = 23, buton2 = 22;
4	
5	void setup() {
6	Serial.begin(9600);
7	uzaktanKumanda.enableTransmit(4);
8	uzaktanKumanda.setRepeatTransmit(4);
9	pinMode(buton1, INPUT_PULLUP);
10	pinMode(buton2, INPUT_PULLUP);
11	}
12	
13	void loop() {
14	if (digitalRead(buton1) == LOW) {
15	// Rolling kod oluşturarak şifreleme
16	unsigned long int rollingCode = random(1, 65535);
17	uzaktanKumanda.send(rollingCode << 4 | 12345, 24);
18	delay(100);
19	}
20	if (digitalRead(buton2) == LOW) {
21	// Rolling kod oluşturarak şifreleme
22	unsigned long int rollingCode = random(1, 65535);
23	uzaktanKumanda.send(rollingCode << 4 | 67890, 24);
24	delay(100);
25	}
26	}

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		2 adet
ESP32 kartı	Mikrodenetleyici kart (ESP32-VROOM-32D)	2 adet
Programlama editörü	ESP32 için, kart kablosu dahil.	1 adet
RF modülleri	Uzaktan kumanda RF alıcı ve verici modülleri	Birer adet
Buton	Tag buton	3 adet
Transistör	BC237 NPN özellikli.	2 adet
Direnç	220 Ω	2 adet
Direnç	1 kΩ	2 adet
LED diyot	Kırmızı renkli	1 adet
DC güç kaynağı	+5V DC	2 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek çalışma ortamını düzenleyiniz.
2. Her iki breadboard üzerine Görsel 1.148 ve Görsel 1.149'daki devreleri kurunuz.
3. Programlama editörünü açınız.
4. Tablo 1.10'daki programı yazınız ve derleyerek Görsel 1.148'deki ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
5. Programlama editöründe yeni dosya açınız.
6. Tablo 1.11'deki programı yazınız ve derleyerek Görsel 1.149'daki ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
7. Öğretmen kontrolünde devrelere enerji vererek çalıştırınız.
8. Verici devresindeki iki butonla alıcı devresindeki çıkışları kontrol ederek devrenin çalışmasını gözlemleyiniz.
9. Devrenin enerjisi kesiniz.
10. Programlama editöründe yeni dosya açınız.
11. Tablo 1.12'deki programı yazınız ve derleyerek Görsel 1.148'deki ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
12. Programlama editöründe yeni dosya açınız.
13. Tablo 1.13'teki programı yazınız ve derleyerek Görsel 1.149'daki ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
14. Öğretmen kontrolünde devrelere enerji vererek çalıştırınız.
15. Verici devresindeki iki butonla alıcı devresindeki çıkışları kontrol ederek devrenin çalışmasını gözlemleyiniz.
16. Devrenin enerjisi kesiniz ve malzemeleri sökerek teslim ediniz.

Sorular

1. **Devrelerin çalışmasını açıklayınız.**
2. **Bu devrede 433 MHz alıcı verici modül dışında başka hangi modüller kullanılabilir? Araştırınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.8. UYGULAMA — HAFIZALI İKİ KANAL ÇIKIŞLI UZAKTAN KUMANDA TASARIMI

Amaç	Hafızalı iki kanal çıkışlı uzaktan kumanda tasarımı yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Bu uygulamada 1.7. uygulamada verilen alıcı ve verici devreleri (Görsel 1.148 ve Görsel 1.149) kullanılacaktır. Alıcıya birden fazla verici kaydedileceğinden verici devresinden birkaç tane yapılarak ya da piyasadaki elciklerden (hazır kumanda) kullanılarak alıcıya tanıtılacaktır. Verici programı da 1.7. uygulama ile aynıdır (Tablo 1.11). Hafızalı iki kanal çıkışlı uzaktan kumanda alıcı programı Tablo 1.14'te verilmiştir. Buna göre devreleri kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.

Tablo 1.14: İki Kanal Çıkışlı Uzaktan Kumanda (Alıcı) Devrenin ESP32 Kodları (Yeni)

Kod Satır	Kodlar
1	#include <RCSwitch.h>
2	#include <EEPROM.h>
3	RCSwitch uzaktanKumanda = RCSwitch(); // RCSwitch kütüphanesinde nesne oluştur.
4	const int cikis1Pini = 4; // İlk çıkış pini
5	const int cikis2Pini = 16; // İkinci çıkış pini
6	const int LEDPini = 2; // Gösterge LED pini
7	const int buttonPini = 23; // Buton pini
8	bool kayitModu = false; // Kayıt modu değişkeni
9	unsigned long int ilkKod = 0; // İlk alınan kod
10	unsigned long int ikinciKod = 0; // İkinci alınan kod
11	unsigned long int baslangicZamani = 0; // Kayıt modunun başlama zamanı
12	bool cikis1Durumu = false; // İlk çıkış durumu
13	bool cikis2Durumu = false; // İkinci çıkış durumu
14	
15	void setup() {
16	Serial.begin(9600); // Seri iletişim başlatılıyor.
17	uzaktanKumanda.enableReceive(0); // GPIO 0. pin.
18	pinMode(cikis1Pini, OUTPUT); // İlk çıkış pini çıkış olarak ayarlanıyor.
19	pinMode(cikis2Pini, OUTPUT); // İkinci çıkış pini çıkış olarak ayarlanıyor.
20	pinMode(LEDPini, OUTPUT); // Gösterge LED pini
21	pinMode(buttonPini, INPUT_PULLUP); // Buton pini giriş olarak ayarlanıyor.
22	}
23	
24	void loop() {
25	if (digitalRead(buttonPini) == LOW) { // Buton basıldığında
26	kayitModu = true; // Kayıt modu aktif hale yazılabilir getirilir.
27	digitalWrite(LEDPini, HIGH); // Gösterge LED'i yanar.
28	ilkKod = 0; // İlk kodu sıfırla.
29	ikinciKod = 0; // İkinci kodu sıfırla.
30	baslangicZamani = millis(); // Kayıt modunun başlama zamanını kaydet.
31	}
32	// Kayıt modu aktifken ve veri alınmışsa
33	if (kayitModu && uzaktanKumanda.available()) {
34	unsigned long int alinanVeri = uzaktanKumanda.getReceivedValue(); // Alınan veriyi oku

```
35    if (ilkKod == 0) {                          // İlk kod alınmamışsa
36          ilkKod = alinanVeri;
37     } else if (ikinciKod == 0) {               // İkinci kod alınmamışsa
38           ikinciKod = alinanVeri;
39     }
40
41    if (ilkKod != 0 && ikinciKod != 0) {        // Her iki kod da alındıysa
42          EEPROM.write(0, ilkKod);              // İlk kodu EEPROM'a kaydet.
43          EEPROM.write(4, ikinciKod);           // İkinci kodu EEPROM'a kaydet.
44          EEPROM.commit();                      // EEPROM hafızasını güncelle.
45          kayitModu = false;                    // Kayıt modunu devre dışı bırak.
46          digitalWrite(LEDPini, LOW);           // Gösterge LED'i söner.
47          // Seri ekrana kaydedilen verileri yazdır.
48          Serial.println("Veriler kaydedildi: " + String(ilkKod) + " - " + String(ikinciKod));
49    }
50    uzaktanKumanda.resetAvailable();            // Alınan veriyi sıfırla.
51 }
52
53 // 10 saniye içinde kayıt tamamlanmazsa
54 if (kayitModu && millis() - baslangicZamani >= 10000) {
55    kayitModu = false;                          // Kayıt modunu iptal et.
56    digitalWrite(LEDPini, LOW);                 // Gösterge LED'i söner.
57    ilkKod = 0;                                 // İlk kodu sıfırla.
58    ikinciKod = 0;                              // İkinci kodu sıfırla.
59    Serial.println("Kayıt zaman aşımına uğradı."); // Seri ekrana zaman aşımını bildir.
60 }
61
62 // Normal işlev
63 // Kayıt modu değilken ve veri alınmışsa
64 if (!kayitModu && uzaktanKumanda.available()){
65    unsigned long int alinanVeri = uzaktanKumanda.getReceivedValue(); //Alınan veriyi oku
66    if (alinanVeri == ilkKod) {                 // İlk kod geldiyse
67        cikis1Durumu = !cikis1Durumu;           // Çıkış durumunu değiştir.
68        digitalWrite(cikis1Pini, cikis1Durumu); // Çıkışı güncelle.
69    } else if (alinanVeri == ikinciKod) {       // İkinci kod geldiyse
70        cikis2Durumu = !cikis2Durumu;           // Çıkış durumunu değiştir.
71        digitalWrite(cikis2Pini, cikis2Durumu); // Çıkışı güncelle.
72    }
73    uzaktanKumanda.resetAvailable();            // Alınan veriyi sıfırla.
74    }
75 }
```

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek çalışma ortamını düzenleyiniz.
2. Her iki breadboard üzerine Görsel 1.148 ve Görsel 1.149'daki devreleri kurunuz.
3. Programlama editörünü açınız.

4. Tablo 1.14'teki programı yazınız ve derleyerek Görsel 1.148'teki ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
5. Programlama editöründe yeni dosya açınız.
6. Tablo 1.11'deki programı yazınız ve derleyerek Görsel 1.149'daki ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
7. Öğretmen kontrolünde devrelere enerji vererek çalıştırınız.
8. Kayıt butonuna basınız.
9. Birinci verici kumandanın A ve B kanal butonlarına basınız.
10. Kayıt butonuna tekrar basınız.
11. İkinci verici kumandanın A ve B kanal butonlarına basınız.
12. Verici devresindeki iki butonla alıcı devresindeki çıkışları kontrol ederek devrenin çalışmasını gözlemleyiniz.
13. Devrenin enerjisi kesiniz ve malzemeleri sökerek teslim ediniz.

Sorular

1. **Uygulamayı 4 kanal çıkışlı olarak düzenleyiniz.**
2. **Kayıt butonu yerine tuş takımı kullanılabilir mi? Nedenleriyle açıklayınız.**

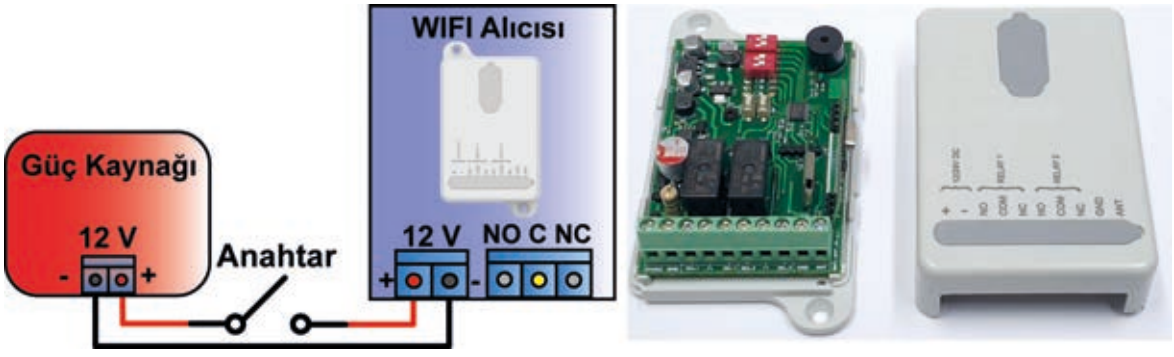
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		1. İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	10	
Sınıf-No.		2. Uygulamayı zamanında bitirdi.	10	
ÖĞRETMENİN		3. İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	20	
Adı-Soyadı		4. Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	30	
Tarih-Saat		5. Uygulamanın çalışması	30	
İmza		TOPLAM PUAN	… / 100	

1.9. UYGULAMA — Wi-Fi ALICI UYGULAMASI

Amaç	Wi-Fi alıcı uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.151'de Wi-Fi alıcısının anahtar üzerinden çalıştırılma bağlantısı görülmektedir. Buna göre devreyi kurunuz ve mobil cihaz üzerinden kontrolünü sağlayınız.



Görsel 1.151: Wi-Fi alıcısının anahtar üzerinden çalıştırılma bağlantısı

Devre Hakkında: Wi-Fi alıcı cihazlarının üreticileri, cihazlarının Wi-Fi üzerinden kullanılabilmesi için IOS ve Android uygulama programlarının üretimini yapıp ilgili web sayfalarına yüklerler. Wi-Fi alıcı kullanılacağı zaman ilgili aplikasyon yazılımının mutlaka mobil cihaza indirilmesi gerekir. Wi-Fi alıcılar tek başına üretilebildiği gibi sektörde RF alıcı ile birlikte üretilen modelleri de mevcuttur. Wi-Fi alıcıların çıkışında tek röle kontrolü yapılabildiği gibi bazı Wi-Fi alıcıların çıkışında çift röle kontrolü de yapılabilir.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
Aplikasyon yazılımı	Wi-Fi alıcısı için	1 adet
Wi-Fi alıcısı		1 adet
Mobil cihaz	Cep telefonu veya tablet (IOS veya Android özellikli)	1 adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Şerit LED	10 cm ve üzeri	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak Wi-Fi alıcısının RF uzaktan kumanda alıcısı olarak kullanılma özelliği var ise önce uzaktan kumanda alıcı ve vericisinin birbirlerine tanıtımını yapınız.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.151'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
3. Wi-Fi alıcısına uygun olan aplikasyon yazılımını ilgili web sayfasından mobil cihazınıza indiriniz.

4. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından öğretmen kontrolünde uygulayınız.
5. Wi-Fi alıcıyı, mobil cihazınıza indirdiğiniz aplikasyon yazılımı ile entegre ediniz.
6. Mobil cihazınıza indirdiğiniz aplikasyon yazılımının Wi-Fi alıcısına tanıtımı tamamlandığında aplikasyon yazılımı ile Wi-Fi alıcının röle çıkışını aktif ediniz.
7. Wi-Fi alıcısının, röle enerjilendiğinde ve enerjilenmediğinde güç kaynağından ne kadar akım çektiğini ayrı ayrı ölçüp not ediniz.
8. Wi-Fi alıcısının çıkışındaki rölenin çekme zamanını 3 sn. olarak ayarlayınız.
9. Wi-Fi alıcısının çıkışındaki röle uçlarına minimum 10 cm uzunluğunda şerit LED bağlayarak mobil uygulamadan tanıtımı yapılan butona her bastığınızda şerit LED'in 1 sn. yanmasını sağlayacak bağlantı şemasını yapıp uygulamasını test ediniz.
10. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
11. Devrenin enerjisi kesiniz ve malzemeleri sökerek teslim ediniz.

Sorular

1. **Wi-Fi alıcı ve verici sisteminin nasıl çalıştığını açıklayınız.**
2. **Wi-Fi alıcısına kaç adet mobil cihaz eklenebileceğini araştırarak bu durumun nedenlerini açıklayınız.**
3. **Aplikasyon yazılımı indirilen mobil cihaz, kaç adet Wi-Fi alıcısına eklenebilir? Araştırarak sebepleriyle açıklayınız.**

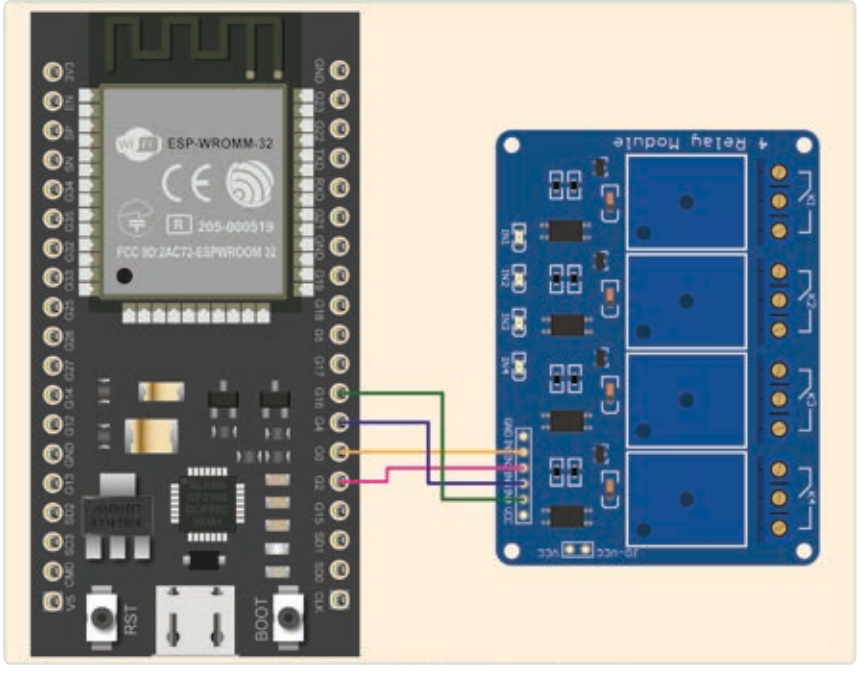
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		1. İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	10	
Sınıf-No.		2. Uygulamayı zamanında bitirdi.	10	
ÖĞRETMENİN		3. İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	20	
Adı-Soyadı		4. Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	30	
Tarih-Saat		5. Uygulamanın çalışması	30	
İmza		TOPLAM PUAN	… / 100	

1.10. UYGULAMA — Wi-Fi ALICI İLE KUMANDA TASARIMI

Amaç	Wi-Fi üzerinden kumanda ile geçiş kontrol uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.152'de ESP32 mikrodenetleyici access point (AP) modunda çalışır. Kodda yer alan server nesnesi, ESP32'nin AP modunda **192.168.4.1** IP adresini kullanır. Bu adrese gidilerek ESP32 kontrol panelinize erişilebilir. Buna göre devre tasarımını yapınız ve ESP32 kartının kodlarını (Tablo 1.15) derleyerek uygulamasını gerçekleştiriniz.



Görsel 1.152: Wi-Fi alıcısı ile kumanda tasarımı

Tablo 1.15: Wi-Fi Alıcısı için ESP32 Kodu

Kod Satır	Kodlar
1	#include <WiFi.h>
2	#include <ESPAsyncWebServer.h>
3	const char* ssid = "ESP32-AP"; // Kendi Wi-Fi modem adınızı yazın.
4	const char* password = "sifre123"; // Kendi şifrenizi ayarlayın.
5	const char* cikisIsimleri[] = {"Çıkış 1", "Çıkış 2", "Çıkış 3", "Çıkış 4"};
6	int cikisPinleri[] = {2, 0, 4, 16};
7	int cikisSayisi = 4;
8	AsyncWebServer server(80);
9	
10	void setup() {
11	Serial.begin(9600);
12	for (int i = 0; i < cikisSayisi; i++) { // Çıkış pinlerini ayarla.
13	pinMode(cikisPinleri[i], OUTPUT);
14	digitalWrite(cikisPinleri[i], LOW);
15	}

```
16  WiFi.softAP(ssid, password);                    // Wi-Fi bağlantısını başlat.
17  // Web sunucu kurulumu
18  server.on("/", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest * request) {
19      // Türkçe karakter desteği
20      String html = "<html><head><meta charset='UTF-8'></head><body>";
21      html += "<h1>ESP32 Kontrol Paneli</h1>";
22      // Çıkışları kontrol etmek için düğmeleri ekle.
23      for (int i = 0; i < cikisSayisi; i++) {
24          html += "<p>" + String(cikisIsimleri[i]) + ": <button onclick=\"cikisiDegistir(" + String(i) + ")\">Aç/Kapat</
    button></p>";
25      }
26      html += "<script>";                         // JavaScript fonksiyonları
27      for (int i = 0; i < cikisSayisi; i++) {
28          html += "function cikisiDegistir(index) { fetch('/toggle?cikis=' + index); }";
29      }
30      html += "</script>";
31      html += "</body></html>";
32      request->send(200, "text/html", html);
33      }
34  });
35
36  // Çıkış durumunu değiştirmek için endpoint
37  server.on("/toggle", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest * request) {
38      int index = request->arg("cikis").toInt();
39      if (index >= 0 && index < cikisSayisi) {
40          digitalWrite(cikisPinleri[index], !digitalRead(cikisPinleri[index]));
41          request->send(200, "text/plain", "OK");
42      } else {
43          request->send(400, "text/plain", "Geçersiz çıkış endeksi");
44      }
45  });
46  server.begin();
47  }
48
49  void loop() {                                   // Boş döngü
50  }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		1 adet
ESP32 kartı	Mikrodenetleyici kart (ESP32-VROOM-32D)	1 adet
Programlama editörü	ESP32 için, kart kablosu dahil.	1 adet
Wi-Fi alıcısı	4 röle modülü	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.152'deki devreyi kurunuz.
2. Programlama editörünü açınız.
3. Tablo 1.15'teki programı yazınız ve derleyerek ESP32 karta yükleyiniz.
4. Devreye öğretmen kontrolünde enerji veriniz.
5. Bilgisayarınızın veya başka bir Wi-Fi cihazının Wi-Fi ayarlarına gidiniz.
6. Wi-Fi ağlarını tarayınız ve ESP32-AP adlı ağı bulunuz.
7. Bu ağa bağlanınız ve şifre olarak sifre123 ü kullanınız.
8. Bağlandıktan sonra tarayıcınızı açıp tarayıcı adres çubuğuna http://192.168.4.1 adresini yazınız.
9. Web ara yüzünden butonlara tıklayarak çıkışları kontrol ediniz.
10. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
11. Devrenin enerjisi kesiniz ve malzemeleri sökerek teslim ediniz.

Sorular

1. **Çıkışlar internet üzerinden nasıl kontrol edilir? Araştırınız.**
2. **ESP32 mikrodenetleyici geliştirme kartını mevcut yerel kablosuz ağda sunucu olarak çalıştıracak şekilde kodları düzenleyiniz.**

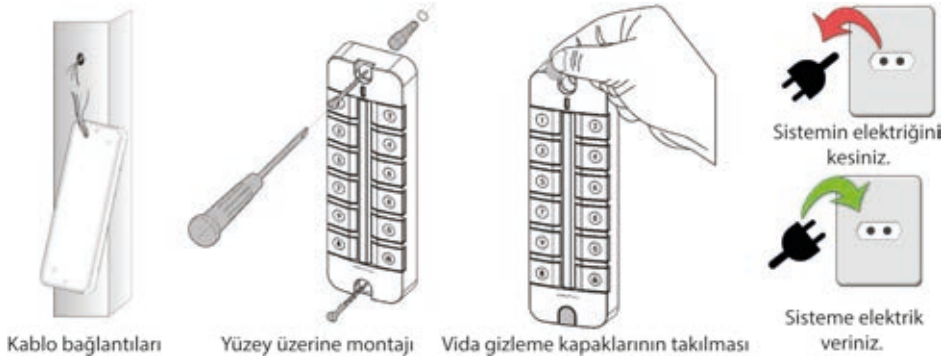
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

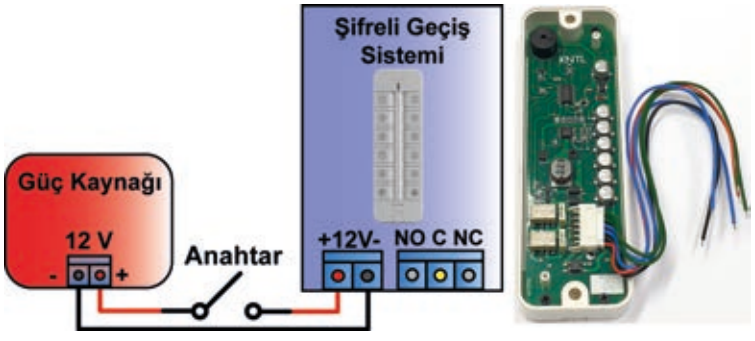
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.11. UYGULAMA — STANDALONE ŞİFRELİ GEÇİŞ SİSTEMİ UYGULAMASI

Amaç	Standalone şifreli geçiş sistemi uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.153'te şifreli geçiş sisteminin bağlantıları ve montajı, Görsel 1.154'te ise şifreli geçiş sisteminin çalıştırılması görülmektedir. Buna göre devreleri kurunuz ve çalışmalarını gözlemleyiniz.



Görsel 1.153: Şifreli geçiş sisteminin bağlantıları ve montajı



Görsel 1.154: Şifreli geçiş sisteminin çalıştırılması

Devre Hakkında: Şifreli geçiş sistemi, giriş ve çıkışın kontrollü şekilde yapıldığı her alanda yoğun şekilde kullanılmaktadır. Bir yere giriş için şifre istenen durumlarda bu ürün kullanılarak şifreli geçiş sağlanabilmektedir. Kullanım ve montaj kolaylığının yanı sıra estetik bir görünüme de sahiptir. Besleme gerilimi yönsüz AC/DC 12-24 V olarak çalışabildiği gibi ekstra olarak zil çıkışı rölesine sahip olan modelleri de mevcuttur. Şifreli geçiş sistemi; elektronik kilit sistemlerinde, otomatik kapı sistemlerinde, kepenk sistemlerinde, turnike sistemlerinde, endüstriyel kapı ve hızlı PVC kapı sistemlerinde kullanılır.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
Şifreli geçiş sistemi		1 adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Direnç	2,2 kΩ	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.154'teki devre şemasının bağlantısını Görsel 1.153'ten destek alarak kurunuz.
2. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini öğretmen kontrolünde güç kaynağından uygulayınız.
3. Master şifre eğer kullanılacak ürün ile beraber gelmediyse master şifre üretiniz.
4. Master şifre kullanarak yeni üç adet kullanıcı şifresi üretiniz.
5. Eklenen veya tanımlanan kullanıcı şifrelerini, şifreli geçiş sistemine girerek üzerindeki LED'in yanıp yanmadığını ve çıkıştaki rölenin enerjilenip enerjilenmediğini test ediniz.
6. Şifreli geçiş sistemine tanımlaması yapılmamış yani hatalı kullanıcı şifresi giriniz ve şifreli geçiş sisteminin tepkisini gözlemleyiniz.
7. Şifreli geçiş sistemine tanımlı kullanıcı şifresi girerek röle enerjilendiğinde ve enerjilenmediğinde güç kaynağından ne kadar akım çektiğini ayrı ayrı ölçüp not ediniz.
8. Şifreli geçiş sisteminin çıkışındaki rölenin çekme zamanını 1 sn. olarak ayarlayınız.
9. Şifreli geçiş sisteminin çıkışındaki röle uçlarına LED'i 2k2 direnç ile seri bağlayarak tanıtımı yapılan kullanıcı şifresini her şifreli geçiş sistemine girişte LED'in 2 sn. yanmasını sağlayacak bağlantı şemasını yapıp uygulamasını test ediniz.
10. Şifreli geçiş sisteminin hafızasına kayıtlı olan kullanıcı şifrelerini tamamen siliniz.
11. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
12. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Şifreli geçiş sisteminin nasıl çalıştığını açıklayınız?**
2. **Şifreli geçiş sistemine, kaç adet kullanıcı şifresi eklenebilir? Sebepleriyle açıklayınız.**

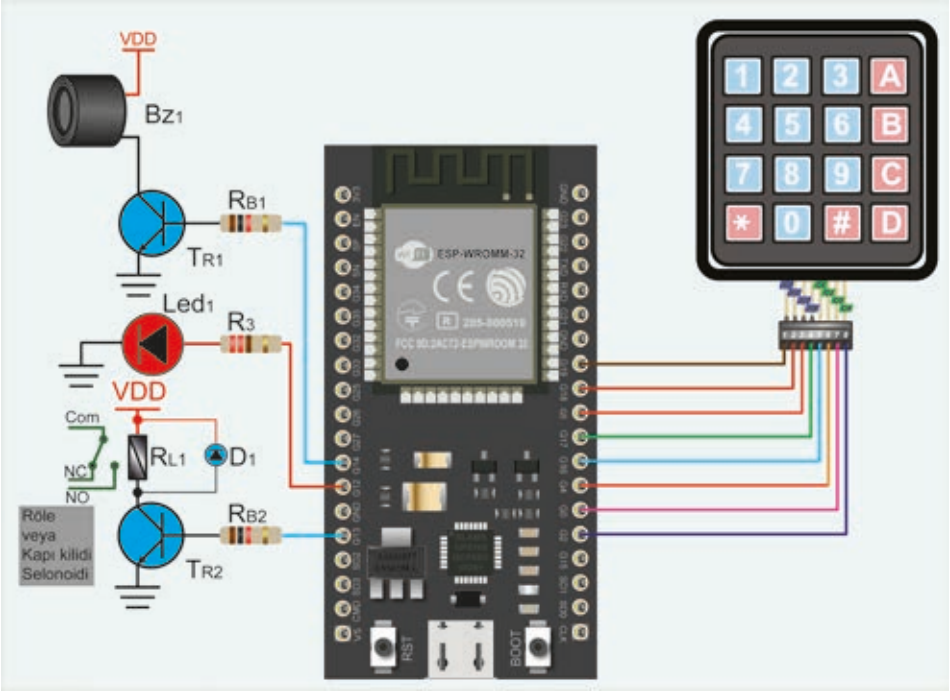
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.12. UYGULAMA STANDALONE ŞİFRELİ GEÇİŞ SİSTEMİ TASARIMI

Amaç	Standalone şifreli geçiş sistemi tasarımı yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.155'te şifreli kapı kilidi uygulama devresi verilmiştir. Buna göre devre tasarımını yapınız ve ESP32 kartının kodlarını (Tablo 1.16) derleyerek uygulamasını gerçekleştiriniz.



Görsel 1.155: Standalone şifreli geçiş sistemi tasarımı

Devre Hakkında: Sisteme ilk enerji verildiğinde dört haneli yönetici şifresi girilmesi istenir. Yeni bir kullanıcı (şifre) ekleme veya silme işleminde önce yönetici şifresi girilir, sonra eklenecek veya silinecek şifre girilir. Şifre hafızada yoksa eklenir, hafızada kayıtlı bir şifre var ise silinir. Tüm işlemler EEPROM hafızaya kaydedilir.

Tablo 1.16: İki Kanal Çıkışlı Uzaktan Kumanda (Alıcı) Devrenin ESP32 Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include <Keypad.h> // Tuş takımı kütüphanesi
2	#include <EEPROM.h>
3	byte kullaniciSayisi = 0; // EEPROM hafızanın 0. baytında tutulacak.
4	byte toplamKullaniciSayisi = 100; // Sistemi en fazla kaç kişi kullanacak.
5	byte i, hane = 0, role=4, LED = 2, buzzer = 0;
6	char girilenSifre[4]; // Dört haneli şifrenin her bir rakamını bir baytta tut.
7	//---Tuş takımı ayarları---
8	const byte satir = 4; // Dört satır
9	const byte sutun = 4; // Dört sütun
10	char tusDizilimi[satir][sutun] = { // Tuş takımındaki sembollerin dizilimini tanımlama
11	{'1', '2', '3', 'A'},
12	{'4', '5', '6', 'B'},

```
13      {'7', '8', '9', 'C'},
14      {'*', '0', '#', 'D'}
15  };
16
17  byte satirPinleri[satir] = {19,18,5,17};
18  //{R1, R2, R3, R4} satır pinlerinin mikrodenetleyici pinlerine bağlantısı
19  byte sutunPinleri[sutun] = {16,4,0,2};
20  //{C1, C2, C3, C4} sütun pinlerinin mikrodenetleyici pinlerine bağlantısı
21  //tusTakimi adında nesne oluşturma
22  Keypad tusTakimi = Keypad( makeKeymap(tusDizilimi), satirPinleri, sutunPinleri, satir, sutun);
23  void setup() {
24      /*EEPROM.write(0, 0); // Yönetici şifresini sıfırlamak için kullanılır (Kullanıcı sayısı sıfırlanır).
25      EEPROM.commit();*/
26      Serial.begin(9600);
27      pinMode(role, OUTPUT);
28      pinMode(LED, OUTPUT);
29      pinMode(buzzer, OUTPUT);
30      // Cihaz yeniden başladığında kart sayısını EEPROM'dan al.
31      kullaniciSayisi = EEPROM.read(0);
32      if (kullaniciSayisi == 0) {                    // Yönetici kartı sisteme tanımlı değilse
33          Serial.println("Lütfen yönetici şifresini giriniz.");
34          sifreOku();
35          for (i = 0; i < 4; i++) {
36              EEPROM.write(1 + i, girilenSifre[i]); // 1. adresten itibaren 4 haneli şifreyi yaz.
37              EEPROM.commit();
38          } // Yönetici şifresi EEPROM hafızanın 1. - 4. baytta tutulacak (İlk 5 bayt doldu.).
39          EEPROM.write(0, 1);                    // İlk şifre yöneticinin. Kullanıcı sayısı 1 oldu.
40          EEPROM.commit();
41          Serial.println("Yönetici şifresi hafızaya kaydedildi.");
42          }
43      }
44
45  void loop() {
46      sifreOku();
47      if (sifreKontrol())
48          sifreGecerli();
49      else
50          sifreGecersiz();
51  }
52
53  void sifreOku() {
54      Serial.println("Lütfen şifrenizi giriniz: ");
55      while (hane < 4) {                     // Dört kere tuşa basılacak.
56          char tus = tusTakimi.waitForKey();  // Tuşa basılana kadar bekle.
57          Serial.print(tus);                  // Basılan tuşu ekrana yazdır.
58          girilenSifre[hane] = tus;           // Sırayla her tuşu girilenSifre dizisine yükle.
59              hane++;
```

```
60      }
61      hane = 0;                                   // Sonraki döngü için sıfırla.
62  }
63
64  void sifreGecerli() {
65      Serial.println("\n Şifre doğru. Kapı açıldı");
66      digitalWrite(role, HIGH);
67      digitalWrite(LED, HIGH);
68      digitalWrite(buzzer, HIGH);             // Dııt.
69      delay(2000);
70      digitalWrite(role, LOW);
71      digitalWrite(LED, LOW);
72      digitalWrite(buzzer, LOW);
73  }
74
75  void sifreGecersiz() {                      // Dıt dıt.
76      Serial.println("\n Şifre yanlış. Lütfen tekrar deneyiniz.");
77      digitalWrite(buzzer, HIGH);
78      delay(500);
79      digitalWrite(buzzer, LOW);
80      digitalWrite(buzzer, HIGH);
81      delay(500);
82      digitalWrite(buzzer, LOW);
83  }
84
85  void yeniSifreKaydet() {
86      Serial.println("\n Lütfen kaydedilecek yeni şifreyi giriniz: ");
87      sifreOku();
88      kullaniciSayisi = EEPROM.read(0);     // EEPROM'un 0. adresinden kullanıcı sayısını al.
89      for (i = 0; i < 4; i++) {
90          // Yeni şifreyi sıradaki dört bytea yaz.
91          EEPROM.write(kullaniciSayisi * 4 + 1 + i, girilenSifre[i]);
92          EEPROM.commit();
93      }
94      EEPROM.write(0, EEPROM.read(0) + 1); // Kart sayısını bir arttır.
95      EEPROM.commit();
96      Serial.println("");
97      Serial.print(EEPROM.read(0));
98      Serial.print(". kullanıcı ");
99      Serial.print(girilenSifre);
100     Serial.println(" Hafızaya kaydedildi.");
101 }
102 // Tüm EEPROM hafızayı tarar. Şifre geçerliye 1, değilse 0 döndürür.
103 boolean sifreKontrol() {
104     int j;
105     byte k = 0;
106     for (j = 1; j < toplamKullaniciSayisi * 4; j += 4) {
```

```
107         /* Kayıtlı tüm kartlara bak. UNO hafızasına 1024/4=256 kart tanımlanabilir.
108         j değişkeni kayıtlı kartların dört byte'lık ID'sinin ilk byte numarasını tutmaktadır.*/
109         for (i = 0; i < 4; i++) {            // Dört haneli şifre dört byte yer kaplar.
110             // Okunan kartı kayıtlı olanlarla karşılaştır (5. byte'tan sonra).
111             if (EEPROM.read(j + i)  == girilenSifre[i]) {
112                 k++;
113                 if (k == 4) {                    // Tüm byte'lar doğrulandıysa...
114                     if (j == 1)                  // Okunan kart yönetici kartı ise...
115                         yeniSifreKaydet();
116                         else return 1;           // 1 döndür (Geçerli bir kullanıcı şifresi).
117                 }
118             }
119         }
120     }
121     return 0;                                    // Girilen şifre hafızda yoksa 0 döndür.
122 }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		1 adet
ESP32 kartı	Mikrodenetleyici kart (ESP32-VROOM-32D)	1 adet
Programlama editörü	ESP32 için, kart kablosu dahil.	1 adet
RF modülleri	Uzaktan kumanda RF alıcı ve verici modülleri	Birer adet
Buton	Tag buton	3 adet
Transistör	BC237 NPN özellikli.	2 adet
Direnç	220 Ω	1 adet
Direnç	1 kΩ	2 adet
Buzzer		1 adet
DC röle	+12V (kapı kilidi selenoidi)	1 adet
LED diyot	Kırmızı renkli	1 adet
Tuş takımı		1 adet
DC güç kaynağı	+12V DC	2 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.155'teki devreyi kurunuz.
2. Programlama editörünü açınız.
3. Tablo 1.16'daki programı yazınız ve derleyerek ESP32 karta yükleyiniz.
4. Devreye öğretmen kontrolünde enerji veriniz.
5. Yönetici olacak şifreyi dört hane olarak giriniz.
6. Yeni bir şifre eklemek için önce yönetici şifresini, ardından eklenecek şifreyi giriniz.
7. Kayıtlı olan ve kayıtlı olmayan şifreleri girerek devrenin çalışmasını gözlemleyiniz.

8. Devrenin enerjisini kesiniz.
9. Devreye tekrar enerji vererek devrenin çalışmasını gözlemleyiniz.
10. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
11. Malzemeleri sökerek teslim ediniz.

Sorular

1. **Şifreler altı haneli yapılabilir mi? Nedenini açıklayınız.**
2. **Şifreleri ekleme ve silme işlemlerini bir buton kullanarak yapınız. Programda gerekli düzenlemeyi gerçekleştiriniz.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

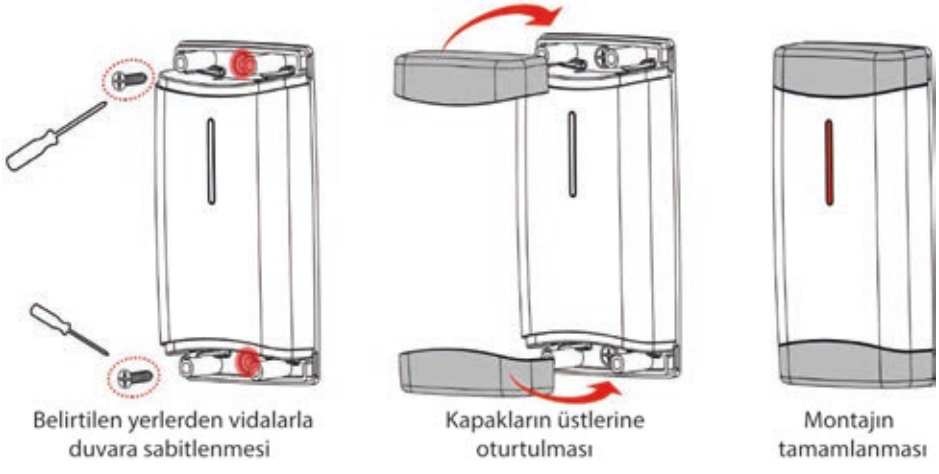
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.13. UYGULAMA — STANDALONE PROXIMITY VE MİFARE KART OKUYUCU UYGULAMASI

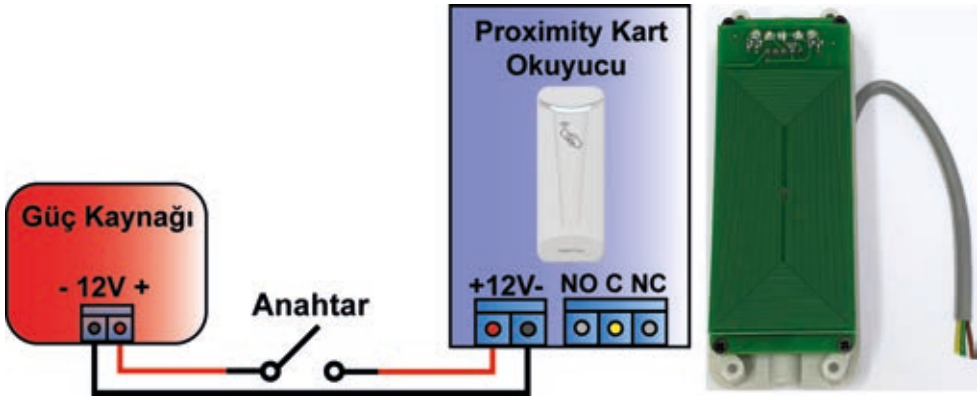
Amaç	Standalone proximity ve mifare kart okuyucu uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.156'da proximity ve Görsel 1.157'de mifare kart okuyucunun montaj aşamaları, Görsel 1.158'de proximity kart okuyucusunun anahtar üzerinden çalıştırılması, Görsel 1.159'da ise mifare kart okuyucusunun anahtar üzerinden çalıştırılması bağlantıları görülmektedir. Buna göre verilen devreleri kurunuz ve çalıştırarak kontrollerini yapınız.



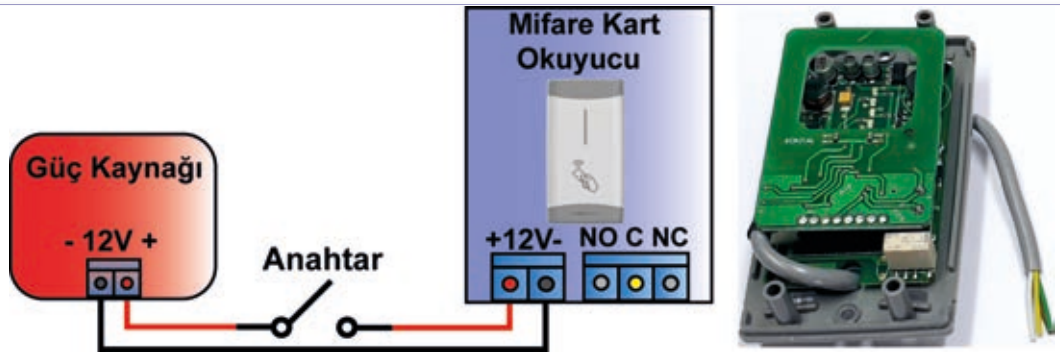
Görsel 1.156: Proximity kart okuyucunun montaj aşamaları



Görsel 1.157: Mifare kart okuyucunun montaj aşamaları



Görsel 1.158: Proximity kart okuyucusunun anahtar üzerinden çalıştırılması



Görsel 1.159: Mifare kart okuyucusunun anahtar üzerinden çalıştırılması

Devreler Hakkında: Proximity kart okuyucu 125 kHz frekansında kodlanmış RFID kartları, mifare kart okuyucu ise 13,56 MHz frekansında kodlanmış RFID kartları okuyabilmek için kullanılır. İster proximity okuyucu ister mifare okuyucu olsun hafızası ölçüsünde belirlenen adette RFID kart tanımlanabilir veya eklenebilir. İstenen RFID kart okuyucu hafızasından silinebilir. Okuyucu sistemleri genel olarak okuma modu, kayıt modu ve silme modu olmak üzere üç şekilde çalışır. Standalone okuyucular, hafızası ve okuduğu RFID kartın tanımlı olup olmadığına karar verme işlemini kendi içerisinde yapan okuyucu sistemidir. Proximity ve mifare okuyucular standalone çalışabildiği gibi on-line bilgisayar yazılım programı aracılığıyla çalışabilen marka ve modelleri de mevcuttur. Okuyucu sistemleri, tanıtımı yapılmış RFID kartlar ile geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan ürünlerin aktif veya pasif edilmesini sağlar. Okuyucu sistemlerinin bazı modellerinde bağlantı uçları klemens şeklinde yapılabilir. Bazı modellerinde ise kullanıldığı yere özel olarak (su, toz sızdırmazlık istenen yerlerde yani IP65, IP66, IP67 gibi standardı istenen okuyucu sistemlerinde) sadece bağlantı kabloları ürün dışına çıkarılarak bağlantılar direkt bu kablolar üzerinden gerçekleştirilebilir.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
Kart okuyucu	Mifare ve Proximity	Birer adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Direnç	2,2 kΩ	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.158'deki proximity kart okuyucu devre şemasının bağlantısını kurunuz.
2. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
3. Eğer master kart kullanılacak ürün ile beraber gelmediyse master kartı sisteme tanıtınız.
4. Master kartı kullanarak yeni 3 adet kullanıcı RFID kartı sisteme tanıtınız.
5. Şifre sistemi varsa, şifre kullanarak yeni 3 adet kullanıcı RFID kartı sisteme tanıtınız.
6. Kart veya şifre kullanarak cihazın röle çekme zaman ayarlarını yapınız.
7. Elektrikli kapı kilit karşılığını RFID kart okuyucu sistemine bağlantısını yapınız.
8. Besleme kaynağının bağlantısını kesiniz.

9. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.159'daki mifare kart okuyucu devre şemasının bağlantısını kurunuz.
10. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
11. Eğer master kart kullanılacak ürün ile beraber gelmediyse master kart üretiniz.
12. Şifre veya master kart kullanarak yeni üç adet kullanıcı mifare kartı sisteme tanıtınız.
13. Eklenen veya tanımlanan RFID kartlarını, mifare okuyucuya yaklaştırarak üzerindeki LED'in yanıp yanmadığını ve çıkıştaki rölenin enerjilenip enerjilenmediğini test ediniz.
14. Mifare okuyucuya tanımlaması yapılmamış RFID kartı gösteriniz ve mifare okuyucunun tepkisini gözlemleyiniz.
15. Mifare okuyucuya tanımlı kullanıcı RFID kartı göstererek röle enerjilendiğinde ve enerjilenmediğinde güç kaynağından ne kadar akım çektiğini ayrı ayrı ölçüp not ediniz.
16. Mifare okuyucunun çıkışındaki rölenin çekme zamanını 1 sn. olarak ayarlayınız.
17. Mifare okuyucunun çıkışındaki röle uçlarına LED'i 2,2 kΩ direnç ile seri bağlayarak tanıtımı yapılan kullanıcı RFID kart mifare okuyucuya her gösterildiğinde LED'in 2 sn. yanmasını sağlayacak bağlantı şemasını yapıp uygulamasını test ediniz.
18. Mifare okuyucusunun hafızasına kayıtlı olan RFID kartları tamamen siliniz.
19. Uygulama sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Proximity kart okuyucu ile mifare kart okuyucu sistemleri nasıl çalışır?**
2. **Proximity kart okuyucu ile mifare kart okuyucuya kaç adet RFID kullanıcı kartı eklenebilir? Ayrı ayrı sebepleriyle açıklayınız.**
3. **Proximity kart okuyucu ile mifare kart okuyucu hangi geçiş kontrol ürünlerinde, hangi amaçla kullanılabilir? Araştırınız.**
4. **Proximity kart okuyucu ile mifare kart okuyucu arasındaki farkları araştırınız.**

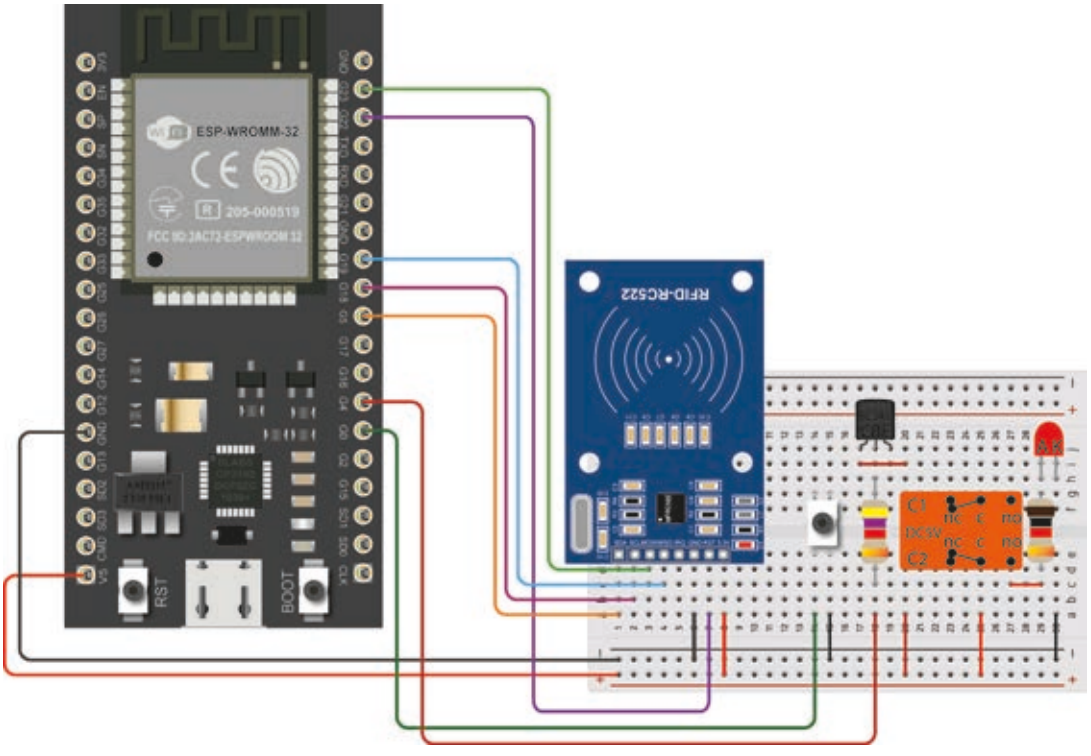
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.14. UYGULAMA — STANDALONE MİFARE KART OKUYUCU VE GEÇİŞ KONTROL SİSTEMİ TASARIMI

Amaç	Standalone mifare kart okuyucu ve geçiş kontrol sistemi tasarımı yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.160'da verilen devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 1.160: Standalone mifare kart okuyucu tasarımı

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		1 adet
ESP32 kartı	Mikrodenetleyici kart (ESP32-VROOM-32D)	1 adet
Programlama editörü	ESP32 için, kart kablosu dahil.	1 adet
RFID kartı	MFRC 522	1 adet
Buton		1 adet
Transistör	BC547 NPN özellikli.	1 adet
Direnç	1 kΩ ve 4,7 kΩ	Birer adet
DC röle	+5V	1 adet
LED diyot	Kırmızı renkli	1 adet
DC güç kaynağı	+12V DC	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

Devre Hakkında: Görseldeki sistem 255 kullanıcıyı desteklemektedir. Sistem ilk açıldığında yönetici kartı okutularak hafızaya alınır. Yeni bir kullanıcı ekleme veya silme işlemi öncesinde yönetici kartı tanıtımı yapılır. Daha sonra eklenecek kullanıcı kart sisteme okutulur. Kart hafızada yoksa eklenir, eğer kart hafızada daha önceden tanıtımı yapılmış ise kartın tekrar kayıt yapılması engellenir. MFRC 522 RFID kartı kullanarak bir mifare kart okuyucu programı yazmak ve bu program ile bir rölenin çalışmasını sağlamaktır. Röle ESP32 geliştirme kartının 4 no.lu portuna bağlanacaktır. Geliştirme kartının 2 no.lu portuna bir buton bağlanarak master kart işlemleri yapılacaktır. İşlemler 2 satırlık bir LCD ekranda gösterilecektir. Tablo 1.17'de devrenin ESP32 yazılım kodları ve Tablo 1.18'de kartları ekleme ve silme işlemlerini bir buton kullanarak yapan için devrenin ESP32 yazılım kodları görülmektedir.

Tablo 1.17: Devrenin ESP32 Yazılım Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include <EEPROM.h>
2	#include <SPI.h> // Dâhilî SPI kütüphanesi
3	#include <MFRC522.h> // v1.4.9
4	#define reset 22 // Reset pini
5	#define ss 5 // SS pin
6	MFRC522 kartOkuyucu(ss, reset); // kartOkuyucu isimli nesne oluşturuldu.
7	int i, k, j; // j değişkeni kayıtlı kartların 4 byte'lık ID'sinin ilk byte numarasını tutar.
8	byte toplamKullaniciSayisi = 255; // Sistemi en fazla kaç kişi kullanacak.
9	byte kartSayisi; // EEPROM hafızanın 0. Byte'ında tutulacak.
10	const byte role = 4, LED = 2, buton = 2; // Butona basılarak yönetici kartı değiştirilir.
11	
12	void setup() {
13	EEPROM.begin(250);
14	pinMode(LED, OUTPUT);
15	pinMode(role, OUTPUT);
16	pinMode(buton, INPUT_PULLUP);
17	attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(buton), yoneticiKartiOlustur, LOW);
18	Serial.begin(9600); // Bilgisayarın seri ekranıyla UART iletişimi.
19	SPI.begin(); // MFRC522 kart okuyucusuyla SPI iletişimi.
20	kartOkuyucu.PCD_Init(); // MFRC522'yi başlat.
21	// Yönetici kartını sıfırlamak için kullanılır (Kart sayısı da sıfırlanır.).
22	EEPROM.write(0, 0);
23	// Cihaz yeniden başladığında kart sayısını EEPROM'dan al.
24	kartSayisi = EEPROM.read(0);
25	Serial.print("Kayıtlı kart sayısı: ");
26	Serial.println(kartSayisi);
27	if (!kartSayisi) { // Kart sayısı sıfır ise yönetici kartı tanımla.
28	yoneticiKartiOlustur();
29	}
30	}
31	
32	void loop() {
33	kartOku();
34	if (kartKontrol()) { // Kart geçerliyse yapılacaklar...

```
35                kartGecerli();
36          } else {                                    // Kart geçerli değilse yapılacaklar...
37                kartGecersiz();
38          }
39    }
40
41    void kartOku() {
42          if (kartOkuyucu.PICC_IsNewCardPresent()) {          // Bir kart okunana kadar bekle.
43                if (!kartOkuyucu.PICC_ReadCardSerial())       // Kartı oku.
44                      kartOku();
45                } else kartOku();
46          }
47
48    boolean kartKontrol() {                           // Kart geçerliye 1, değilse 0 döndürür.
49          k = 0;
50          for (j = 1; j < 255 * 4; j += 4) {
51                /* Kayıtlı tüm kartlara bak. UNO hafızasına 1024/4=256 kart tanımlanabilir.
52                j değişkeni kayıtlı kartların dört byte'lık ID'sinin ilk byte numarasını tutmaktadır.*/
53                for (i = 0; i < 4; i++) {                   // Her kartın ID'si dört byte.
54                      // Okunan kartı kayıtlı olanlarla karşılaştır (5. bytetan sonra).
55                      if (EEPROM.read(j + i) == kartOkuyucu.uid.uidByte[i]) {
56                            k++;
57                            if (k == 4) {                   // Tüm bytelar doğrulandıysa...
58                                  if (j == 1)               // Okunan kart yönetici kartı ise...
59                                        yonetimIslemleri();
60                                  else return 1;            // 1 döndür.
61                                  }
62                            }
63                      }
64                }
65          return 0;                       // Okunan kart kayıtlı kartlarla eşleşmediyse 0 döndür.
66    }
67
68    void yonetimIslemleri() {
69          Serial.println("Lütfen eklemek veya silmek istediğiniz kartı okutunuz.");
70          delay(2000);
71          kartOku();
72          kartKontrol();
73          if (kartKontrol()) {            // Kart kayıtlıysa...
74                Serial.println("Kart siliniyor. Lütfen bekleyiniz...");
75                kartSil();                // Kartı sil.
76          } else {                        // Kart kayıtlı değilse...
77                kartEkle();               // Kartı ekle.
78                }
79          }
80          if (j == 1)
81          return;
82    }
```

```
83
84  void kartSil() {
85      for (i = j; i < 251; i++) {
86          int x = EEPROM.read(i + 4);
87  // Kart ID'sinin ilk byte numarasından (j) başlayarak tüm hafızayı dört byte sola kaydır.
88              EEPROM.write(i, x);
89              EEPROM.commit();
90          }
91          EEPROM.write(0, EEPROM.read(0) - 1);              // Kart sayısını bir azalt.
92          EEPROM.commit();
93          Serial.println("Okutulan kart hafızadan silindi.");
94  }
95
96  void kartEkle() {
97          kartSayisi = EEPROM.read(0);
98          for (i = 0; i < 4; i++) {
99              // Yeni kartı sıradaki dört bytea yaz.
100             EEPROM.write(kartSayisi * 4 + 1 + i, kartOkuyucu.uid.uidByte[i]);
101             EEPROM.commit();
102             // Geçersiz kartın ID'sini ekrana yazdır.
103             Serial.print(kartOkuyucu.uid.uidByte[i], HEX);
104             Serial.print(" ");
105         }
106         EEPROM.write(0, EEPROM.read(0) + 1);            // Kart sayısını bir artır.
107         EEPROM.commit();
108         Serial.print("ID numaralı ");
109         Serial.print(EEPROM.read(0));
110         Serial.println("Kart hafızaya kaydedildi.");
111         delay(2000);
112  }
113
114 void kartGecerli() {
115         Serial.println("Kart geçerli.");
116         digitalWrite(LED, HIGH);
117         digitalWrite(role, HIGH);
118         delay(1000);
119         digitalWrite(LED, LOW);
120         digitalWrite(role, LOW);
121         Serial.println("\n Lütfen kartı okutunuz.");
122 }
123
124 void kartGecersiz() {
125     for (i = 0; i < 4; i++) {
126         // Geçersiz kartın ID'sini ekrana yazdır.
127             Serial.print(kartOkuyucu.uid.uidByte[i], HEX);
128             Serial.print(" ");
129     }
130     Serial.println(" numaralı kartınız sisteme tanımlı değil!");
```

```
131         for (i = 0; i < 3; i++) {
132             digitalWrite(LED, HIGH);
133             delay(250);
134             digitalWrite(LED, LOW);
135             delay(250);
136         }
137         Serial.println("\n Lütfen kartı okutunuz.");
138 }
139
140 void yoneticiKartiOlustur() {
141         Serial.println("Yönetici kartı kayıtlı değil. Lütfen yönetici olacak kartı okutunuz.");
142         kartOku();
143         for (i = 0; i < 4; i++) {
144             // Yeni kartı sıradaki dört bytea yaz.
145             EEPROM.write(i + 1, kartOkuyucu.uid.uidByte[i]);
146             EEPROM.commit();
147             // Yönetici kartın ID'sini ekrana yazdır.
148             Serial.print(kartOkuyucu.uid.uidByte[i], HEX);
149             Serial.print(" ");
150         }
151         EEPROM.write(0, 1);                    // Kart sayısı 1 oldu.
152         EEPROM.commit();
153         Serial.println(" numaralı Yönetici kartı hafızaya kaydedildi.");
154         delay(2000);
155 }
```

Tablo 1.18: Devrede Kartları Ekleme/Silme İşlemleri İçin Buton Kullanarak Yapan ESP32 Kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include <EEPROM.h>
2	#include <SPI.h> // Dâhilî yazabilir miyiz? SPI kütüphanesi
3	#include <MFRC522.h> // v1.4.9
4	#define reset 9 // Reset pini
5	#define ss 10 // SS pin
6	MFRC522 kartOkuyucu(ss, reset); // kartOkuyucu isimli nesne oluşturuldu.
7	int i, k, j; // j değişkeni kayıtlı kartların dört byte'lık ID'sinin ilk byte numarasını tutar.
8	byte toplamKullaniciSayisi = 255; // Sistemi en fazla kaç kişi kullanacak.
9	byte kartSayisi; // EEPROM hafızanın 0. byteta tutulacak.
10	// Butona basılarak yönetici kartı değiştirilir.
11	const byte role = 6, buzzer = 5, kirmiziLED = 4, yesilLED = 3, buton = 2;
12	
13	void setup() {
14	pinMode(role, OUTPUT);
15	pinMode(buzzer, OUTPUT);
16	pinMode(kirmiziLED, OUTPUT);
17	pinMode(yesilLED, OUTPUT);
18	pinMode(buton, INPUT_PULLUP);
19	attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(buton), kayit, LOW);

```
20        Serial.begin(9600);              // Bilgisayarın seri ekranıyla UART iletişimi.
21        SPI.begin();                     // MFRC522 kart okuyucusuyla SPI iletişimi.
22        kartOkuyucu.PCD_Init();          // MFRC522'yi başlat.
23        EEPROMhafizayiSifirla();         // Tüm hafızayı silmek için kullanılır.
24        // Cihaz yeniden başladığında kart sayısını EEPROM'dan al.
25        kartSayisi = EEPROM.read(0);
26        Serial.print("Kayıtlı kart sayısı: ");
27        Serial.println(kartSayisi);
28  }
29
30  void loop() {
31         kartOku();
32         if (kartKontrol()) {                          // Kart geçerliyse yapılacaklar...
33                kartGecerli();
34         } else {                                      // Kart geçerli değilse yapılacaklar...
35                kartGecersiz();
36         }
37  }
38
39  void kartOku() {
40        if (kartOkuyucu.PICC_IsNewCardPresent()) {     // Bir kart okunana kadar bekle.
41               if (!kartOkuyucu.PICC_ReadCardSerial())  // Kartı oku.
42               kartOku();
43        } else kartOku();
44  }
45
46  boolean kartKontrol() {                             // Kart geçerliye 1, değilse 0 döndürür.
47       k = 0;
48       for (j = 1; j < 255 * 4; j += 4) {
49             /* Kayıtlı tüm kartlara bak. UNO hafızasına 1024/4=256 kart tanımlanabilir.
50              j değişkeni kayıtlı kartların dört byte'lık ID'sinin ilk byte numarasını tutar.*/
51            for (i = 0; i < 4; i++) {                  // Her kartın ID'si dört byte.
52                  // Okunan kartı kayıtlı olanlarla karşılaştır. (5. bytetan sonra)
53                  if (EEPROM.read(j + i) == kartOkuyucu.uid.uidByte[i]) {
54                        k++;
55                        if (k == 4) {                  // Tüm byte'lar doğrulandıysa...
56                             if (j == 1)               // Okunan kart yönetici kartı ise...
57                                  yonetimIslemleri();
58                             else return 1;       // 1 döndür.
59                             }
60                        }
61                  }
62            }
63            return 0;                        // Okunan kart kayıtlı kartlarla eşleşmediyse 0 döndür.
64  }
65
66  void yonetimIslemleri() {
```

```
67      Serial.println("Lütfen eklemek veya silmek istediğiniz kartı okutunuz.");
68      delay(2000);
69      kartOku();
70      kartKontrol();
71      if (kartKontrol()) {              // Kart kayıtlıysa...
72            Serial.println("Kart siliniyor. Lütfen bekleyiniz...");
73            kartSil();                  // Kartı sil.
74      } else {                          // Kart kayıtlı değilse...
75            kartEkle();                 // Kartı ekle.
76      }
77      if (j == 1)
78     return;
79  }
80
81  void kartSil() {
82      for (i = j; i < EEPROM.length() - 4; i++) {
83            int x = EEPROM.read(i + 4);
84  // Kart ID'sinin ilk byte numarasından (j) başlayarak tüm hafızayı dört byte sola kaydır.
85            EEPROM.write(i, x);
86       }
87       EEPROM.write(0, EEPROM.read(0) - 1);  // Kart sayısını bir azalt.
88       Serial.println("Okutulan kart hafızadan silindi.");
89  }
90
91  void kartEkle() {
92      kartSayisi = EEPROM.read(0);
93      for (i = 0; i < 4; i++) {
94           // Yeni kartı sıradaki dört byte'a yaz.
95            EEPROM.write(kartSayisi * 4 + 1 + i, kartOkuyucu.uid.uidByte[i]);
96            // Geçersiz kartın ID'sini ekrana yazdır.
97            Serial.print(kartOkuyucu.uid.uidByte[i], HEX);
98            Serial.print(" ");
99       }
100      EEPROM.write(0, EEPROM.read(0) + 1);          // Kart sayısını bir arttır.
101      Serial.print("ID numaralı ");
102      Serial.print(EEPROM.read(0));
103      Serial.println(". Kart hafızaya kaydedildi.");
104      delay(2000);
105 }
106
107 void kartGecerli() {
108      Serial.println("Kart geçerli.");
109      digitalWrite(yesilLED, HIGH);
110      digitalWrite(buzzer, HIGH);
111      digitalWrite(role, HIGH);
112      delay(1000);
113      digitalWrite(yesilLED, LOW);
114      digitalWrite(buzzer, LOW);
```

```
115         digitalWrite(role, LOW);
116         Serial.println("\n Lütfen kartı okutunuz.");
117 }
118
119 void kartGecersiz() {
120         for (i = 0; i < 4; i++) {
121                 // Geçersiz kartın ID'sini ekrana yazdır.
122                 Serial.print(kartOkuyucu.uid.uidByte[i], HEX);
123                 Serial.print(" ");
124         }
125         Serial.println(" numaralı kartınız sisteme tanımlı değil!");
126         for (i = 0; i < 3; i++) {
127                 digitalWrite(kirmiziLED, HIGH);
128                 digitalWrite(buzzer, HIGH);
129                 delay(250);
130                 digitalWrite(kirmiziLED, LOW);
131                 digitalWrite(buzzer, LOW);
132                  delay(250);
133         }
134         Serial.println("\n Lütfen kartı okutunuz.");
135 }
136
137 void kayit() {
138         unsigned long sayac = 0;
139         while (!digitalRead(buton)) {
140                 sayac++;
141         }
142         if (sayac >= 400000) {                    // Yaklaşık 3 saniye butona basılırsa...
143                 EEPROMhafizayiSifirla();
144         }
145 }
146
147 void yoneticiKartiOlustur() {
148         Serial.println("Yönetici kartı kayıt işlemi. Lütfen yönetici olacak kartı okutunuz.");
149         kartOku();
150         for (i = 0; i < 4; i++) {
151                 // Yeni kartı sıradaki dört byte'a yaz.
152                 EEPROM.write(i + 1, kartOkuyucu.uid.uidByte[i]);
153                 // Yönetici kartın ID'sini ekrana yazdır.
154                 Serial.print(kartOkuyucu.uid.uidByte[i], HEX);
155                 Serial.print(" ");
156         }
157         EEPROM.write(0, 1);                       // Kart sayısı 1 oldu.
158         Serial.println(" numaralı yönetici kartı hafızaya kaydedildi.");
159         delay(2000);
160 }
161
162 void EEPROMhafizayiSifirla() {
```

```
163         Serial.println("Tüm hafıza siliniyor. Lütfen bekleyiniz.");
164         for (int adres = 0; adres < EEPROM.length(); adres++) {
165                 EEPROM.write(adres, 0);       // Adrese 0 yaz.
166         }
167         Serial.println("Tüm hafıza silindi.");
168 }
```

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.160'taki devreyi kurunuz.
2. Programlama editörünü açınız.
3. Tablo 1.17'deki programı yazınız ve derleyerek ESP32 karta yükleyiniz.
4. Devreye öğretmen kontrolünde enerji veriniz.
5. Yönetici olacak kartı okutunuz.
6. Yeni bir kart eklemek için önce yönetici kartını, ardından eklenecek kartı okutunuz.
7. Kayıtlı olan ve kayıtlı olmayan kartları okutarak devrenin çalışmasını gözlemleyiniz.
8. Devrenin enerjisini kesiniz.
9. Devreye tekrar enerji vererek devrenin çalışmasını gözlemleyiniz.
10. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
11. Programlama editöründe yeni bir sekme açınız.
12. Tablo 1.18'deki programı yazınız. Kartları ekleme ve silme işlemlerini bir buton kullanarak yapabilmek için programda gerekli düzenlemeleri yapınız.
13. Programı derleyerek ESP32 karta yükleyiniz.
14. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz ve devrenin çalışmasını kontrol ediniz.
15. Devrenin enerjisini kesiniz.
16. Malzemeleri sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Devredeki kullanıcı sayısı değiştirebilir mi? Açıklayınız.**
2. **Devrenin çalışmasını açıklayınız.**
3. **Tablo 1.17 ile Tablo 1.18 arasında kod açısından ne gibi farklar vardır?**

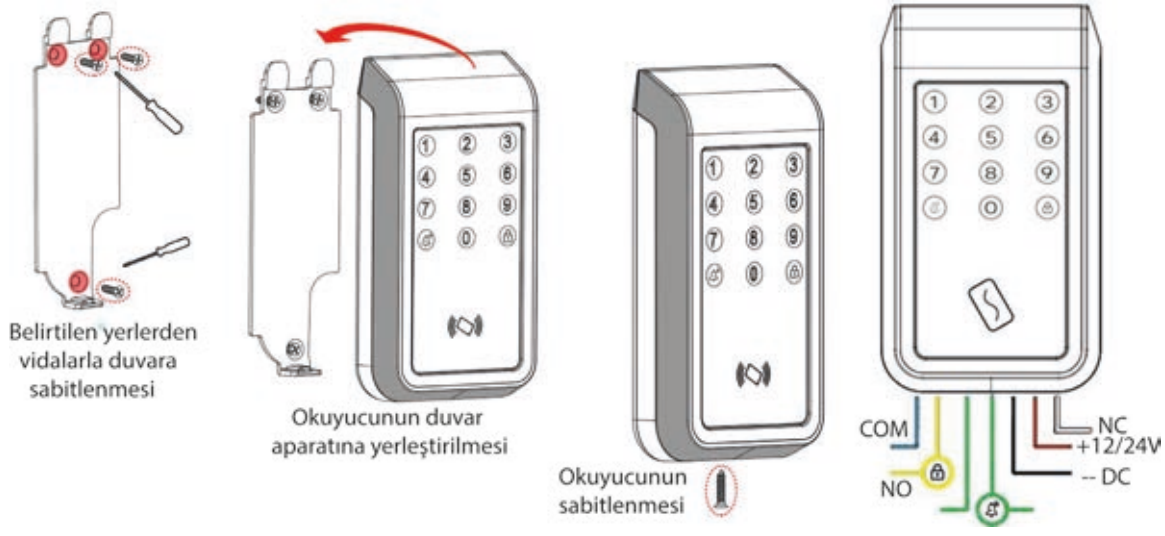
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

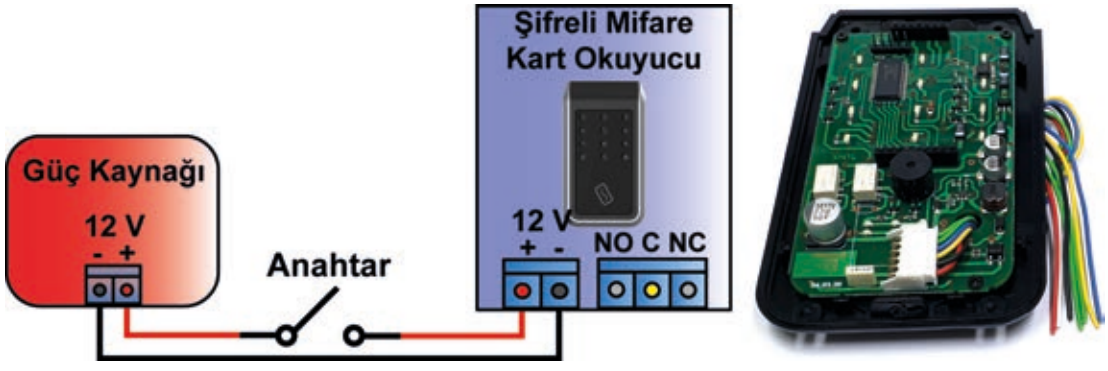
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		1. İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	10	
Sınıf-No.		2. Uygulamayı zamanında bitirdi.	10	
ÖĞRETMENİN		3. İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	20	
Adı-Soyadı		4. Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	30	
Tarih-Saat		5. Uygulamanın çalışması	30	
İmza		TOPLAM PUAN	... / 100	

1.15. UYGULAMA — STANDALONE ŞİFRELİ MİFARE KART OKUYUCU UYGULAMASI

Amaç	Standalone şifreli mifare kart okuyucu uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.161'de şifreli mifare okuyucunun montajı ve kablo bağlantıları ve Görsel 1.162'de şifreli mifare kart okuyucusunun anahtar üzerinden çalıştırılması devresi görülmektedir. Şifreli mifare okuyucu sisteminde şifreleme sistemi ile mifare okuyucu sistemi bulunur. İki özellik tek bir okuyucuda birleşmiştir. Hem şifreleme sistemi ile hem de mifare RFID kart ile kullanılabilir. Buna göre devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 1.161: Şifreli mifare okuyucunun montajı ve kablo bağlantıları



Görsel 1.162: Şifreli mifare kart okuyucusunun anahtar üzerinden çalıştırılması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
Kart okuyucu	Şifreli mifare	1 adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.162'deki devre şemasının bağlantısını Görsel 1.161'den destek alarak kurunuz.
2. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız. Master kart kullanılacak ürün ile beraber gelmediyse master kart üretiniz.
3. Master kartı kullanarak yeni üç adet kullanıcı RFID kartı üretiniz. Eklenen veya tanımlanan RFID kartlarını, mifare okuyucuya yaklaştırarak üzerindeki LED'in yanıp yanmadığını ve çıkıştaki rölenin enerjilenip enerjilenmediğini test ediniz.
4. Şifreli mifare okuyucuya tanımlaması yapılmamış RFID kartı gösteriniz ve mifare okuyucunun tepkisini gözlemleyiniz.
5. Bu işlem basamağına kadarki işlem basamaklarını master şifre ve kullanıcı şifresi üretmek için tekrar kullanınız.
6. Şifreli mifare okuyucuya tanımlı kullanıcı RFID kartı göstererek veya kullanıcı şifresi girerek röle enerjilendiğinde ve enerjilenmediğinde güç kaynağından ne kadar akım çektiğini ayrı ayrı ölçüp not ediniz.
7. Mifare okuyucunun çıkışındaki rölenin çekme zamanını 1 sn. olarak ayarlayınız.
8. Mifare okuyucusunun hafızasına kayıtlı olan RFID kartları tamamen siliniz.
9. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
10. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Şifreli mifare okuyucu sisteminin nasıl çalıştığını açıklayınız.**
2. **Şifreli mifare okuyucuya, kaç adet RFID kullanıcı kartı ve kullanıcı şifresi eklenebilir? Sebepleriyle açıklayınız.**
3. **Şifreli proximity kart okuyucu ile şifreli mifare kart okuyucu arasındaki farkları araştırınız**

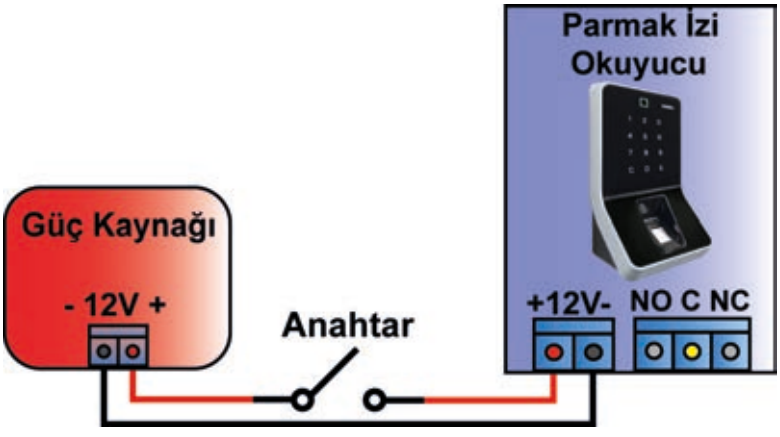
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.16. UYGULAMA — STANDALONE PARMAK İZİ VE MİFARE KART OKUYUCU UYGULAMASI

Amaç	Standalone parmak izi ve mifare kart okuyucu uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Parmak izi okuyucular, insanın yaradılışında var olan parmak izlerini okur. Parmak izi okuyucularının mifare kart okuyucu ve şifreleme sistemi üzerinde olan çeşitleri mevcuttur. Parmak izi okuyucular standalone çalışabildiği gibi on-line bilgisayar yazılım programı aracılığıyla çalışabilen marka ve modelleri de mevcuttur. Görsel 1.163'te parmak izi okuyucusunun anahtar üzerinden çalıştırılma devresi görülmektedir. Buna göre verilen devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 1.163: Parmak izi okuyucusunun anahtar üzerinden çalıştırılması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
Parmak izi okuyucusu	Şifreli veya şifresiz	1 adet
Okuyucu kart	Mifare	1 adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.163'teki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
2. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
3. Eğer master kart kullanılacak ürün ile beraber gelmediyse master kart üretiniz.
4. Master kartı kullanarak yeni 1 adet kullanıcı parmak izinin tanıtımını parmak okuyucu sistemine yapınız.
5. Eklenen veya tanımlanan parmak izini, parmak izi okuyucudaki ilgili sensöre bastırarak üzerindeki LED'in yanıp yanmadığını ve çıkıştaki rölenin enerjilenip enerjilenmediğini test ediniz.
6. Parmak izi okuyucuya tanımlı kullanıcının parmak izini okutarak röle enerjilendiğinde ve enerjilenmediğinde güç kaynağından ne kadar akım çektiğini ayrı ayrı ölçüp not ediniz.
7. Parmak izi okuyucusunun hafızasına kayıtlı olan parmak izlerini tamamen siliniz.

8. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
9. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Parmak izi okuyucu sisteminin nasıl çalıştığını açıklayınız.**
2. **Parmak izi okuyucuya, kaç adet kullanıcı parmak izi ve kullanıcı RFID kartı eklenebilir? Sebepleriyle açıklayınız.**
3. **Parmak izi okuyucu hangi geçiş kontrol ürünlerinde, hangi amaçla kullanılabilir? Araştırınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.17. UYGULAMA — ELEKTRİKLİ KAPI KİLİT KARŞILIĞININ ÇALIŞTIRILMASI UYGULAMASI

Amaç	Elektrikli kapı kilit karşılığının çalıştırılması uygulamasını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.164-Görsel 1.165'te verilen elektrikli kapı/kilitleme sistemle ile ilgili devreleri kurunuz ve çalışmalarını gözlemleyiniz.

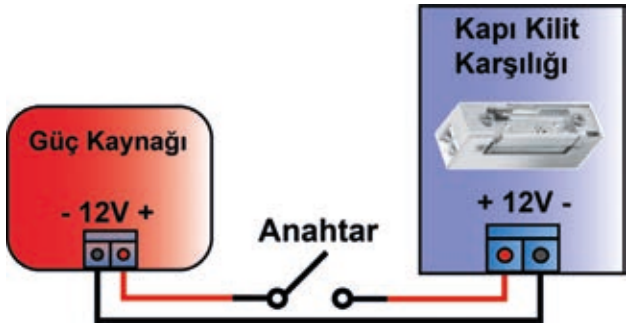
Devreler Hakkında: Elektrikli kapı kilit karşılığı elektromanyetik alan prensibine göre çalışır. Enerji verildiğinde bobin enerjilenir. Kilit mekanizmasının kilitli kalmasını sağlayan mekanik parça çekilir ve kapı dili boşa çıkar. Böylece mekanik parça hareketli duruma gelir. Kapı manuel olarak itildiğinde açılabilir. Enerji verilmediği zaman kilit mekanizmasının hareket etmesini sağlayan mekanik parça sabit kalır. Kapıya manuel olarak fiziksel müdahale yapılsa dahi kapı açılmaz. Eğer istenirse hareketli kısmı kilitli durumda tutan dili açık konuma alınır. Bu durumda kapı kapalı durur fakat kilitli değildir. İstendiğinde kapı manuel olarak itilerek zorlanmadan rahat bir şekilde açılabilir.

Görsel 1.164'te elektrikli kapı kilit karşılığının kilitli ve açık pozisyonları görülmektedir.

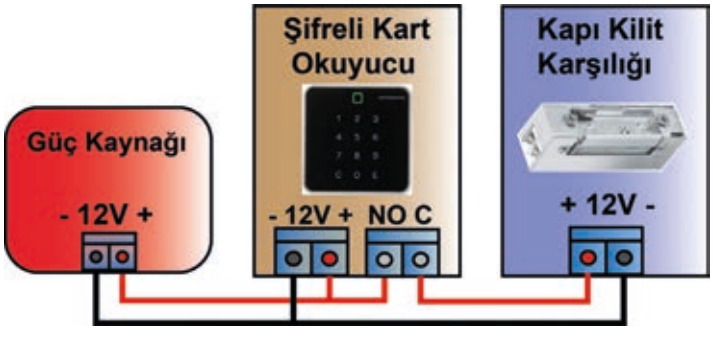


Görsel 1.64: Elektrikli kapı kilit karşılığının kilitli ve açık pozisyonları

Elektrikli kapı kilit karşılığının besleme gerilimi, buton veya anahtar üzerinden + gerilim anahtarlamasıyla kapalı ya da açık duruma getirilebilir. Görsel 1.165'te elektrikli kapı kilit karşılığının anahtar üzerinden tetiklenmesi görülmektedir.



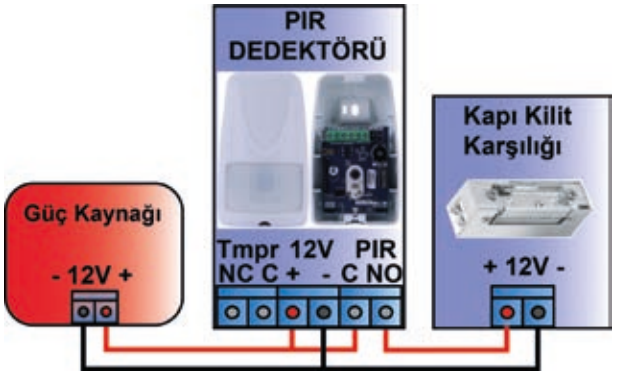
Görsel 1.165: Elektrikli kapı kilit karşılığının anahtar üzerinden tetiklenmesi



Görsel 1.166: Elektrikli kapı kilit karşılığının şifreli veya kart okuyucu üzerinden tetiklenmesi

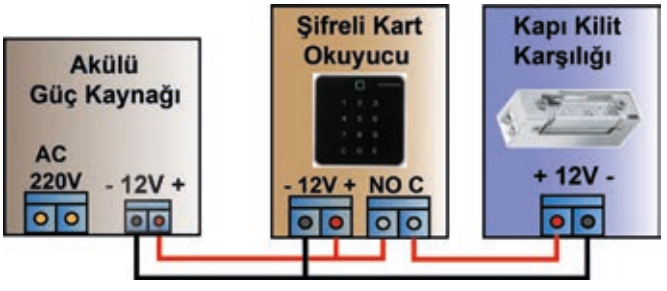
Elektrikli kapı kilit karşılığı, buton veya anahtarın kontak uçlarına, şifreli veya kart okuyucunun çıkışında bulunan röle uçları bağlanarak da çalıştırılabilir. Bir anlamda kartlı geçiş kapı/kilit sistemi gerçekleştirilmiş olur. Görsel 1.166'da elektrikli kapı kilit karşılığının şifreli veya kart okuyucu üzerinden tetiklenmesi görülmektedir.

PIR dedektörü, hareket algılama işlevini yerine getirir. PIR dedektörü hareket algıladığında çıkışında bulunan röle kontağı (NC-C-NO) gibi kuru kontak anahtarlaması yapar. Dedektör ilgili unsuru algılamadığında NC-C arası kısa devre, NO-C arası açık devredir. Dedektör ilgili unsuru algıladığında ise NC-C arası açık devre, NO-C arası kapalı devre olur. Kart okuyucu yerine PIR dedektörünün röle uçları bağlanırsa harekete bağlı olarak açılan kapı/kilit sistemi elde edilebilir. Görsel 1.167'de elektrikli kapı kilit karşılığının PIR dedektörü üzerinden tetiklenmesi görülmektedir.



Görsel 1.167: Elektrikli kapı kilit karşılığının PIR dedektörü üzerinden tetiklenmesi

Elektrikli kapı kilit/kitleme mekanizmalarında, elektrik kesintilerinde mağduriyet yaşanmaması için genellikle güç kaynağı yerine akülü güç kaynakları tercih edilir. Görsel 1.168'de elektrikli kapı/kilitleme sistemlerinin akülü güç kaynağı ile beslenmesi görülmektedir.



Görsel 1.168: Elektrikli kapı/kilitleme sistemlerinin akülü güç kaynağı ile beslenmesi

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
Şifreli kart okuyucu		1 adet
Kapı kilit karşılığı		1 adet
PIR dedektörü		1 adet
Güç kaynağı	DC 12V, akülü	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.165'teki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
2. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
3. Sistemin anahtar açık ve kapalı iken çalışmasını gözlemleyiniz.
4. Kapı kilit karşılığının çalışırken ne kadar akım çektiğini ölçüp not ediniz.
5. Güç kaynağının enerjisini kesiniz ve devre şemasının bağlantılarını sökünüz.
6. Aynı işlem basamaklarını Görsel 1.166, Görsel 1.167 ve Görsel 1.168 için de uygulayınız. Aynı işlem basamakları uygulanırken 3. işlem basamağında kullanılan anahtar yerine ilgili şemadaki ürünün (şifreli kilit ve PIR dedektörü) aktif ve pasif olma durumuna göre yapılması gerektiği unutulmamalıdır.
7. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Elektrikli kapı kilit karşılığının nasıl çalıştığını açıklayınız.**
2. **Elektrikli kapı kilit karşılığının kilitli durumdan açık duruma getirilmesi işlemi manuel olarak nasıl yapılır? Açıklayınız.**
3. **Görsel 1.167'deki PIR dedektörü yerine başka hangi ürün kullanılabilir? Araştırınız.**
4. **Akülü güç kaynağı ile normal güç kaynağı arasındaki farkı açıklayınız.**
5. **7/24 çalışacak bir sistem de beş adet elektrikli kapı kilit karşılığını çalıştırmak için kullanılması gereken güç kaynağının akım ve gerilim değerini belirleyiniz.**
6. **Atölyenizde veya evinizde hangi kapılara PIR dedektörü ile kapı kilit karşılığını birlikte uygulamak isterdiniz? Belirtiniz.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

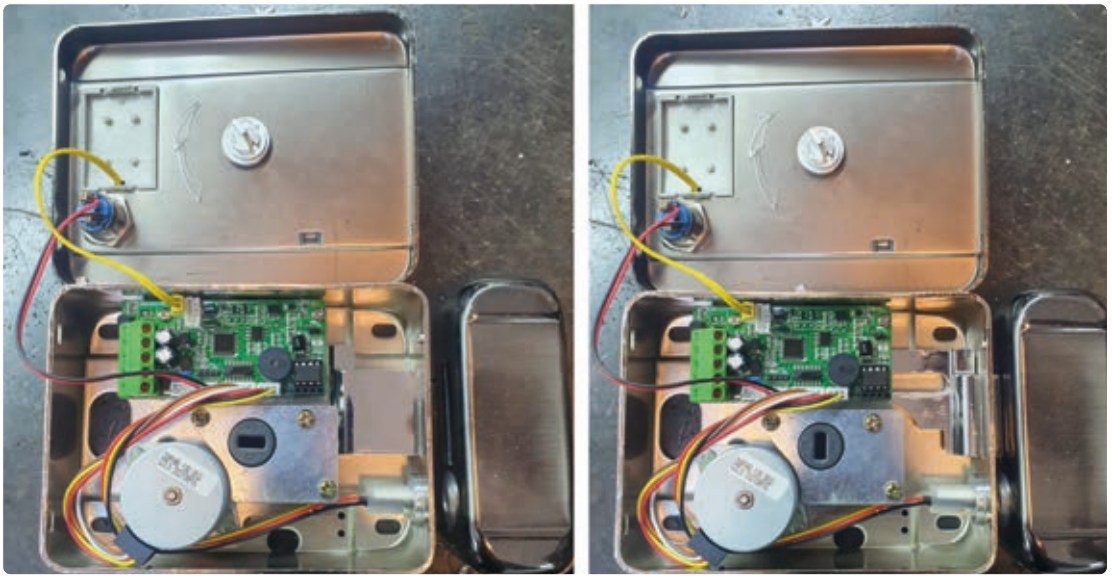
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.18. UYGULAMA AKILLI KİLİT UYGULAMASI

Amaç	Akıllı kilit uygulamasını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.169-Görsel 1.171'de verilen akıllı kilit sistemle ile ilgili devreleri kurunuz ve çalışmalarını gözlemleyiniz.

Devreler Hakkında: Akıllı kilitler genellikle DC motor veya step motorun ileri veya geri hareketine göre tasarlanır. Akıllı kilitlerde genellikle üretildiği yıla göre 125 kHz frekansında proximity kart okuyucu veya 13,56 MHz frekansında çalışan mifare kart okuyucu bulunur. Ekstra akıllı kilitlerin üzerinde buton vardır. Buton da kontak uçları üzerinden + gerilim tetiklemesi yapar. Bu sayede akıllı kilitler hem kart okuyucu ile hem de buton ile çalışabilir. Dairelerden gelen otomat bağlantı ucu da akülü güç kaynağı üzerinde tetikleme yapacak şekilde dönüşüm sağlanarak buton uçlarına paralel bağlanır. Akıllı kilitler her türlü diyafon sistemlerine de uyumludur. Akıllı kilitlerin kilitleme mekanizması veya kilit dilinin üzerinde çelik mıknatıs bulunur. Elektronik kontrol kartı üzerinde de half effect transistörler vardır. Kilit dilinin üzerindeki çelik mıknatısın hangi half effect transistör üzerinde olduğuna göre kilidin kapalı-açık pozisyonu elektronik kontrol kartı üzerinden takip edilir.

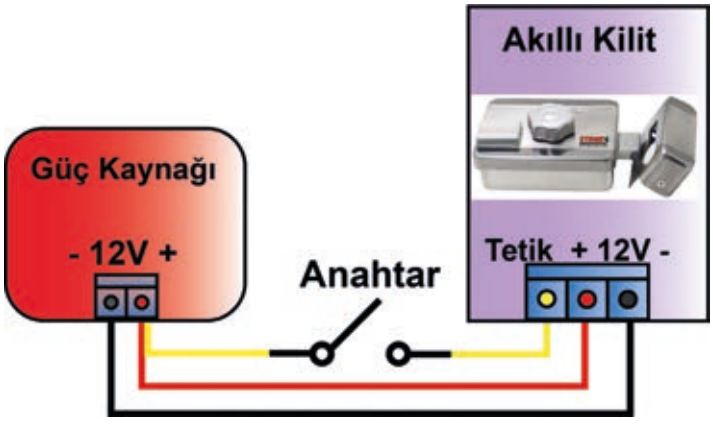
Görsel 1.169'da akıllı kilitlerin kilitli ve açık pozisyonları görülmektedir.



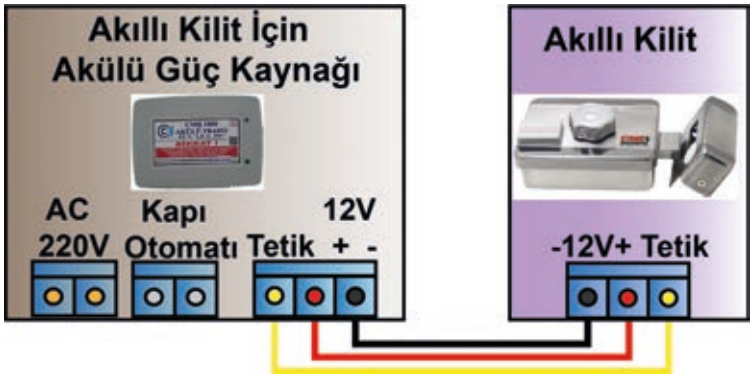
Görsel 1.169: Akıllı kilitlerin açık ve kilitli pozisyonları

Akıllı kilitlerin hem ön tarafında ve hem de arka tarafında RFID okuyucuların antenleri bulunur. Akıllı kilitlerde bir master kart, birden fazla sayıda da RFID anahtarlık/boncuk çıkar. Master kart genellikle üretici firma tarafından üretilir. Master kart ile diğer kullanıcı RFID anahtarlık/boncuk akıllı kilit hafızası limitine göre eklenebilir. Master kartın kaybolması durumunda kart üzerinde bulunan buton veya jumper ile yeni master kart üretilebilir. Aynı zamanda akıllı kilidin hafızasına ekli olan RFID anahtarların/boncukların ID kodları silinebilir. Akıllı kilitler besleme gerilimini, buton veya anahtar üzerinden + gerilim anahtarlaması ile kapalı ya da açık duruma getirilebilir.

Görsel 1.170'de akıllı kilidin anahtar üzerinden tetiklenmesi görülmektedir.



Görsel 1.170: Akıllı kilidin anahtar üzerinden tetiklenmesi



Görsel 1.171: Akülü güç kaynağı üzerinden akıllı kilidin tetiklenmesi

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
Akıllı kilit		1 adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Akülü güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.170'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
2. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
3. Sistemin çalışmasını anahtar açık ve kapalı iken gözlemleyiniz.
4. Sistemin çalışmasını akıllı kilit üzerinde bulunan kart okuyucu ve buton ile gözlemleyiniz.
5. Akıllı kilidin kilitli durumda çalışırken (motor hareket ederken) ve açık durumda beklerken ne kadar akım çektiğini ölçüp ayrı ayrı not ediniz.

6. Güç kaynağının enerjisini kesiniz ve devre şemasının bağlantılarını sökünüz.
7. Aynı işlem basamaklarını Görsel 1.171 için de uygulayınız. Bu işlem basamaklarını uygularken çalışma gerilimi şehir şebekesinden yani AC 220 V uygulayarak gerçekleştiriniz.
8. Akıllı kilit için üretilen güç kaynağının içinde kullanılan akünün gerilim ve akım değerini not ediniz.
9. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Akıllı kilidin nasıl çalıştığını açıklayınız. Akıllı kilidin kilitli durumdan açık duruma getirilmesi işlemi manuel olarak nasıl yapılır? Açıklayınız.**
2. **Temrinin işlem basamaklarında yapılan ölçüm değerlerine ve kullanılan akünün değerine göre elektrik kesildiğinde akünün sistemi ne kadar süre çalıştıracağını hesaplayınız.**
3. **Akıllı kilit için kullanılan akülü güç kaynağı ile normal güç kaynağı arasındaki farkı açıklayınız.**
4. **Yarı akıllı kilit veya trajlı kilidi PIR dedektörü ile çalışacak şekilde gerekli elektriksel bağlantı şemasını çiziniz.**
5. **Görsel 1.172'deki gibi bir akıllı kilit uygulama standı hazırlamak için gerekli işlem basamaklarını yazınız.**



Görsel 1.172: Akıllı kilit uygulama standı

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

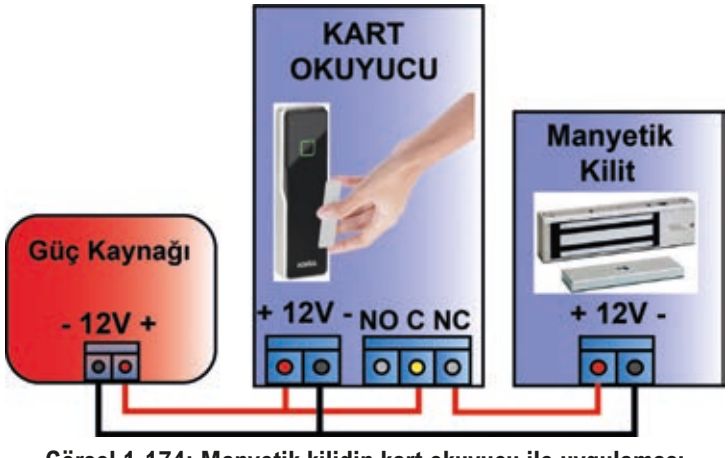
1.19. UYGULAMA MANYETİK KİLİT UYGULAMASI

Amaç	Manyetik kilit uygulamasını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.173-Görsel 1.174'te verilen manyetik kilit sistemle ile ilgili devreleri kurunuz ve çalışmalarını gözlemleyiniz

Devreler Hakkında: Manyetik kilitler, kapıların üst kısmına monte edilir ve kilide elektrik geldiğinde oluşturduğu manyetik çekim ile kapının açılmasını veya açılmamasını sağlar. Manyetik kilitler tutabildikleri ağırlıklara göre isimlendirilir. Örneğin 500 kg tutma kapasitesine sahip olan K 500 M manyetik kilit, "fail safe" özelliği ile elektrik varken kilitli, elektrik kesildiği zaman ise açık konumda olur. Bu sayede elektrik kesilmelerinde insanların içeride kilitli kalmaları önlenir. Görsel 1.173'te örnek bir manyetik kilit uygulama standı örneği verilmiştir. Görsel dikkatli bir şekilde incelenecek olursa dışarıdan içeriye kart okuyucu ile girilmekte, içerden dışarıya ise temassız el butonu ile çıkılmaktadır.



Görsel 1.173: Manyetik kilit uygulama standı



Görsel 1.174: Manyetik kilidin kart okuyucu ile uygulaması

Manyetik kilitler, temassız el butonlarının veya kart okuyucuların röle çıkış uçlarındaki kapalı kontak yani NC ucuyla bağlanıp, sürekli enerji alarak çalışır. Kart okuyucudan kart veya çip okutulduğunda kontak açık hâle gelerek enerjiyi keser ve manyetizma devre dışı kaldığı için kapı açılır (Görsel 1.174). Manyetik kilitler L ve Z aparatlarıyla kullanılır. Yangın kapılarında özellikle tercih edilir. Yangın çıktığında ya da elektrikler kesildiğinde kapı açık kalır.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Plançete veya masa zemini olabilir.	1 adet
Manyetik kilit		1 adet
Kart okuyucu	RFID kart ile birlikte	1 adet
El butonu	Temassız	1 adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Tornavida, yankeski, pense, izole bant vb.	Yeterince
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 1.174'teki devre bağlantısını kurunuz.
2. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
3. Kart okuyucuya tanımlı RFID kart yok ise kart tanımlayınız yani ekleyiniz.
4. Kart okuyucuya, tanımlı RFID kartı okutmadan ve okutarak sistemin çalışmasını gözlemleyiniz.
5. Devredeki güç kaynağından çekilen ana akımı ve manyetik kilidin çektiği akımı ölçüp not ediniz.
6. Güç kaynağının enerjisini kesiniz ve devre şemasının bağlantılarını sökünüz.
7. Aynı işlem basamaklarını kart okuyucu yerine atölyenizde bulunan temassız el butonu ile tekrarlayınız.
8. Devre enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Manyetik kilidin nasıl çalıştığını açıklayınız?**
2. **Manyetik kilidi görsel 1.174'te olduğu gibi hem kart okuyucu hem de temassız el butonu ile çalıştırabilmek için gerekli olan bağlantı şemasını çiziniz? Çizdiğiniz bağlantı şemasının doğruluğunu teyit etmek için temrin işlem basamaklarını tekrar uygulayınız.**

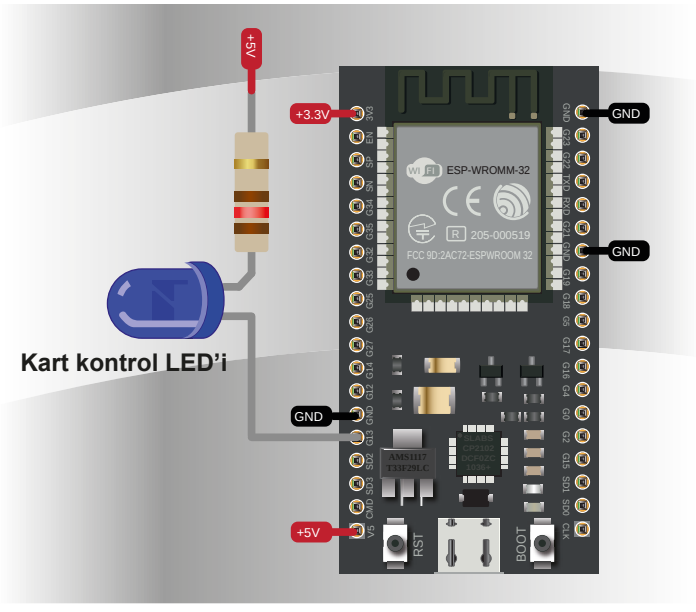
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

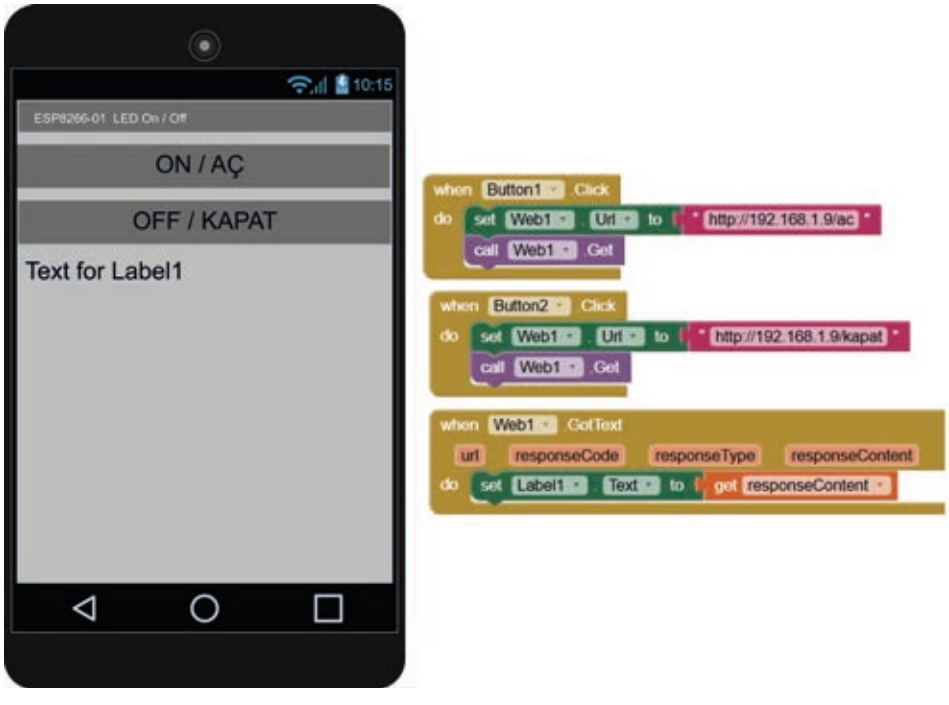
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.20. UYGULAMA — Wi-Fi VE APPİNVERTOR İLE LAMBA YAK-SÖNDÜR UYGULAMASI

Amaç	App Invertor yazılımı ile lamba yak-söndür uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.175'te ESP32 mikrodenetleyici kullanılarak gerçekleştirilen lamba yak ve söndür uygulama devre şeması görülmektedir. Görsel 1.175'teki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyicine tablo 1.19'daki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz. Görsel 1.176'daki Mobil aplikasyon ve kodlarını oluşturup, uygulamayı çalıştırınız.



Görsel 1.175: ESP32 kullanılarak oluşturulan lamba yak ve söndür uygulama devre şeması



Görsel 1.176: Mobil aplikasyon ve kodları

Tablo 1.19: Wi-Fi ve Appinvertör ile lamba yak-söndür uygulama yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	/***** Programı yükleyin. Seri Monitöre gidin. Bir tarayıcıda 192.168.1.5 yazın.
2	Arduino üzerindeki 13 nolu pine bağlanan ledi açmak veya kapatmak için düğmelere basın. **********/
3	#include <SoftwareSerial.h>
4	#define DEBUG true
5	// Modülün TX'i Arduino'nun 3. pinine ve RX'i Arduino'nun 2. pinine.
6	SoftwareSerial esp8266(3,2);
7	
8	void setup(){
9	pinMode(13,OUTPUT);
10	Serial.begin(9600);
11	esp8266.begin(9600); // Modül hızı önemlidir.
12	// Modülün sahip olduğu yapılandırmayı siler.
13	sendData("AT+RST\r\n",2000,DEBUG);
14	sendData("AT+CWJAP=\"Nombre_de_tu_WiFi\",\"Clave_de_tu_WiFi\"\r\n", 2000, DEBUG);
15	delay(5000); // Yönlendiriciye bağlanmak için biraz bekleyin.
16	sendData("AT+CWMODE=3\r\n",1000,DEBUG); // İstemci ve sunucu modu.
17	// İstemci ve sunucu IP'leri Seri Monitör'de görünür.
18	sendData("AT+CIFSR\r\n",1000,DEBUG);
19	sendData("AT+CIPMUX=1\r\n",1000,DEBUG); // Çoklu bağlantılar.
20	sendData("AT+CIPSERVER=1,80\r\n",1000,DEBUG); // Web portu 80'dir.
21	}
22	
23	void loop(){
24	if(esp8266.available()) // Modülün mesaj gönderip göndermediğini kontrol edin.
25	{
26	if(esp8266.find("+IPD,"))
27	{
28	delay(500);
29	int connectionId = esp8266.read()-48;
30	// WEB SAYFASI'nın yapısı şu şekildedir.
31	String webpage = "HTTP/1.1 200 OK\r\n Content-Type: text/html\r\n\r\n\r\n\r\n";
32	webpage += " KIO4.COM ";
33	webpage += "<form method=\"get\" action=\"/ac\">";
34	webpage += "<button type=\"submit\">ON - AC</button></form>";
35	webpage += "<form method=\"get\" action=\"/kapat\">";
36	webpage += "<button type=\"submit\">OFF - KAPAT</button></form>\r\n\r\n";
37	
38	String cipSend = "AT+CIPSEND=";
39	cipSend += connectionId;
40	cipSend += ",";
41	cipSend +=webpage.length();
42	cipSend +="\r\n";
43	
44	sendData(cipSend,500,DEBUG);

```
45              sendData(webpage,500,DEBUG);
46
47            int pin13 = digitalRead(13); // Pin 13'ü oku.
48            // Okumadan dön.
49            String retorno = "HTTP/1.1 200 OK\r\n Content-Type: text/html\r\n\r\n\r\n";
50            if (pin13 == 1) {retorno += "<br> ON - Açık";}
51            if (pin13 == 0) {retorno += "<br> OFF - Kapalı";}
52
53            // Response Code App Inventor
54            cipSend = "AT+CIPSEND=";
55            cipSend += connectionId;
56            cipSend += ",";
57            cipSend += retorno.length();
58            cipSend +="\r\n";
59            sendData(cipSend,500,DEBUG);
60            sendData(retorno,500,DEBUG);
61
62            // Bağlantıyı kapat.
63            String closeCommand = "AT+CIPCLOSE=";
64            closeCommand+=connectionId;
65            closeCommand+="\r\n";
66            sendData(closeCommand,500,DEBUG);
67            }
68      }
69  }
70
71  // Sunucuya veri gönderme fonksiyonu.
72  String sendData(String command, const int timeout, boolean debug){
73        String response = "";
74        esp8266.print(command); // Komut bilgilerini sunucuya gönder.
75        long int time = millis();
76        while((time+timeout) > millis())
77              {
78               while(esp8266.available())
79                     { // Yanıt, sunucuya döndürülen verileri içerir.
80                        char c = esp8266.read(); // Karakter karakter okur.
81                        response+=c;
82                        // Sunucuya döndürülen bilgilerin doğru olup olmadığını kontrol edin.
83                        // "GET /on" veya "GET /off" gelir.
84                       // Arduino LED13'ü açar veya kapatır.
85                       if(response.indexOf("GET /ac") >0)
86                             { // Serial.print("aç");
87                                digitalWrite(13,HIGH);
88                             }
89                       if(response.indexOf("GET /kapat") >0)
90                            { //Serial.print("kapat");
91                                digitalWrite(13,LOW);
```

```
92                          }
93                      }
94                  }
95              if(debug)
96                  {
97                      Serial.print(response);
98                  }
99              }
100     return response;
101 }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Mobil aplikasyon yazılımı	App Invertor	1 adet
ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
Breadboard		1 adet
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Direnç	120 Ohm	1 adet
LED	Kırmızı ve Yeşil LED	1 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm²)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek çalışma ortamını hazırlayınız.
2. ARDUINO kartının G13 pinine LED'in katot ucu gelecek şekilde bağlayınız.
3. ARDUINO kartının G13 pinine bağlı LED'in anoduna seri 120Ω direnç bağlayınız.
4. ARDUINO kartının G13 pinine bağlı LED seri 120Ω direnci +3.3V hattına bağlayınız.
5. Aplikasyon yazılımını çalıştırınız, Tablo 1.19'da verilen kodları oluşturunuz ve ardından kodları derleyiniz.
6. Derlenen kodları ARDUINO kartının içeresine yükleyiniz ve gerekli kontrolleri sağlayınız.
7. Öğretmen kontrolünde devreye enerji vererek çalıştırınız.
8. Appinventor da yazılan dosyayı Android cep telefonu veya tablete yükleyiniz.
9. Uygulama üzerindeki butona basarak LED'i yakıp söndürünüz.
10. Devrenin enerjisini kesiniz ve malzemeleri sökerek teslim ediniz.

Sorular

1. **Appinventor'de IF (Eğer) işlemi bloklarını yazınız?**
2. **Appinventor'de bulunan blokların görevlerini yazınız?**

Button	
TextBox	
ListView	
CheckBox	
Label	
ListPicker	

3. **Layout seçeneğinin amacı nedir?**

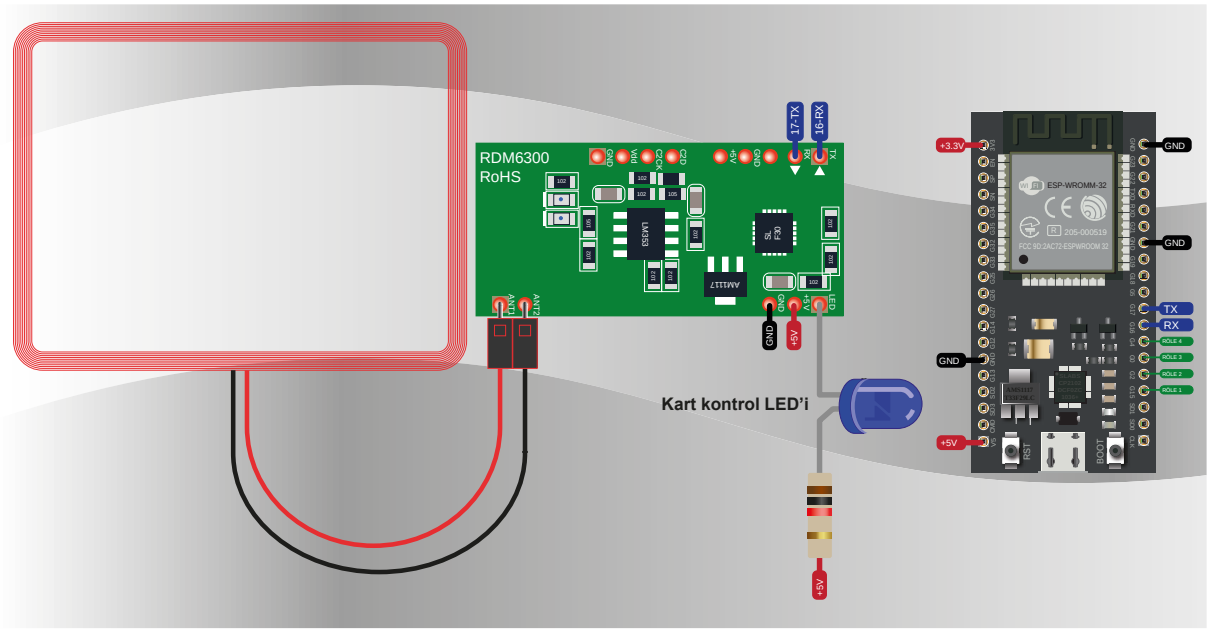
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.21. UYGULAMA — RDM630 VEYA RDM6300 RFID OKUYUCU UYGULAMASI

Amaç	125KHz RDM6300 RFID okuyucu uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.177'te ESP32 mikrodenetleyici ve RDM6300 RFID okuyucu kullanarak kurulan bir LED'in yakıp söndürülmesi uygulama devre şeması görülmektedir. Görsel 1.177'teki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyicine tablo 1.20'deki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz ve uygulamayı çalıştırınız.



Görsel 1.177: ESP32 ve RDM6300 RFID okuyucu kullanılarak oluşturulan devre şeması

Tablo 1.20: RDM630 veya RDM6300 RFID okuyucu uygulama yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	// RDM6300 modül ile RFID kart ID numarasını okuma
2	// Araçlar => Seri Port Ekranı'nı çalıştırın
3	// RFID kartı RDM6300 modülünün antenine okutunuz
4	// RFID Kartın ID numarası seri port ekranında görülecektir
5	
6	#include <HardwareSerial.h>
7	
8	HardwareSerial RFID(2); // ESP32'de UART2 kullanılacak (GPIO16 RX2, GPIO17 TX2)
9	
10	const int RFID_RX_PIN = 16; // RDM6300 TX pinine bağlanacak
11	const int RFID_TX_PIN = 17; // RDM6300 RX pinine bağlanacak
12	
13	void setup() {
14	Serial.begin(115200);
15	RFID.begin(9600);

```
16  }
17
18  void loop() {
19    if (RFID.available() > 0) {
20      String rawData = "";
21      while (RFID.available() > 0) {
22
23        char readChar = RFID.read();
24        rawData += readChar;
25        delay(5);
26      }
27
28      if (rawData.length() == 14 && rawData[0] == 0x02 && rawData[13] == 0x03) {
29        String tagID    = rawData.substring(1, 11);     // 10 karakterlik etiket ID
30        String checksum = rawData.substring(11, 13); //  2 karakterlik checksum
31
32        Serial.println("----- RFID VERISI -----");
33        Serial.print  ("Tag ID  : ");
34        Serial.println(tagID);
35        Serial.print  ("Checksum: ");
36        Serial.println(checksum);
37      }
38    }
39  }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard	1 adet	
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet
Direnç	330 Ohm	2 adet
LED	Kırmızı ve Yeşil LED	2 adet
ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
RFID sensörü	RDM6300	1 adet
Röle güç kartı	Arduino Röle kartı	1 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm²)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 1.177'de verilen devreleri breadboard üzerine kurunuz.
4. ESP32 port çıkışlarını dikkatle tespit ederek doğru olarak bağlayınız.
5. Programlama editörünü açınız. Tablo 1.20'deki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.

6. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
7. RDM6300 çıkışındaki LED'i kontrol ediniz.
8. ESP32 çıkışına bağlanan LED'i kontrol ediniz.
9. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Bu uygulamanın çalışmasını açıklayınız?**
2. **Bu uygulama hangi geçiş kontrol sisteminde kullanılır? Araştırınız.**

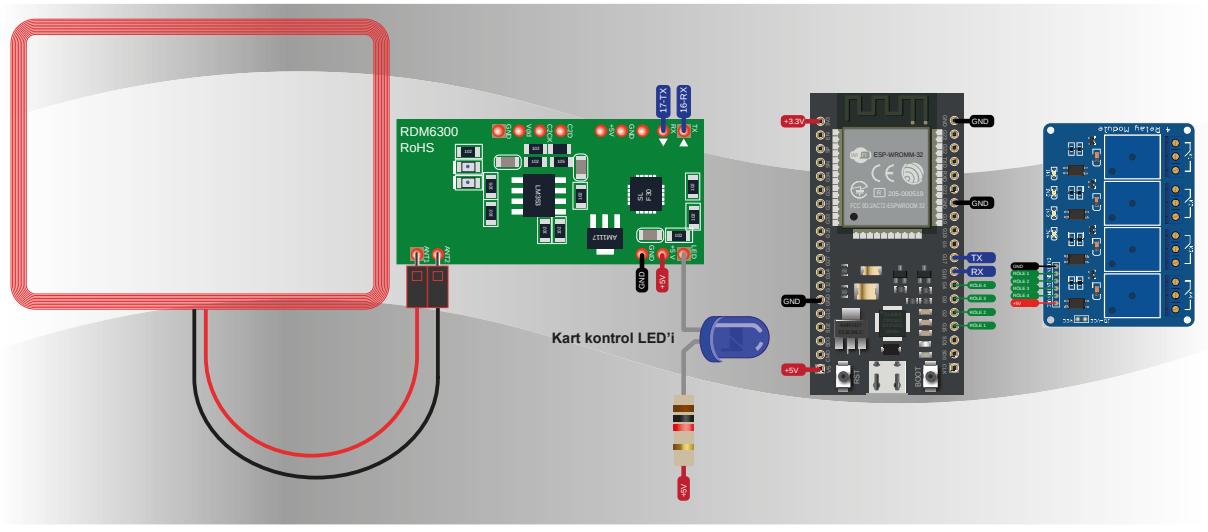
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

1.22. UYGULAMA — RDM630 VEYA RDM6300 RFID OKUYUCU VE RÖLE ÇALIŞTIRMA UYGULAMASI

Amaç	125KHz RDM6300 RFID okuyucu uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 1.178'te ESP32 mikrodenetleyici ve RDM6300 RFID okuyucu kullanarak kurulan bir röle çalıştırılmasının uygulama devre şeması görülmektedir. Görsel 1.178'teki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyicine tablo 1.21'deki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz ve uygulamayı çalıştırınız. Bu uygulamada farklı çıkış cihazları (Elektrikli kapı kilit karşılığı, 230V lamba vs.) bağlayarak farklı cihazlarında kontrol edilebilmek için ESP32 portlarına farklı çıkış güçlendirme (Röle, Mosfet vs.) cihazları bağlayarak kontrol ediniz.



Görsel 1.178: ESP32 ve RDM6300 RFID okuyucu kullanılarak oluşturulan devre şeması

Tablo 1.21: RDM630 veya RDM6300 RFID okuyucu uygulama yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	// RDM6300 modül kullanarak RFID kart ile Röle Çalıştırma
2	// Araçlar => Seri Port Ekranı'nı çalıştırın
3	// RFID kartını RDM6300 modülünün antenine okutunuz
4	// RFID Kartının ID numarasını Seri Port Ekranından kopyalayın
5	// ID numarasını tagSave1 veya tagSave2 String değişkenlerine yapıştırın
6	// Programı tekrar yükleyip kartınızı okutunuz
7	#include <HardwareSerial.h>
8	
9	HardwareSerial RFID(2); // UART2 kullanılacak (GPIO16 RX2, GPIO17 TX2)
10	
11	const int RFID_RX_PIN = 16; // RDM6300 TX pinine bağlanacak
12	const int RFID_TX_PIN = 17; // RDM6300 RX pinine bağlanacak
13	
14	const int ROLE_PIN=2; // ROLE'nin Bağlanacağı port
15	String tagSave1 = "3A0038C6BB";
16	String tagSave2 = "3600D915CD";
17	

```
18  void role() {
19    digitalWrite(ROLE_PIN,HIGH);
20    delay(1000);
21    digitalWrite(ROLE_PIN,LOW);
22  }
23
24  void setup() {
25    pinMode(ROLE_PIN,OUTPUT);
26    digitalWrite(ROLE_PIN,LOW);
27
28    Serial.begin(115200);
29    RFID.begin(9600);
30  }
31
32  void loop() {
33    if (RFID.available() > 0) {
34      String rawData = "";
35      while (RFID.available() > 0) {
36        char readChar = RFID.read();
37        rawData += readChar;
38        delay(5);
39      }
40
41      if (rawData.length() == 14 && rawData[0] == 0x02 && rawData[13] == 0x03) {
42        String tagID    = rawData.substring( 1, 11);    // 10 karakterlik etiket ID
43        String checksum = rawData.substring(11, 13);    //  2 karakterlik checksum
44
45        Serial.println("----- RFID VERISI -----");
46        Serial.print  ("Tag ID  : ");
47        Serial.println(tagID);
48        Serial.print  ("Checksum: ");
49        Serial.println(checksum);
50
51        if ( tagID == tagSave1) { role(); }
52        if ( tagID == tagSave2) { role(); }
53      }
54   }
55  }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard	1 adet	
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet
Direnç	330 Ohm	2 adet
LED	Kırmızı ve Yeşil LED	2 adet

ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
RFID sensörü	RDM6300	1 adet
Röle güç kartı	Arduino Röle kartı	1 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm²)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 1.177'de verilen devreleri breadboard üzerine kurunuz.
4. ESP32 port çıkışlarını dikkatle tespit ederek doğru olarak bağlayınız.
5. Programlama editörünü açınız. Tablo 1.21'deki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
6. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
7. RDM6300 çıkışındaki LED'i kontrol ediniz.
8. ESP32 çıkışına bağlanan LED'i kontrol ediniz.
9. ESP32 çıkışına röle kartı bağlayınız ve çalışmasını test ediniz.
10. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Bu uygulamanın çalışmasını açıklayınız?**
2. **Bu uygulama hangi geçiş kontrol sisteminde kullanılır? Araştırınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi röle ile yapılamaz?

A) Kuru kontak anahtarlaması
B) Artı voltaj anahtarlama
C) Eksi voltaj anahtarlama
D) Besleme gerilimlerinde çift kontak yön değiştirme
E) Hiçbiri

2. Aşağıdakilerden hangisi kablolu iletişim sistemlerinden değildir?

A) RS 232 B) RS 485 C) RS 422
D) Bluetooth E) One-wire

3. Aşağıdakilerden hangisi akıllı şehir programlamasında genellikle kullanılan iletişim sistemidir?

A) Bluetooth B) Wi-Fi C) RF
D) LoRa E) M2M

4. MiFare okuyucunun çalışma frekansı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 10.2Mhz B) 433Khz C) 13,56Mhz
D) 868Mhz E) 323KHz

5. Aşağıdakilerden hangisi parmak izi okuyucu görevi yapar?

A) RFID okuyucu B) MiFire okuyucu C) Biyometrik okuyucu
D) Retina okuyucu E) QR kod

6. Aşağıdakilerden iletişim sistemlerinden hangisi fulldoublex çift yönlü uzak mesafe data haberleşmesi için kullanılır?

A) RS 232 B) RS 485 C) RS 422
D) Bluetooth E) Wi-Fi

7. Aşağıdakilerden hangisi aktivatör değildir?

A) Buton B) Uzaktan kumanda C) Kart okuyucu
D) Flaşör E) Bozuk para kanalı

8. Araç takip sistemlerinde hangi iletişim sistemi kullanılmaz?

A) WiFi B) LoRa C) GPS
D) GPRS E) RS232

9. Aşağıdakilerden hangisi kapalı alanlarda kullanılan iletişim sistemidir?

A) BLE B) LoRa C) Wİ-Fİ
D) RFID E) UWB

10. Aşağıdakilerden hangisi temassız okuyucu değildir?

A) Kart okuyucu B) Barkod okuyucu C) Retina okuyucu
D) Parmak izi okuyucu E) QR

11. Aşağıdaki aktivatörlerden hangisi kodlama ve kod sistemine göre çalışmaz?

A) Uzaktan kumanda B) Temazsız el sensörü C) Proximity okuyucu
D) MiFire okuyucu E) Barkod okuyucu

12. Aşağıdakilerden hangisi mobil telefon uygulama yazılımlarından en güvenli iletişim sistemidir?

A) Bluetooth B) Wi-Fi C) NFC
D) QR Kod E) Barkod

13. Aşağıdakilerden hangisi toplu taşıma sistemlerinde genellikle kullanılan ücret toplama için kullanılan sistemdir?

A) Proximty kart okuyucu B) QR kod okuyucu C) Validatör
D) MiFire kart okuyucu E) Barkod okuyucu

14. Birden fazla kart okuyucunun senkronize bir şekilde çalışabilmesi için hangi iletişim sistemi kullanılmaz?

A) OneWire B) RS 422 C) RS 485
D) Wiegand E) RS232

15. PKDS sistemleri aşağıdakilerden hangisi ile oluşturulur?

A) Offline okuyucular B) Standalone okuyucular C) Online okuyucular
D) GSM okuyucular E) QR kod okuyucular

2. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİ VE CİHAZLARI ÖĞRENME BİRİMİ



TEMEL KAVRAMLAR

Kapı motoru, enkoder, kremayer dişli, emniyet fotoseli, flaşör, limit stopper, loop dedektörü, pnömatik sensör, torsiyon yayı, sabit ve hareketli kanat, konum anahtarı, radar, kılavuz, mekanizma, kanopi, varlık sensörü, dikey sensör, topuk sensörü, perde fotosel, panjur, kepenk, yataklama, panel, ray, yay, garaj kapısı, endüstriyel kapı, PVC, turnike, okuyucu sistemleri, jeton kanalı, position sensör, turnike kolu, üst arama, dedektör, x-ray, sıramatik, araç takibi

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- Bahçe kapıları
- Bariyerler
- HGS/OGS sistemleri
- Plaka Tanıma Sistemleri
- Araç Altı Görüntüleme Sistemleri
- Otopark yönlendirme sistemleri
- Radarlı Otomatik Kayar Kapılar
- Döner Kapılar
- Panjur ve kepenk Sistemleri
- Seksiyonel Kapılar
- Hızlı PVC Kapılar
- Turnikeler
- Dedektörler
- Bekçi Tur Kontrol Sistemleri
- Sıramatik sistemleri
- Araç takip sistemleri

Geçiş kontrol sistemleri ve cihazlarında; geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan geçiş ürünlerinin ve dedektörlerin, çeşitleri, çalışma prensipleri ve montajı konularından bahsedilecektir.

2.1. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİNDE KULLANILAN GEÇİŞ ALETLERİ VE MONTAJI

Geçiş kontrol sistemleri denince aklımıza otopark sistemleri ve otomatik kapı sistemleri gelir. Bu öğrenme biriminde sistemlerin çeşitleri, çalışma prensipleri ve montajı konularından bahsedilecektir.

2.1.1. Otopark Sistemleri

Motorlu taşıtların belirli bir süre için bırakılabildiği, tekli veya toplu hâlde taşıt park etmek için kullanılan açık ya da kapalı alana **otopark** denir. Otopark sistemleri, otoparka giriş ve çıkışların kontrol altına alınmasını sağlayarak tüm kaçak veya yetkisiz giriş ve çıkışların önüne geçmeyi sağlamaktadır. Otopark sistemleri, çok geniş bir kavramdır. Otopark sistemlerinin girişlerinde genel olarak bariyerler ve sürgülü bahçe kapısı ürünleri kullanılır. Görsel 2.1'de otopark örnekleri görülmektedir.



Görsel 2.1: Otopark örnekleri

Bariyer ve sürgülü bahçe kapılarının kontrollü ve hızlı çalışabilmesi için HGS/OGS Sistemleri ile Plaka Tanıma Sistemleri (PTS) kullanılır. Üst düzey güvenlik gerektiren mimari yapılarda, araç altı görüntüleme sistemleri de kullanılabilir. Aynı zamanda AVM otoparklarında, otoparkın boş ya da dolu olduğunu gösteren otopark yönlendirme sistemleri ve ticari amaçlı kullanılan ücretli otopark yazılımları ya da ürünleri de entegre olarak çalışır.

2.1.1.1. Bahçe Kapıları

Araçların giriş ve çıkışlarını takip edebilmek, yayaların ve trafiğin düzenini sağlamak için kullanılan sistemlere **bahçe kapısı sistemleri** denir. Bahçe kapıları; apartmanlar, askerî kampüsler, endüstriyel ve ticari merkezler gibi pek çok lokasyonda kullanılmaktadır. Görsel 2.2'de örnek bir bahçe kapısı sistemi görseli görülmektedir.



Görsel 2.2: Bahçe kapısı sistemi örneği

Bahçe kapıları genel olarak mekanik kapı (kayar kapı) ve elektronik kontrol mekanizması (kapı motoru veya hidroliği) olarak iki kısımdan oluşur. Görsel 2.3'te bahçe kapısı sisteminin kısımları görülmektedir. Bahçe kapısı sisteminin sağlıklı çalışabilmesi için mekanik kapının manuel olarak sorunsuz çalışması gerekir. Mekanik kapı hareket ettiği ray hattı üzerinde kolaylıkla hareket eder halde olmalıdır. Bu tür kapılarda enerji kesilmesine karşı önlem olarak bir boşa alma mekanizması vardır. Enerji kesildiğinde sistem dişlisi boşa alınarak el ile hareket etmesi sağlanır.



Görsel 2.3: Bahçe kapısı sisteminin kısımları

Bahçe kapısı sisteminde kullanılacak elektronik kontrol mekanizması, mekanik kapının ölçülerine ve ağırlığına göre belirlenir. Kullanılan elektronik kontrol mekanizması parmak okuma, yüz okuma gibi biyometrik okuyucular, frekans ileten sistemler, RFID vb. cihazlar ile çalıştırılabilir. Ayrıca çift kanallı güvenlik loop dedektörü ve kırmızı/yeşil trafik lambası ya da flaşör lamba da kapıya entegre edilebilir.

a) Bahçe Kapısı Çeşitleri

Bahçe kapısının mekanik sistemi, montajı yapılacak yerin mimari yapısına ve ihtiyaçlarına göre aşağıdaki gibi çeşitlendirilebilir.

I. Yana Kayar Bahçe Kapılar

Yana kayar kapılar; askerî kampüsler ile endüstriyel ve ticari merkezler için dizayn edilmiştir. Eğer giriş tamamen kapatılmak istenirse yana kayar kapılar bunun için en uygun çözümdür. Sahanın yükseklik ve uzunluk koşullarına göre optimize edilebilir. Yana kayar kapılar, genellikle elektrik motoru ile çalıştırılır; fakat kapıyı manuel olarak insan gücü ile açıp kapatmak da mümkündür (Görsel 2.4).



Görsel 2.4: Yana kayar kapı

II. Teleskobik Yana Kayar Kapılar

Teleskopik yana kayar kapılar, geniş giriş açıklığı istenen fakat arka kısımda kapının gideceği yeterli mesafe bulunmayan yerler için en iyi çözümdür. Teleskopik kapı iki veya daha fazla kanattan oluşabilir. Teleskopik dizaynı sayesinde her bir kanadı farklı hızlarda eş zamanlı olarak hareket edip yolu geçişe kapatır ya da açar (Görsel 2.5).



Görsel 2.5: Teleskopik yana kayar kapı

III. Raysız Kayar Kapılar

Yüzeye ray koyulması mümkün olmayan yerler için raysız kayar kapılar en iyi çözümdür. Raysız dizaynı ve denge mekanizması sayesinde yer ile teması olmadan havada giden kayar kapılar ağır şartlar altında çalışmaya elverişlidir. Raysız kayar kapılar; askerî kampüsler ile endüstriyel ve ticari merkezler için dizayn edilmiştir. Eğer giriş tamamen kapatılmak istenirse kayar kapılar bunun için en uygun çözümdür. Sahanın yükseklik ve uzunluk koşullarına göre optimize edilebilir (Görsel 2.6).



Görsel 2.6: Raysız yana kayar kapı

IV. Kanatlı Kapılar

Kanatlı kapılar, kayar kapı montajı mümkün olmayan (geçiş alanı dışında yeterli mesafe olmayan) yerlerde kullanılır. Tek kanatlı veya karşılıklı olmak üzere çift kanatlı şekilde imal edilebilir. Kanatlı kapılar; askerî kampüsler, endüstriyel ve ticari merkezler için dizayn edilmiştir. Eğer giriş tamamen kapatılmak istenirse kanatlı kapılar bunun için ideal bir çözümdür. Yükseklik ve uzunluk saha koşullarına göre optimize edilebilir. Katlanır kapıları hidrolik veya manuel olarak insan gücü ile açıp-kapatmak da mümkündür (Görsel 2.7).



Görsel 2.7: Kanatlı kapı

V. Katlanır Kapılar

Katlanır kapılar, kayar kapı montajı mümkün olmayan (geçiş alanı dışında yeterli mesafe olmayan) yerlerde kullanılır. Çift kanatlı veya karşılıklı olmak üzere dört kanatlı şekilde imal edilebilir. Görsel 2.8'de katlanır kapı uygulaması görülmektedir.



Görsel 2.8: Katlanır kapı

b) Bahçe Kapısının Elektronik Kontrol Sistemi

Elektronik kontrol kartları kapı açılış ve kapanışlarını enkoder çıkışı yardımı ile sayarak kapının kat ettiği yolu kontrol eder. Bu bilgi yardımı ile açılış ve kapanış süreleri ayarlanabilir. Otomatik kapanma özelliği, aktif edilerek kapanışı insan kontrolü altına verilebilir. Motoru kontrol etmek için kullanılan frekans konvertörü sayesinde kapıda yumuşak kalkış ve yumuşak duruş sağlanır. Böylelikle mekanizmanın ömrü önemli ölçüde artar.

I. Elektromekanik Kapı Motoru

Elektromekanik kapı motoru, sektör literatüründe bahçe kapı motoru olarak da bilinir. Elektromekanik kayar kapı motorları genellikle tek kanadın olduğu kapılarda rahat ve güvenli bir kullanım sağlaması açısından oldukça geniş bir alanda tercih edilmektedir. Elektromekanik kayar kapı motoru, bahçe kapısında kullanılan mekanik kapının ağırlığına göre belirlenir. Görsel 2.9'da elektromekanik kapı motoru çeşitleri görülmektedir.



Görsel 2.9: Elektromekanik kapı motoru

Sektörde; işletmeler, bahçeler, özel mülkiyet gibi yerler için tasarlanmış, ağırlığı 600 kg'a kadar olan kapılar için elektromekanik kapı motorunun alt gövdesi alüminyum enjeksiyon, üst kapağı plastik enjeksiyon ile üretilmektedir. Ayrıca trafiği yoğun olan bölgeler, askerî kampüsler ile endüstriyel ve ticari merkezler için tasarlanmış, ağırlığı 4000 kg'a kadar olan kapıları kolaylıkla hareket ettirebilen, ağır çalışma koşullarına uygun elektromekanik kapı motorları da mevcuttur.

II. Hidrolik Kanatlı Kapı Motoru

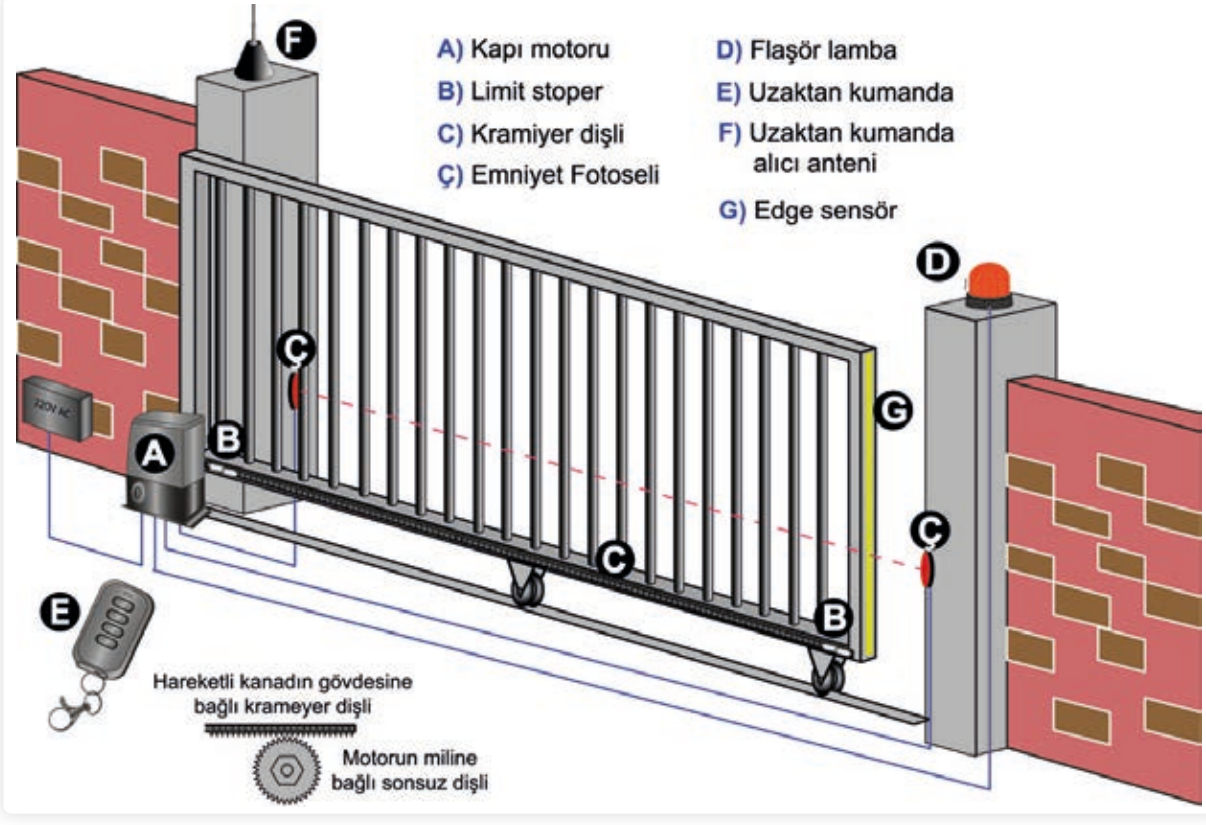
Elektrohidrolik kanatlı kapı operatörü; trafiği yoğun olan bölgeler, askerî kampüsler ile endüstriyel ve ticari merkezler için dizayn edilmiştir. Ağırlığı 1000 kg'a kadar olan kapıları kolaylıkla hareket ettirebilir (Görsel 2.10).



Görsel 2.10: Hidrolik kanatlı kapı motoru

c) Bahçe Kapısı Motorunun Donanımları

Bahçe kapısı sistemlerinde kullanılan donanımlar montaj yapılacak mimari yapıya ve bahçe kapısının çalışma modeline göre farklılıklar göstermektedir. Tercih edilen bahçe kapısı motorunda kullanılacak ürünlerin temel çalışma işlevleri aynı olmasına rağmen bağlantı ve kurulumlarında farklılıklar olabilir. Görsel 2.11'de bahçe kapısı motorunun genel ürünleri görülmektedir.



Görsel 2.11: Bahçe kapısının genel ürünleri

I. Uzaktan Kumanda Alıcısı ve Vericisi

Bahçe kapısı motoruna uzaktan "Aç, kapa, dur." komutlarını vermek için kullanılır. Bahçe kapısı motorunun elektronik kartı üzerindeki dahili kumanda alıcısına kullanılan marka ve modele göre belirlenen sayıda uzaktan kumanda tanıtılabilir. Uzaktan kumandalar yaklaşık 30-50 m mesafeye kadar bahçe kapısı motorunu kontrol edebilir. Farklı markaların alıcıları birbirlerini kontrol edemez. Değiştirme veya ilave kumanda ihtiyacı oluştuğunda marka etkisine dikkat edilmelidir.

Uzaktan kumanda verici çeşitleri Görsel 2.12'de gösterilmiştir.



Görsel 2.12: Uzaktan kumanda örnekleri

Bahçe kapısı motorunun elektronik kartı üzerindeki dâhilî kumanda alıcısına eklenecek ya da tanıtılacak uzaktan kumanda sayısının yeterli olmadığı durumlarda isteğe bağlı olarak haricî kumanda alıcısı ve vericisi eklenebilir. Görsel 2.13'te haricî uzaktan kumanda alıcıları ve vericileri görülmektedir. İsteğe bağlı haricî kumanda alıcısı takılarak 250 adet daha uzaktan kumanda ile kontrol sağlanabilir. Tercih edilen bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartının özelliğine göre belirli sayıda haricî alıcı da sisteme eklenebilir.



Görsel 2.13: Haricî uzaktan kumanda alıcıları ve vericileri

Haricî uzaktan kumanda alıcısının besleme giriş gerilimi yönsüz bağlantılı AC/DC 12-24 V'tur. Haricî uzaktan kumanda alıcısının röle çıkışında normalde açık kontak uçları kullanılır. Çıkış uçları röle üzerinden kuru kontak anahtarlaması ile çalışır. Röle çıkış uçlarından NO-C uçları bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartının "aç-kapa" buton uçlarına paralel bağlanır.

II. Flaşör Lamba

Flaşör lamba sektörde genellikle besleme giriş gerilimi yönsüz bağlantılı AC/DC 12-24 V veya AC 220 V şeklinde bulunur. Kullanılan marka ve modele göre farklılık gösterir. Tercih edilen bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartının desteklediği flaşör lambası kullanılmalıdır. Flaşör lamba "E" harfi ile gösterilmiştir. Flaşör lamba ikaz lambası olarak da bilinir. Bahçe kapı motorunun kontrol ettiği bahçe kapısının hareketli kanadı ileri ve geri hareketi sırasında cihaz üzerinde bulunan flaşör ikaz lambası hareketli kapı kanadı hareketini tamamlayana kadar yanıp söner. Bu sayede bahçe kapısının hareketli kanadı çalışırken etrafın aydınlatılması da sağlanır.

Görsel 2.14'te flaşör lambalar görülmektedir.



Görsel 2.14: Flaşör lambalar

III. Emniyet Fotoseli

Emniyet fotoseli genellikle bahçe kapısının sabit kanadına monte edilir. Emniyet fotoseli sadece bahçe kapısının hareketli kanadının kapanması sırasında araya bir canlı ya da cansız nesne girdiğinde aktif olur ve bahçe kapısının kanadının kapanmasını durdurarak kapının kanadını açık hâle gelmesi için kapı motorunun kontrol kartına tetikleme bilgisini gönderir. Emniyet fotoselinin besleme giriş gerilimi yönsüz bağlantılı AC/DC 12-24 V'tur. Çıkış uçları röle üzerinden kuru kontak anahtarlaması ile çalışır. Genellikle emniyet fotosellerinin çıkışı normalde kapalı kontaktır. Alıcı-verici arasına canlı ya da cansız bir nesne girmesi durumunda normalde kapalı kontak, açık kontak hâline gelir. Kontak değişim bilgisi elektronik kontrol kartına iletilir.

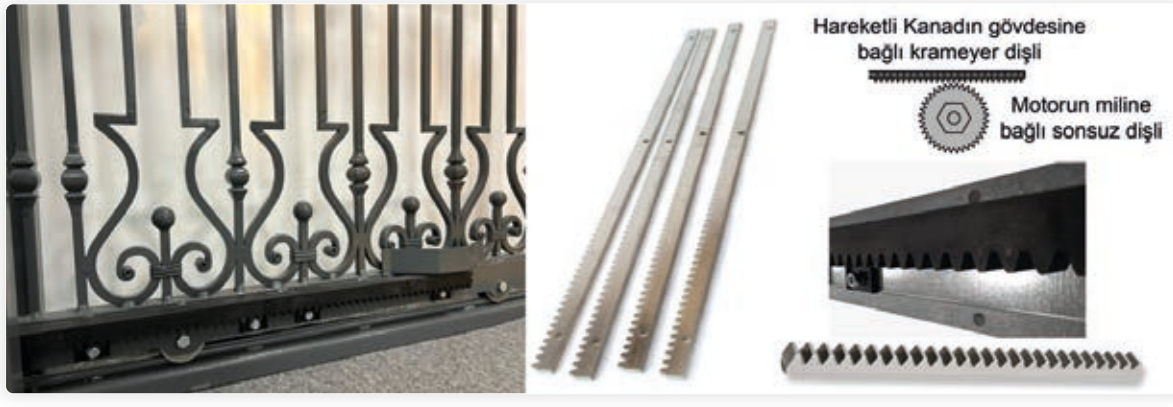
Görsel 2.15'te bahçe kapılarında kullanılan emniyet fotoselleri görülmektedir.



Görsel 2.15: Emniyet fotoselleri

IV. Kremayer Dişlisi

Kremayer dişli, bahçe kapısının hareketli kanadına monte edilerek bahçe kapısı motorunun redüktör dişlisi ile otomatik olarak açılıp kapanmasını sağlamak için kullanılır. Bir nevi bahçe kapısı motoru ile bahçe kapısı hareketli kanadının arasında adaptasyonu ve senkron çalışmayı sağlar. Görsel 2.16'da kremayer dişlileri ve örnek uygulaması görülmektedir.



Görsel 2.16: Kremayer dişliler ve uygulaması

Kremayer dişli bahçe kapısının hareketli kanadına metal kaynağı veya vidalama yöntemi ile vidalanarak sabitlenir. Sabitleme işlemi sırasında kapı motoru dişlisinin üzerine basmadan yaklaşık 4-5 mm boşluk kalacak şekilde sabitlenmelidir yani bahçe kapısının hareketli kanadına monte edilen kremayer dişli bahçe kapısı motorunun dişlisine basmamalıdır. Diğer bir deyişle bahçe kapısı motorunun dişlisinin üzerine bahçe kapısının hareketli kanadının ağırlığı binmemelidir.

V. Limit Stopper

Limit stopperi, sonlandırma aparatı veya sonlandırma kaşığı olarak da bilinir. Limit stopper genellikle kremayer dişli üzerine metal kaynağı veya mekanik vidalama yöntemi ile monte edilir. Aynı zamanda bahçe kapısı motorunun üzerindeki limit switchine basacak şekilde monte edilmelidir. Bahçe kapısının hareketli kanadının nereye kadar açılıp, nereye kadar kapanacağını belirler. Hareketli kanadın açılması istenen ve kapanması istenen noktalara limit stopper birer adet olarak monte edilir. Limit stopperin, kapı motoru üzerindeki limit switchine basma durumuna göre elektronik kontrol kartı bahçe kapısının hareketli kanadının açık veya kapalı olduğunu belirler. Görsel 2.17'de limit stopper görselleri ve uygulaması görülmektedir.

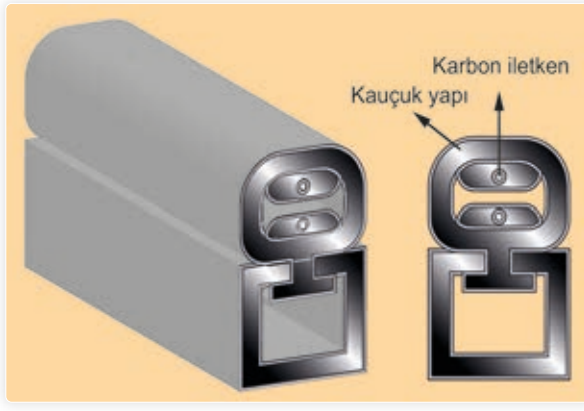


Görsel 2.17: Limit stopper görselleri ve uygulaması

VI. Safety Edge Sensörü

Safety edge sensör, kenar güvenlik sensörü olarak da bilinir. Edge sensör, bahçe kapısı sisteminde emniyet fotoselinin görev yapmaması durumunda devreye girer. Edge sensör, genellikle kauçuktan yapılmış şerit şeklinde olan bu sensörler, kesilme ve ezilme tehlikelerine karşı koruma sağlamak amacıyla kullanılır. Kauçuk yapının içerinde karşılıklı duran ve açık devre oluşturan iki metal levha bulunur. Kauçuk ezildiğinde bu metaller birbirine değerek kısa devre çıkışı vermektedir. Safety edge, bir engelle karşılaştığında, örneğin bir el ile temasta bulunduğunda, kapının hareketsiz kalarak güvenli bir şekilde durmasını sağlar. Bahçe kapısının hareketli kanadı kapanırken herhangi bir canlı ya da cansız cisim hareketli kanadın önünde engel teşkil ederse edge sensör normalde açık kontak olan pozisyonunu kapalı kontak pozisyonuna çevirir. Bu kontak değişimi bahçe kapısının elektronik kontrol kartı tarafından algılanır. Elektronik kontrol kartı bahçe kapısının hareketli kanadını motor yardımı ile durdurur ve ters istikamette yani açılma pozisyonunda hareket ettirir.

Görsel 2.18 ve Görsel 2.19'da çeşitli edge sensör ürünleri ile ilgili uygulamalar görülmektedir. Bu sensör, kapının hareketli kanadının kapanması işleminin emniyetli bir şekilde yapılması için kullanılır. Bu sensör iki adet karbon fitil karşılıklı olarak kauçuk yapının içinde ve açık devre durumundadır. Bir baskıya maruz kaldığında karbon fitiller birbirine değer ve kısa devre olur. Bu direnç değişimine bağlı olarak çarpma olduğu bilgisi sisteme iletilir. Hareketli noktalarda kablonun zarar görmemesi için RF alıcı-verici takımıyla birlikte kullanılır.



Görsel 2.18: Edge sensör ürünleri ve uygulaması



Görsel 2.19: Edge sensör ürünleri ve uygulaması

VII. Bahçe Kapısı Motoru

Bahçe kapısı motoru seçimi yapılırken, bahçe kapısının ölçüsüne, boyutlarına ve ağırlığına göre kaç kilogramlık olarak kullanılacağı belirlenir. Sektörde farklı marka ve modellerde bahçe kapısı motoru; 600 kg, 1000 kg, ... 4000 kg'a kadar ağırlığı kontrol edebilecek şekilde bulunur. Görsel 2.20'de örnek bir bahçe kapısı motorunun kapalı ve açık görselleri görülmektedir.



Görsel 2.20: Bahçe kapısı motorunun kapalı ve açık görselleri

Devreye veya Boşa Alma Mekanizması: Devreye veya boşa alma mekanizması, bahçe kapısı motorunun normal otomatik modda mı yoksa manuel modda mı yani el yordamı ile mi çalışacağını belirler. Üzerinde anahtar olmasının sebebi herkesin bahçe kapısı motorunun çalışma modunu değiştirememesi içindir. Normal modda bahçe kapısı motoru uzaktan kumanda yardımı ile tetiklenir ve kontrol edeceği bahçe kapısının hareketli kanadını açar. Ayarlanan kapanma zamanı süresini bekler ve hareketli kanadı kapatır. Bu işlemleri, bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartı denetiminde yapar. Manuel modda ise motorun içerisindeki redüktör dişli grubu boşa alınır. Bahçe kapısının hareketli kanadı elektrik olsa da olmasa da el yordamı ile manuel olarak hareket ettirilebilir. Bahçe kapısı motorunun sağlıklı çalışması için devreye veya boşa alma mekanizmasının konumu çok önemlidir. Örneğin bahçe kapısı motoru normal modda iken bahçe kapısının hareketli kanadının kapalı konumdan açık konuma getirilmesi işlemi manuel ve zorlanarak yapılacak olursa motorun içindeki plastik redüktörlü dişli takımı zarar görebilir. Bu da bahçe kapısı motorunun zarar görmesi demektir.

Sonsuz Dişli: Uzaktan kumanda, elektronik kontrol kartına "kapıyı aç" bilgisi gönderdiğinde elektronik kontrol kartı kullanılan DC veya AC motora çalışma gerilimini gönderir. Motor, kendi içindeki plastik redüktörlü dişli takımı vasıta ile ana sonsuz dişliyi döndürür. Sonsuz dişli de kremayer dişli aracılığıyla bahçe kapısının hareketli kanadının açılmasını sağlar. Sonsuz dişli Görsel 2.20'de "B" harfi ile gösterilmiştir. Kapı motorunun dönüş hızı, redüktör dişli grubu ve sonsuz dişli aracılığı ile bahçe kapısını hareket ettirecek güce çıkarmak için kullanılır.

Limit Switch: Bahçe kapısının hareketli kanadının açık mı yoksa kapalı bilgisini kontrol etmek için kullanılır. Limit switch iki konumlu, her türlü hava şartlarında çalışmaya uygun hâle getirilmiş yaylı butondur. Limit switch Görsel 2.20'de "C" harfi ile gösterilmiştir.

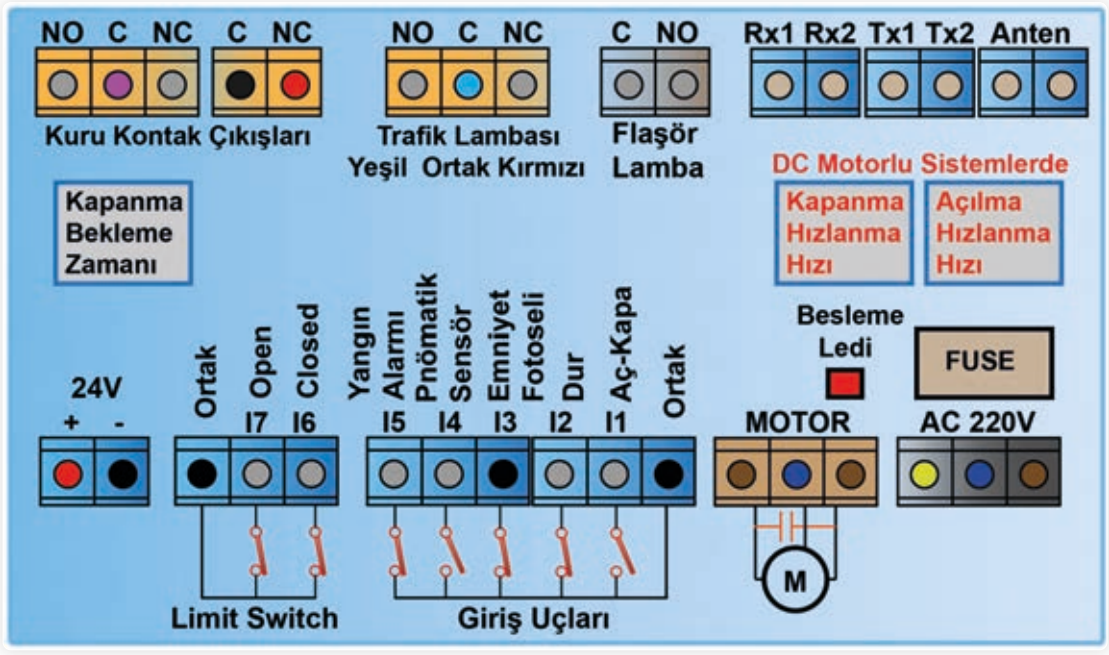
AC-DC Motor: Bahçe kapısı motoru, kullanılan ürünün marka ve modeline göre farklılık göstermektedir. Bazı modellerde sabit hızda çalışan AC motor kullanılırken bazı modeller de PWM ile kontrol edilebilen yani hızı değiştirilebilir DC 24 V motor kullanılmaktadır. AC-DC motor Görsel 2.20'de "D" harfi ile gösterilmiştir. Genellikle AC motor kullanılan bahçe kapısı motorunun hızı belirlenen oranda sabit olarak hareket eder. DC motor kullanılan bahçe kapısı motorunun hızı aynı radarlı kayar kapılarda olduğu gibi yavaş kalkar, hızlanır, yavaş kapanabilir. İsteğe bağlı olarak sabit hızda da çalıştırılabilir.

Elektronik Kontrol Kartı: Bahçe kapısı sisteminde bütün işlemlerin kontrollü ve senkron çalışmasını sağlar. Elektronik kontrol kartının üzerinde, dâhilî uzaktan kumanda alıcısı ve bütün kullanılan donanımların bağlantı klemensleri bulunur. Elektronik kontrol kartı üzerindeki diğer donanımların çıkış uçları genellikle kuru kontak anahtarlaması prensibine göre çalışır. Elektronik kontrol kartı Görsel 2.20'de "E" harfi ile gösterilmiştir.

Elektronik kontrol kartının bağlantı klemenslerinin sırası bahçe kapısı motoru üreticisine göre farklılık gösterse de temel çalışma prensibi benzerdir. Her bir bağlantı klemensinin görevi aşağıda verilmiştir:

Giriş Uçları: Bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartına dışardan tetikleme verip çalışmasını sağlayan klemens grubudur. Klemens grubunda genellikle bir ortak uç bulunur. Her tetikleme için bağlanacak ürünün çıkış ucu ortak uç ile birlikte kullanılır. Kuru kontak anahtarlaması ile tetikleme yapılır.

Görsel 2.21'de bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartının üzerinde olması gereken giriş ve çıkış bağlantı klemensleri görülmektedir.

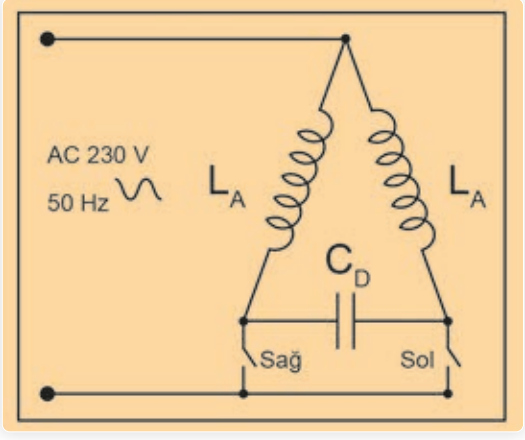


Görsel 2.21: Bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartı

Giriş uçlarının bağlantı yapısı ve görevi aşağıdaki gibidir:

- **Aç-Kapa Ucu:** Bahçe kapısı motorunun çalışmasını sağlar. Ortak uç ile birlikte kullanılır. Dışardan buton, anahtar, haricî uzaktan kumanda, kart okuyucu gibi aktivatörler ile bahçe kapısı motorunun çalışmasını sağlar. Genellikle açık kontaktır. Dışardan kapalı kontak olarak tetikleme sinyali alır.
- **Dur Ucu:** Dur ucu stop ucu olarak da isimlendirilir. Bahçe kapısı motorunun çalışmasını durdurmak için kullanılır. Genellikle ortak uç ile kapalı kontak bağlantısına sahiptir. Dur ucu ile ortak uç kapalı kontak (kısa devre) değil ise bahçe kapısı motoru çalışmayacaktır.
- **Emniyet Fotoseli Ucu:** Bahçe kapısı sisteminin çalışmasına engel olan bir durum ile karşılaşıldığında bahçe kapısının hareketli kanadını açık duruma getirir. Emniyet fotosel ucu ortak uç ile kapalı kontaktır yani kısa devredir. Açık kontak olduğunda yani emniyet fotosel takımının (alıcı-verici) arasına canlı veya cansız bir cisim girdiğinde elektronik kontrol kartı, sistemin çalışmasında bir sorun olduğunu düşünerek bahçe kapısının hareketli kanadını kapatmaz. Örneğin kullanıcılar bahçe kapısının hareketli kanadını açık bırakmak için genellikle hareketli kanat açık iken alıcı veya vericinin üzerini kapatarak birbirini görmesini engeller.
- **Pnömatik Sensör Ucu:** Pnömatik sensör ucuna edge sensör ucu da bağlanabilir. Bahçe kapısının hareketli kanadının ön kısmında bulunur. Emniyet fotoselinin gözden kaçıracağı veya kullanılmadığı durumlarda bahçe kapısının kapanması sırasında canlı veya cansız engeli tespit etmek için kullanılır. Pnömatik sensör ucu ile ortak uç normalde açık kontaktır. Sıkışma anında kapalı kontak olur.
- **Yangın Alarm Ucu:** Yangın anında bahçe kapısının hareketli kanadının açık kalmasını sağlar. Yangın alarm ucu ile ortak uç normalde kapalı kontaktır. Yangın alarm sistemi üzerinden yangın anında açık kontak olur.
- **AC 230V:** Besleme gerilimi şehir şebekesinden yani AC 230V ile beslenen bahçe kapısı elektronik kontrol kartında bulunur. Bahçe kapısı motorunun çalışması için besleme gerilimini sağlar.

- **Besleme LED'i:** Bahçe kapısı motorunun çalışabilmesi için gerekli olan gerilimin uygulanıp uygulanmadığını belirtir. LED ışık sönük ise "kontrol kartına enerji gelmiyordur" veya "kart arızalıdır"; LED ışık yanıyor ise "kontrol kartına enerji geliyor" veya "kart çalışıyor" anlamındadır.
- **Fuse:** Bahçe kapısı motorunun çalışması sırasında aşırı akım çekilmesine karşılık kontrol kartının zarar görmemesi için kullanılan üründür.
- **Motor:** Bahçe kapısı motorunda AC veya DC motor kullanılır. AC 230 V motor kullanılan elektronik kontrol kartlarında bağlantı klemensi Görsel 2.22'deki gibidir. AC 230 V motorun yardımcı sargı uçlarına genellikle 10 µF civarında yüksek voltajlı yönsüz kondansatör bağlanır. Bu kondansatörün görevi şöyle açıklanabilir: Bir fazlı asenkron motorlarda kalkış momentinin oluşması için ana ve yardımcı sargıdan faz farklı alternatif akımların geçmesi gerekir. Bunu gerçekleştirmek için yardımcı sargı devresine seri kondansatör bağlanır. Böylece iki fazlı motor oluşur. DC motorlu sistemler de genellikle DC 24 V servo motor kullanılır. Bağlantı klemensi iki pinlidir.

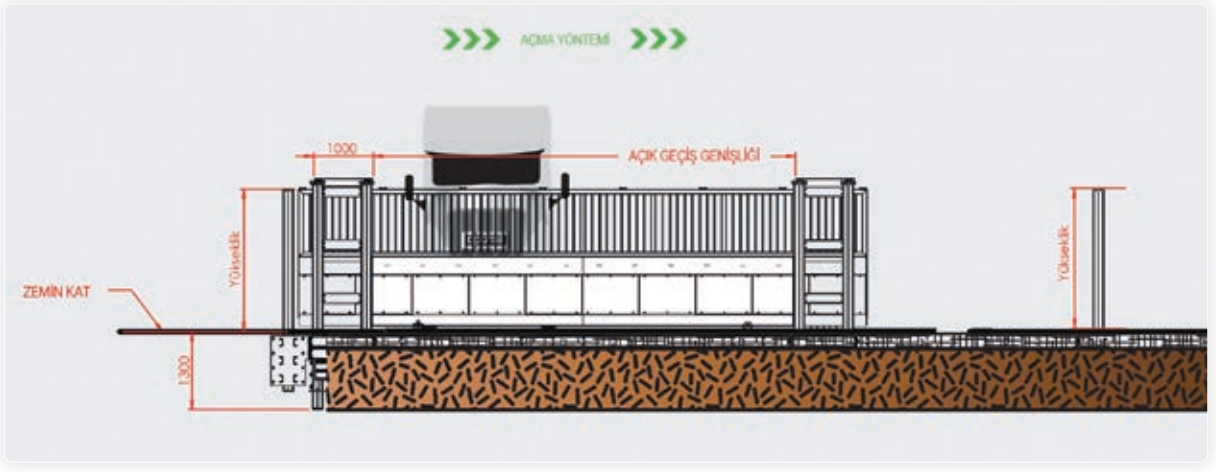


Görsel 2.22: Tek fazlı bahçe kapısı motorunun bağlantısı

- **DC 24 V:** Bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartında diğer bağlanacak elektronik donanımların besleme gerilimini sağlamak için kullanılır. Elektronik kontrol kartı üreticisine göre DC 24 V veya DC 12 V besleme gerilimi çıkışı alınabilecek klemensler bulunabilir.
- **Flaşör Lamba:** Bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartına göre AC veya DC gerilim ile çalışan flaşör lambanın bağlantısı için kullanılır. Elektronik kontrol kartının üreticisine göre AC 230 V veya DC 24 V çıkış tetikleyebilen klemens yapısı mevcuttur.
- **Trafik Lambası:** Bahçe kapısı motorunun çalışmasının trafik kurallarına göre çalıştığının simülasyonu için kullanılır. Kırmızı ışık "DUR" yani bahçe kapısı motoru çalışmıyor, bahçe kapısının hareketli kanadı kapalı demektir. Yeşil ışık "GEÇ" yani bahçe kapısı motoru çalışıyor, bahçe kapısının hareketli kanadı açık demektir.
- **Röle Çıkışları:** Bahçe kapısı motorunun çalışmasına göre farklı bir sisteme tetikleme sinyali göndermek veya mevcut sisteme yeni bir donanım ekleyip onu tetiklemek için röle çıkış uçları bulunur. Röle çıkış uçları kuru kontak anahtarlamasına sahiptir. İstenirse üzerinden DC veya AC gerilim anahtarlamak için gerekli bağlantılar yapılarak kullanılabilir.
- **Limit Switch:** Bahçe kapısının hareketli kanadının yerini belirlemek için kullanılır. Normalde kapalı kontaktır. Limit Switche basıldığında açık devre olur. Kapalı ve açık kontak durumuna göre elektronik kontrol kartı bahçe kapısının hareketli kanadının yerini belirler. Limit switch iki ayrı butonun kullanılması ile üretilir. Butonların birer ucu ortak bağlanır boşta kalan diğer iki uç kapının konumunu belirlemede kullanılır. Sektördeki elektronik kontrol kartlarında ORTAK uç sayısı bir adet de olabilir.

ç) Bahçe Kapısının Çalışma Prensibi

Bahçe kapısı, mekanik sistem ve elektronik kontrol sistemi olmak üzere iki kısımdan oluşur. Mekanik kapı sabit ve hareketli kanatlardan oluşur. Sabit kanat hareketli kanadın açılış mesafesindedir. Sabit kanat mekanik demir profillerinden oluşacağı gibi bahçe kapısının montajının yapılacağı mimari yere göre sabit duvar da sabit kanat olarak kullanılabilir. Hareketli kanat manuel el yardımı ile sorunsuz ve rahat bir şekilde tam açılıp tam kapanabilmelidir. Mekanik bahçe kapısı manuel el yardımı ile sorunsuz çalışmaz ise sistemi otomatik hale getirecek bahçe kapısı motorunun sağlıklı çalışması ve sistemi çalıştırması beklenemez. Görsel 2.23'te bahçe kapısının mekanik modellemesi görülmektedir.



Görsel 2.23: Bahçe kapısının mekanik modellemesi

Bahçe kapısı motoru, manuel sağlıklı çalışan bir mekanik bahçe kapısını otomatik hâle getirmek için monte edilir. Bahçe kapısı motoru genellikle uzaktan kumanda ile aktif edilir. Uzaktan kumandaya basıldığında bahçe kapısının elektronik kontrol kartına "aç" komutu gider. Elektronik kontrol kartı AC-DC motora "çalış" komutunu gönderir. AC-DC motorun içerisindeki redüktörlü plastik dişli grubu dönmeye başlar ve bununla birlikte bahçe kapısı motorunun üzerindeki sonsuz dişli de dönmeye başlar. Sonsuz dişli hareketli kanadın üzerindeki kremayer dişliyi hareket ettirir. Doğal olarak hareketli kanat açılmaya başlar. Bu arada bahçe kapısı motorunun çalıştığı ve hareketli kanadın açılma yönünde hareketi yanıps önen flaşör lamba ile takip edilebilir. Bahçe kapısının hareketli kanadının açılma işlemi hareketli kanadın üzerinde bulunan kramiyer dişlinin üzerine monte edilen limit stopperın, limit switchine basmasına kadar sürer. Limit stopper, limit switche bastığı anda bahçe kapısının hareketli kanadı tamamen belirlenen açıklık ayarında açılmış demektir. Limit stopper, limit switche bastığında elektronik kontrol kartı AC-DC motorun çalışma gerilimini keser. Önceden belirlenen kapanma süresini bekler. Kapanma süresi dolunca elektronik kontrol kartı AC-DC motora ters yönde gerilim uygulayarak hareketli kanadın kapanması işlemi başlar. Hareketli kanadın kapanma işlemi limit stopperın limit switche basmasına kadar devam eder. Limit stopper limit switche basınca, elektronik kontrol kartı, AC-DC motora "dur" komutu verir ve hareketli kanadın kapanma işlemi tamamlanmış olur. Bahçe kapısı tamamen kapanmış durumdayken tekrar uzaktan kumanda ile aktif edilene kadar kapalı durumdaki pozisyonunu korur.

Limit stopper hem kapının tam açıldığı hem de tam kapandığı noktalara karşılıklı olarak yani limit switche basacak yönde kremayer dişli üzerine bahçe kapısı montajı sırasında monte edilir. Limit stopperın, limit switche basma konumuna göre elektronik kontrol kartı tarafından bahçe kapısının hareketli kanadının nerde olduğu belirlenir.

Bahçe kapısı motoru, genellikle uzaktan kumanda aktivatörü ile aktif edilir. Fakat isteğe bağlı olarak buton, kart okuyucu, şifreli kilit gibi diğer aktivatörlerle de çalışması sağlanabilir. Elektronik kontrol kartı üzerindeki alıcı modülüne veya haricî olarak takılan alıcı modülüne uygun olarak uzaktan kumanda eklenebilir.

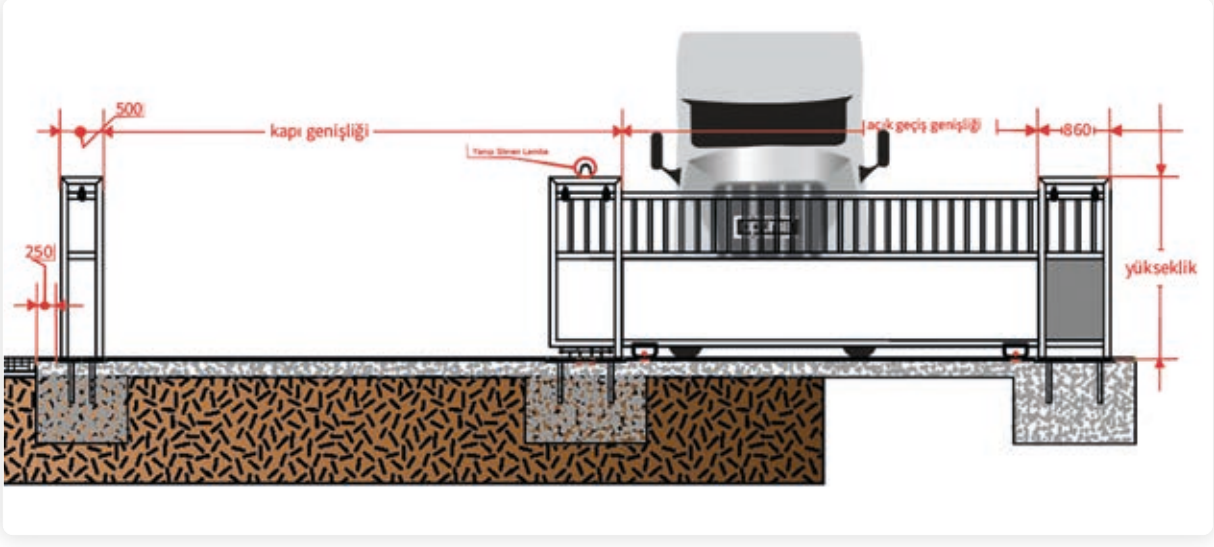
Emniyet fotoseli, bahçe kapısının geçiş alanına alıcı ile verici şeklinde karşılıklı olarak monte edilir. Bahçe kapısının hareketli kanadı, kapanırken elektronik kontrol kartına "Arada canlı veya cansız nesne var." uyarı sinyalini verir. Elektronik kontrol kartı, emniyet fotoselinden gelen tetikleme sinyalini alır almaz, AC-DC motoru durdurur ve ters yönde yani açılma yönünde hareketli kanadın hareket etmesini sağlar. Hareketli kanat açıkken emniyet fotoselinin alıcısı ile vericisi arasına canlı veya cansız nesne girerse yani emniyet fotoseli kontrol kartına tetikleme sinyali gönderirse elektronik kontrol kartı kapanma zamanı sıfırdan tekrar sayar. Hareketli kanat kapalı durumda iken emniyet fotoselinin herhangi bir etkisi yoktur.

Flaşör lamba, bahçe kapısının hareketli kanadının açılması ve kapanması sırasında dikkat çekmek ve etrafı aydınlatmak için elektronik kontrol kartının denetiminde çalışır.

d) Bahçe Kapısının Montajı

Bahçe kapılarının üretimleri ve montajları, montajın yapılacağı yerin mimari yapısına göre belirlenen ölçülerde yapılabilmektedir. Bahçe kapısı montajı, genellikle mekanik sistemi ve bahçe kapısının elektronik kontrol sistemi montajı olarak iki kısımdan oluşur. Bahçe kapısı montajı yapılacak mimari yapıya öncelikle mekanik sistemin yani demir kapının montajı yapılır. Mekanik demir kapı sabit ve hareketli kanatlardan oluşur.

Görsel 2.24'te bahçe kapsının mekanik sistem montajı verilmiştir.

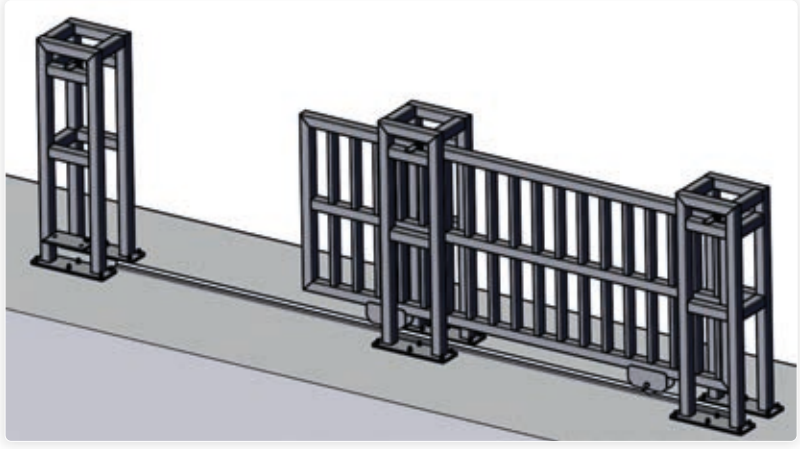


Görsel 2.24: Bahçe kapısının mekanik sisteminin montajı

Mekanik sisteminin montaj aşamaları şunlardır:

- Mekanik demir kapı montajı yapılmadan önce kanatların sabitleneceği babaların montajı yapılır.
- Sabit kanat metal kaynağı ile ilgili yerlere monte edilir. Sabit kanat, her zaman mekanik demirden olmayabilir. Mimari yapıya göre bahçe duvarları da sabit kanat olarak kullanılabilir.
- Hareketli kanadın rahat açılıp kapanması için tabana ray döşenir.
- Bahçe kapısı motorunun yeri ayarlanır ve diğer donanımlar ile birlikte kablo bağlantılarının yapılabilmesi için gerekli elektrik tesisatı boruları yerin altından geçirilerek bırakılır.

- Baba demirlerinin ayaklarına, döşenen elektrik borusu tesisatını ve hareketli kanadın rahat hareket etmesini sağlayan raylar için beton atılır.
- Atılan betonun kurumasından sonra hareketli kanat yerine hareketli kanat tekerlekleri raya oturtularak kapının montajı yapılır (Görsel 2.25).



Görsel 2.25: Bahçe kapısının mekanik sistemi

- Hareketli kanadın, montajı yapılan yerde el yardımı ile ileri ve geri çalıştırılması sağlanır. Kurulan mekanizma manuel olarak sorunsuz çalışmak zorundadır. Basit güçler uygulanarak hareket ettirilebilmelidir.

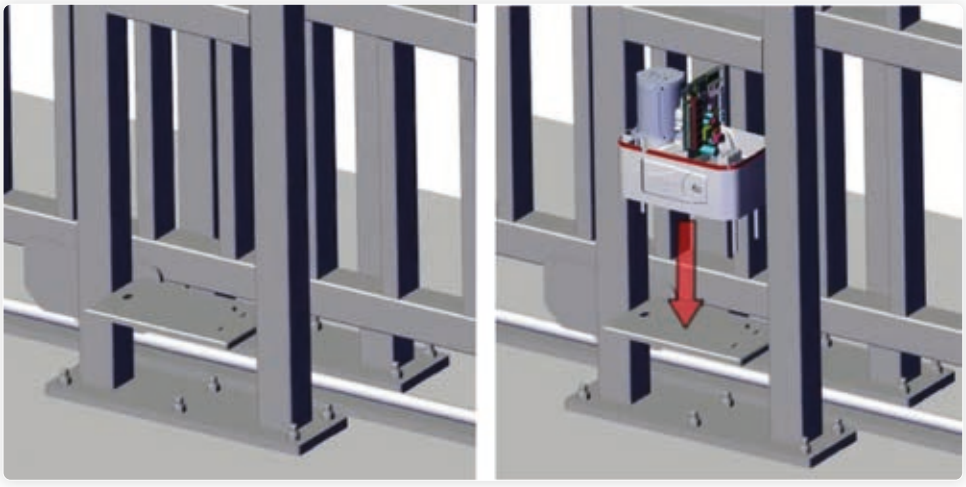
Bahçe kapısının mekanik sisteminin yani demir kısmının montajı tamamlandıktan sonra kullanılacak bahçe kapısı elektronik kontrol sisteminin gerekli ürünleri hazır hâle getirilmelidir (Görsel 2.26).



Görsel 2.26: Bahçe kapısı motoru ve diğer ürünler

Bahçe kapısı motorunun ve diğer donanımlarının, mekanik demir kapıya montaj aşamaları şu şekildedir:

- Mekanik demir kapıda bahçe kapısı motoru için belirlenen yere montaj ayağının sabitlenmesi yapılır (Görsel 2.27). Montaj ayağı Görsel 2.26'da "A" harfi ile gösterilmiştir.



Görsel 2.27: Bahçe kapısı motorunun montaj ayağına sabitlenmesi

- Bahçe kapısı montajının mekanik kısmı yapılırken çekilen elektrik borularının içinden enerji ve kullanılan diğer ürünler için ilgili kablolar çekilir.
- Bahçe kapısı motorunun kapağı açılarak alttan gelen elektrik borularının içindeki kabloların elektronik kontrol kartına bağlantısı yapılacak şekilde bahçe kapısı motoru, montaj ayağına uygun vidalar ile sabitlenir.
- Bahçe kapısı motorunun önündeki dişliye uygun olarak bahçe kapısının hareketli kanadına kremayer dişli montajı yapılır (Görsel 2.28). Kremayer dişli Görsel 2.26'da "C" harfi ile gösterilmiştir.



Görsel 2.28: Bahçe kapısına kremayer dişli ve limit stopperın sabitlenmesi

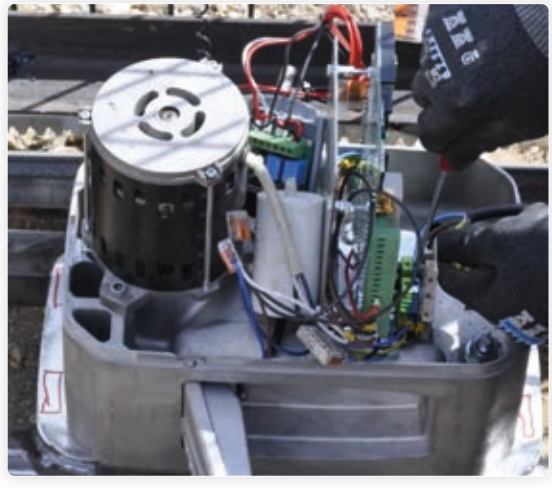
- Kremayer dişlinin hareketli kapı kanadına montajı yapılırken bahçe kapısı motorunun dişlisine basmaması ve yaklaşık 5 mm üzerinde olacak şekilde monte edilmesi gerektiği unutulmamalıdır.
- Bahçe kapısının hareketli kanadının tam açık ve kapalı olacak noktaları belirlenir. Bu noktalara denk gelecek şekilde kremayer dişli üzerine her iki tarafına da limit stopper monte edilir (Görsel 2.28). Limit stopper Görsel 2.26'da "B" harfi ile gösterilmiştir.

- Limit stopper montajları hareketli kanadın üzerine monte edilen kremayer dişli üzerine yapıldıktan sonra bahçe kapısının hareketli kanadı ileri geri hareket ettirilerek limit stopperların limit switchlerine basıp basmadığı kontrol edilir. Bir başka deyişle hareketli kapı kanadı tam açık ve kapalı iken kapı motoru üzerindeki limit switche basması gerekmektedir. Bu şekilde hareketli kanadın kapalı ya da açık olup olmadığının takibi elektronik kontrol kartı tarafından yapılır.
- Emniyet fotosellerinin karşılıklı olarak yerden 50-60 cm yukarıya ve flaşör lambanın babaların tepesinde etrafı aydınlatacak şekilde montajları yapılır. Emniyet fotoseli ve flaşör lambası Görsel 2.26'da "D" ve "E" harfleri ile gösterilmiştir. Emniyet fotoselinin montaj aşamaları ve flaşör lambanın montajlı hâli Görsel 2.29'da görülmektedir.



Görsel 2.29: Emniyet fotoselinin montaj aşamaları ve flaşör lambanın sabitlenmesi

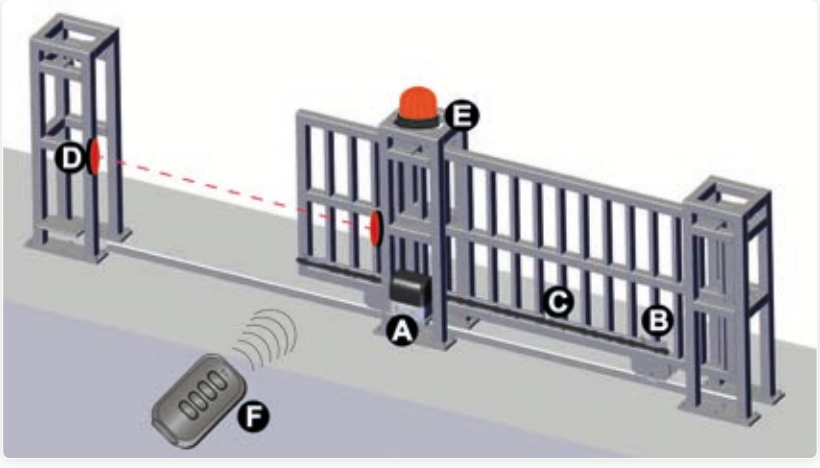
- Bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartı üzerinde, besleme gerilimi, motor kabloları, emniyet fotoseli ve flaşör lamba bağlantıları yapılır (Görsel 2.30). En son kablo bağlantıları kontrol edildikten sonra bahçe kapısı motorunun enerjisi verilir.



Görsel 2.30: Bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartı bağlantıları

- Bahçe kapısı motoru boş alma moduna alınarak bahçe kapısının hareketli kanadının manuel olarak çalışması, limit stopperların limit switchlere basması kontrol edilir.

- Bahçe kapısı motoru normal çalışma moduna alınır. Sisteme önceden üretici firma tarafından tanıtılmış olarak gelen uzaktan kumanda ile çalıştırılır.
- Bahçe kapısının hareketli kanadının tam açılma, açıldıktan sonra bekleme ve tam kapanma işlemini yapması gözlemlenir. Eksik olan zamanlama istekleri var ise kullanıcı isteğine göre ayarları yapılıp tekrar çalıştırılarak kontrol edilir.
- Herhangi bir sorun yok ise kullanıcıların istediği adette uzaktan kumandalar sisteme eklenir.
- Bahçe kapısının son çalışma kontrolleri yapılır. Flaşör lambanın ve emniyet fotoselinin son kez kontrolleri yapıldıktan sonra bahçe kapısı motorunun üst kapağı kapatılır.
- Kullanıcıya bahçe kapısı sistemi teslim edilir (Görsel 2.31).



Görsel 2.31: Bahçe kapısının mekanik ve elektronik kontrol sisteminin montajı

2.1.1.2 Bariyerler

Bariyer sistemleri; araç giriş ve çıkışlarını takip edebilmek, yayaların ve trafiğin düzenini sağlamak için kullanılan sistemlerdir. Görsel 2.32'de örnek bir bariyer sisteminin uygulama görseli görülmektedir. Kapalı ve açık otopark uygulamalarında, site girişleri, okul, iş yeri girişleri gibi pek çok lokasyonda kullanılmaktadır.



Görsel 2.32: Bariyer sistemi uygulama örneği

Bariyer, uzaktan kumanda, buton, kart okuyucu, bilgisayarlı otomasyon sistemleri gibi tüm geçiş kontrol sistemleri ile uyumlu olarak çalışır. Günlük 1000 defa açma ve kapama kapasitesine sahiptir ve elektrik kesildiğinde elle açılabilmektedir. Kumanda, buton ünitesi, kart okuyucu gibi geçiş kontrol ürününün kuru kontak çıkışından bariyere gelen "aç" komutu ile bariyer sistemi çalışır ve bariyer kolu açılır. Bu sırada, bariyer gövdesine monte edilen emniyet fotoseli, araç, bariyer kolunun altından geçerken aracı algılar ve herhangi bir gecikmede, kolun aracın üzerine kapanmamasını sağlar. Araç, bariyerden geçtikten sonra otomatik kapanma süresine göre bariyer kolu otomatik olarak kapanır. Araç, bariyerden geçerken fotoselin herhangi bir şekilde görevini yapmaması durumunda, bariyer kolu aracın üzerine kapansa bile bariyer kolu altındaki pnömatik sensör sayesinde araç zarar görmeyecek ve altında araç olduğunu algılayarak bariyer kolunu tekrar aracın geçmesi için açacaktır.

Enkoderli sistemle güvenli geri alma yöntemine sahip kollu bariyerde, araç geçişinin olası gecikme durumunda bariyer kolunun kapanmaması için fotosel sistemi kullanılır. Diğer kullanılan yöntem ise loop sistemidir ve bariyerden önce kullanılan loop, araç loop üzerine geldiğinde bariyere kontak vererek bariyeri açar.

a) Bariyer Çeşitleri

Bariyer denince akla ilk olarak kollu bariyerler gelir ancak sektörün ihtiyaçları doğrultusunda bariyerler çeşitli gruplara ayrılmıştır. Bariyerler; genel olarak kollu bariyerler, mantar bariyerler, road blocker bariyerler ve akordeon bariyerler olarak çeşitlendirilebilir.

I. Kollu Bariyerler

Kollu bariyer sistemlerinin; elektromekanik kollu bariyer, kırılan kollu bariyer, kollu çitli bariyer, hidrolik kollu bariyer, manuel kollu bariyer çeşitleri mevcuttur. Bariyer kolları 2-6 m arasında imal edilebilmektedir.

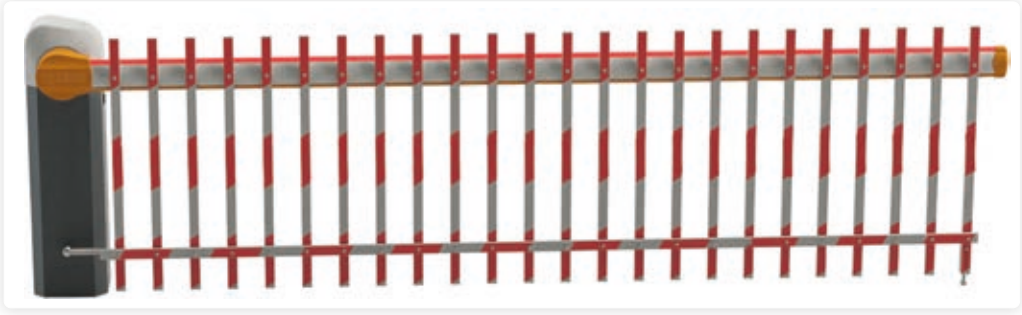
Elektromekanik Kollu Bariyer: Araç giriş ve çıkışlarını kontrol edebilmek için özellikle orta yoğunlukta araç trafiğine sahip olan kapalı ve açık otopark uygulamaları, site girişleri, iş yeri, fabrika giriş çıkışları için kullanılan efektif maliyetli üründür (Görsel 2.33).



Görsel 2.33: Elektromekanik kollu bariyerler

Elektromekanik Kollu Çitli Bariyer: Kollu çitli bariyerleri; yoğun trafik akışı olan bölgelerdeki trafiğin düzenlenerek sürekliliğin sağlanması, park alanlarının giriş ve çıkışlarının kontrol altına alınması ve benzer alanlara yabancı araçların girişinin engellenmesi için tasarlanmıştır. Kollu çitli bariyerler genellikle yabancı nesne ve hayvanların geçişini engellemek için kullanılır.

Görsel 2.34'te elektromekanik kollu çitli bariyer görseli görülmektedir.



Görsel 2.34: Elektromekanik kollu çitli bariyer

Elektromekanik Kırılan Kollu Bariyerler: Kırılan kollu bariyerler, yüksekliği düşük fakat yol geçişi geniş olan yerler için dizayn edilmiştir. Bu durumda mafsal bağlantılı kol kullanılarak çözüm üretilir. Kol dışında diğer tüm özellikleri standart elektromekanik bariyer ile aynıdır. Görsel 2.35'de elektromekanik kırılan kollu bariyer görseli görülmektedir.



Görsel 2.35: Elektromekanik kırılan kollu bariyerler

Kapanlı Elektromekanik Bariyer: Kapanlı elektromekanik bariyer, lastik kesici kapan ve kolun beraber çalışması istenen sistemler için kullanılır. İki ayrı ürünü tek bir kabinde ve tek bir link mekanizması ile birleştirerek ekonomik bir çözüm üretilmiştir. Kapan kısmının zemine gömülü veya zemine monte edilen modelleri vardır. Diğer tüm özellikleri elektromekanik kollu bariyer ile aynıdır. Görsel 2.36'da kapanlı elektromekanik bariyer görseli görülmektedir.



Görsel 2.36: Kapanlı elektromekanik bariyer

Hidrolik Kollu Bariyerler: Hidrolik kollu bariyerler, zorlu çalışma koşulları gerektiren giriş ve çıkış noktaları için tasarlanmıştır. Bu şekilde hidrolik dizaynı ile daha uzun ömürlü olması sağlanmıştır. Kollu yol bariyerleri hidrolik bir güç ünitesi ile kontrol edilir, enerji kesilmesi gibi durumlarda güç ünitesi içinde bulunan manuel el pompası ile açılıp kapatılabilir. Görsel 2.37'de hidrolik kollu bariyer görseli görülmektedir.



Görsel 2.37: Hidrolik kollu bariyer

Manuel Kollu Bariyerler: Manuel kollu bariyerler genellikle elektrik olmayan bölgeler için tercih edilmektedir. Çünkü bariyer kolu insan gücü ile açılıp kapatılmaktadır. Araç giriş çıkış trafiği kontrollü bir şekilde sağlanabilir (Görsel 2.38).



Görsel 2.38: Manuel kollu bariyerler

II. Mantar Bariyerler

Mantar bariyer sistemleri, yaya geçişinin yoğun olduğu noktalarda, araç geçişlerini engelleyen fakat bisiklet, yaya ve motor geçişlerini engellemeyen araç geçiş kontrol sistemleridir. Bunun yanında yüksek güvenlik gerektiren yerlerde de kullanılan modelleri vardır. Görsel 2.39'da mantar bariyer uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.39: Mantar bariyer uygulaması

Sabit Mantar Bariyerler: Sabit mantar bariyer, geçişi daimî olarak kapatılmak istenen bölgeler için dizayn edilmiştir. Sağlam bir beton ile zemine sabitlenen mantar bariyerleri yerinden hareket ettirmek imkânsızdır. Hidrolik mantar bariyerler ile aynı görünüşe sahiptir. Sabit mantar bariyerin ölçüleri istenen özelliklere göre değiştirilebilir. Sabit mantar bariyerleri; askerî kampüsler, endüstriyel merkezler, devlet daireleri, ticari binalar ya da daimî olarak araç trafiğine kapatılması gereken yerler için tasarlanmıştır (Görsel 2.40).



Görsel 2.40: Sabit mantar bariyerler

Yarı Otomatik Mantar Bariyerler: Yarı otomatik mantar bariyerlerin görevi hidrolik bariyerler ile aynıdır fakat bunlarda elektriğe gereksinim duyulmamaktadır. Piston, içindeki gaz ile otomatik olarak yükselir, bastırma kuvveti ile indirilir ve kilitlenir. Yarı otomatik mantar bariyerleri; araçla giriş ve çıkış noktaları, askerî kampüsler, endüstriyel merkezler, devlet daireleri ve ticari binalar ya da günün belirli saatlerinde araç trafiğine kapatılması gereken yerler için dizayn edilmiştir. Görsel 2.41'de yarı otomatik mantar bariyer görseli görülmektedir.



Görsel 2.41: Yarı otomatik mantar bariyer

Pnömatik Mantar Bariyerler: Mantar bariyerler pnömatik bir güç ünitesi ile kontrol edilir. PLC kontrollü elektroniği sayesinde her türlü kart okuyucu sistemi, parmak okuma ve yüz okuma gibi biyometrik okuyucular, frekans ileten sistemler gibi cihazların çok kolay bağlantısı ile çalıştırılabilir. Ayrıca güvenlik fotoselleri, çift kanallı güvenlik loop dedektörü, flaşör lamba ve kırmızı/yeşil trafik lambası sisteme çok kolay bir şekilde entegre edilebilir. Görsel 2.42'de pnömatik mantar bariyer görseli verilmiştir. Pnömatik mantar bariyerleri; araçla saldırı olabilecek yüksek güvenlik gerektiren giriş ve çıkış noktaları, askerî kampüsler, endüstriyel merkezler, devlet daireleri ve ticari binalar ya da günün belirli saatlerinde araç trafiğine kapatılması gereken yerler için tasarlanmıştır.



Görsel 2.42: Pnömatik mantar bariyerler

Hidrolik Mantar Bariyerler: Mantar bariyerler hidrolik bir güç ünitesi ile kontrol edilir, enerji kesilmesi gibi durumlarda güç ünitesi içinde bulunan manuel el pompası ile indirilip kaldırılabilir. PLC kontrollü elektroniği sayesinde her türlü kart okuyucu sistemi, parmak okuma ve yüz okuma gibi biyometrik okuyucular, frekans ileten sistemler gibi cihazların çok kolay bağlantısı ile çalıştırılabilir. Ayrıca güvenlik fotoselleri, çift kanallı güvenlik loop dedektörü, flaşör lamba ve kırmızı/yeşil trafik lambası sisteme çok kolay bir şekilde entegre edilebilir. Görsel 2.43'te hidrolik mantar bariyer görseline yer verilmiştir. Hidrolik mantar bariyerleri; araçla saldırı olabilecek yüksek güvenlik gerektiren giriş ve çıkış noktaları, askerî kampüsler, endüstriyel merkezler, devlet daireleri ve ticari binalar ya da günün belirli saatlerinde araç trafiğine kapatılması gereken yerler için tasarlanmıştır.



Görsel 2.43: Hidrolik mantar bariyerler

III. Road Blocker Bariyerler

Sektör literatüründe road blocker bariyer, hidrolik yol bloğu olarak da bilinir. Road blocker bariyerler araç geçiş kontrol sistemleri arasında en güvenli sistemlerdir. Yolun genişliğine göre istenen ebatlarda ve ağırlıkta özel çelikten üretilen yol bariyerleridir. Road blocker bariyerler; her türlü araçlı saldırıya karşı, askerî tesisler, konsolosluklar, devlet binaları, elçilikler gibi yerlerde kullanılır (Görsel 2.44).



Görsel 2.44: Road blocker bariyer

Road blocker bariyerler, aracın ağırlığı ya da fiziki yapısı fark etmeksizin yüksek hızla çarpılması durumunda aracın altının ve aksamının hasar alarak daha fazla ileri gidememesini sağlamaktadır. Hidrolik sistemlerde kontrol sistemi hidroliktir. Elektronik kart ile hidrolik kontrol sistemi aktif hâle gelen hidrolik yol bloku; her türlü buton, uzaktan kumanda, kart okuyucu gibi kontrollere açıktır. Opsiyonel olarak kırmızı/yeşil trafik lambası, flaşör lamba, siren güvenlik aksesuarları bağlanabilmektedir. Uzunlukları isteğe göre 2 m'den 5 m'ye kadar, yüksekliği standart olarak 50 cm'den isteğe göre 90 cm'e kadar, açılır kapanır kısmı çelik üzeri sarı siyah epoksi boyalı olarak imal edilebilmektedir. Elektrik kesintilerinde manuel açma yapabilmek için opsiyonel olarak manuel pompa kullanılmaktadır. Açma kapama süresi standart olarak 3-4 saniye olan hidrolik yol blokunun isteğe göre minimum 1 saniyeye kadar özel imalatı yapılabilmektedir.

Hidrolik yol blokunu çalıştırmak için yukarı butonuna basıldığında hareketli kısım yükselir ve araç geçişine izin vermez. Aşağı butonuna basıldığında hareketli kısım aşağıya iner ve geçiş için hazır hâle gelir. Hidrolik sistemde, ani intihar saldırılarına karşı acil kaldırma butonu sisteme dâhil edilebilir. Loop dedektör sistemi, giriş, çıkış ve güvenlik amaçlı kullanılabilir. Giriş için kullanılan loop, araç loop üzerine geldiğinde aracı algılayarak yol blokunun hareketli kısmının aşağıya inmesine ve araç geçişinin gerçekleşmesine izin verir. Çıkış için kullanılan loop, araç tam olarak çıkışı gerçekleştirip loop üzerine geldikten sonra hidrolik blokun yükselmesini sağlar. Güvenlik için kullanılan loop bariyerde, araç hidrolik yol blokun üzerinde iken butonlu kontrol klavyesinde yanlışlıkla yukarı butonuna basılsa bile loop aracı algılayarak hidrolik yol blokunun yukarı kalkmasına izin vermez ve böylece aracın altı zarar görmez.

Hidrolik Road Blocker Bariyerler: Hidrolik road blocker bariyerler, özellikle araçla saldırı olabilecek yüksek güvenlik gerektiren giriş ve çıkış noktaları için tasarlanmıştır. Bu şekilde araçlı saldırı olabilecek kontrollü geçiş noktaları için en iyi ve en genel çözümdür. Saldırı yüksek tonajlı ve aşırı hızlı bir araçla gerçekleşse dahi araç paramparça olacaktır. Özellikle aracın ön şasesi, tekerlekleri ve aracın alt kısmında oluşan kalıcı hasarlar ile araç tekrar hareket edemeyecek hâle gelecektir (Görsel 2.45).



Görsel 2.45: Hidrolik road blocker bariyer uygulaması

Sığ Monte Hidrolik Road Blocker Bariyerler: Sığ monte hidrolik road blocker bariyer, sadece 40 cm olan derinliği ile derin kazıların yapılamayacağı yerler için en uygun çözümdür (Görsel 2.46). Sığ monte teleskopik hidrolik road blocker bariyer ise blok derinliği sadece 50 cm olan derin temel kazısının mümkün olmadığı yerler için tasarlanmıştır (Görsel 2.47).



Görsel 2.46: Sığ monte hidrolik road blocker



Görsel 2.47: Sığ monte teleskopik hidrolik road blocker

Pnömatik Road Blocker Bariyerler: Pnömatik road blocker bariyer, hidrolik road blocker bariyere güvenli bir alternatif olarak düşünülebilir. Pnömatik road blocker bariyerler de araçla saldırı olabilecek yüksek güvenlik gerektiren giriş ve çıkış noktaları için tasarlanmıştır. Esasında konstrüksiyonu ve çarpma dayanımı hidrolik road blocker bariyer ile tamamen aynıdır. Pnömatik sistemlerde daha düşük basınç elde edildiği için piston sayısı artırılmıştır. Standart kaldır/indir süresi 8-12 sn'dir (Görsel 2.48).



Görsel 2.48: Pnömatik road blocker bariyer

IV. Yol Kapanları

Yol kapanları, araçların geçişini engellemek üzerine tasarlanmıştır. Yol kapanlarının yönüne göre aracın geçiş yönü ayarlanır. Ters istikamette araçların geçişine izin vermez. Genel olarak mekanik ve hidrolik yol kapanları olarak çeşitlendirilebilir.

Mekanik Yol Kapanları: Mekanik yol kapanı, mekanik lastik kapanı olarak da bilinir. Mekanik lastik kapanları, her birinde 3 adet diş bulunan 3 ayrı grup mekanizması şeklinde imal edilir. Yani 3 adet diş birbiri ile bağımlı olup diğer dişlerden bağımsızdır. Çalışma mekanizması karşı ağırlık prensibi ile olmaktadır. Üzerinden araç geçtikten sonra bu mekanizma sayesinde dişler kendiliğinden tekrar dik pozisyona gelir. İzin verilmeyen yönden kapana giren aracın tekerleri hemen patlayacaktır ve kullanılamaz hâle gelecektir. Dolayısıyla araç, en fazla birkaç metre daha ilerleyebilir, daha fazla ilerlemesi mümkün değildir. Opsiyonel olarak eklenebilecek kilit mekanizması ile her bir dişli grubu ayrı ayrı aşağı indirilip, kilitlenerek her iki yöne de geçişe izin verilebilir. Kilit mekanizması kullanımı çok basittir ve sadece bir kişi ile kolaylıkla kilitlenebilir. Görsel 2.49'da gömülü tip mekanik yol kapanının, Görsel 2.50'de yüzeye monte tip mekanik yol kapanının uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.49: Gömülü tip mekanik yol kapanı uygulaması



Görsel 2.50: Yüzeye monte tip mekanik yol kapanı uygulaması

Hidrolik Yol Kapanları: Hidrolik lastik kapanları, kontrollü araç geçiş noktaları için dayanıklı ve yüksek güvenlikli bir üründür. Hidrolik kapanlar, yüksek güvenlik gerektiren bölgelere (bankalar, askerî kampüsler, havaalanları, elçilikler gibi) giriş için izin verilmeyen araçların giriş ve çıkışlarını engellemek amacıyla kullanılır.

Görsel 2.51'de hidrolik yol kapanının uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.51: Hidrolik yol kapanı uygulaması

Kesici dişlerin hareketi oldukça hızlıdır. Dişler; birkaç saniye içinde kalkar, izinsiz giriş ve çıkış yapmak isteyen aracın tekerleklerini parçalar hatta aracın alt kısmına önemli ölçüde zarar verir. Dolayısıyla araç en fazla birkaç metre daha ilerleyebilir, daha fazla ilerlemesi mümkün değildir. Kapan içindeki tüm dişler birbiri ile bağlantılı olduğu için hepsi aynı anda hareket eder. Dişlerin bu hareketi hidrolik bir güç ünitesi ile sağlanmaktadır.

V. Akordiyon Bariyerler

Alüminyumdan imal edilmiş olup taşınması, açılması ve kapanması çok kolaydır. Tekerlekleri sayesinde hızlı ve sessiz olarak kapatılıp açılabilir. Birbirine ilave yapılabilen modüllere sahip olup istenen uzunluğa erişilebilir. Sabit ya da hareketli kullanım imkânı sağlayan akordiyon bariyerler devrilmeye karşı da dayanıklıdır. İç ve dış ortamda tüm hava koşullarında rahatlıkla kullanılabilir. Kalabalık insan guruplarını belirli bir alanda tutmak yahut yönlendirme yapılarak geçişlerini yönetmek için kullanılmaktadır. Başlıca kullanım yerleri; miting alanları, konserler, gösteriler, açık alan toplantıları, stadyum ve havaalanlarıdır. Görsel 2.52'de manuel akordiyon bariyer görselleri görülmektedir.



Görsel 2.52. Manuel akordiyon bariyerin açık ve kapalı görselleri

Geniş otopark girişleri için ideal olan motorlu akordiyon bariyerler geçiş için ortada direk veya herhangi bir engel olmadan 8 m'ye kadar net geçiş alanı sağlar. Güçlü motoru sayesinde uzaktan kumanda, buton yahut otopark hızlı geçiş cihazları ile entegreli olarak kapanıp açılabilir.

Görsel 2.53'te motorlu akordeon bariyerin görüntüsü görülmektedir.



Görsel 2.53: Motorlu akordiyon bariyerin görüntüsü

VI. Kişisel Otopark Bariyerleri:

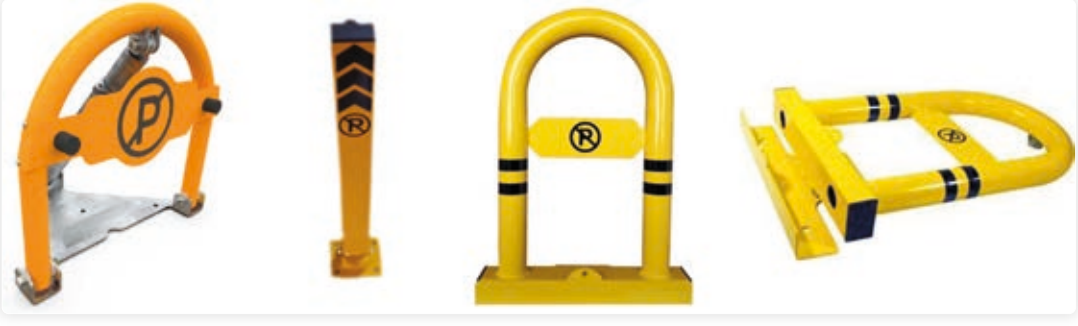
Kişisel otopark bariyerleri genel olarak kişiye özel park alanı oluşturmak için kullanılır. Zincir bariyer, manuel kişisel otopark bariyeri, otomatik kişisel otopark bariyeri, sonlandırma bariyeri ve kenar koruma bariyeri olarak çeşitlendirilebilir.

Zincir Bariyerler: Zincir bariyerler, düz sıra hâlindeki park alanları için tasarlanmıştır. 2 m'den 16 m'ye kadar olan alanı kapatabilir. Kişisel park alanlarını korumak, diğer araçların izinsiz park etmesine engel olmak amacıyla kullanılır (Görsel 2.54).



Görsel 2.54: Zincir bariyer

Manuel Kişisel Otopark Bariyerleri: Manuel kişisel otopark bariyeri; basit yapısı, kolay montajı ve kişiye özel kullanımı ile çok kullanışlı bir bariyer çeşididir. Park alanından çıkıldığında istenmeyen araçların park alanına park etmesini engellemek amacıyla kullanılır. Görsel 2.55'te manuel kişisel otopark bariyerin görseli görülmektedir. Kişisel otopark bariyerlerinin üzerindeki reflektiv bantlar gece fark edilmeyi sağlar.



Görsel 2.55: Manuel kişisel otopark bariyerleri

Otomatik Kişisel Otopark Bariyerleri: Otomatik kişisel otopark bariyeri; basit yapısı, kolay montajı ve kişiye özel kullanımı ile çok kullanışlı bir bariyer çeşididir. Park yerlerinin korunması amacı ile geliştirilmiş, otomatik olarak kapatılıp açılabilen araç park yeri koruma sistemidir. Otopark engeli, park yerini yabancı araçların işgalinden korur. Araca ait park yerine veya park yeri girişine monte edilebilir.

Otomatik kişisel otopark bariyeri, uzaktan kumanda ile açılabilir ve kapatılabilir. Şarj edilebilir pil ile çalışır. Elektrik bağlantısı yapılarak şarj edilebilir. Elektrik enerjisi bulunmayan veya elektrikten uzakta olan yerler için güneş enerjisi ile çalışan modeli kullanılmalıdır. Görsel 2.56'da otomatik kişisel otopark bariyerin görseli görülmektedir.



Görsel 2.56: Otomatik kişisel otopark bariyeri

Sonlandırma Bariyerleri: Sonlandırma bariyerleri açık veya kapalı bütün otoparklarda, bina girişlerinde, mağaza önlerinde hem araç park ihlalini önlemek hem de oluşabilecek hasarların önüne geçebilmek amacı ile uygulanan trafik ekipmanlarıdır (Görsel 2.57).



Görsel 2.57: Sonlandırma bariyerleri

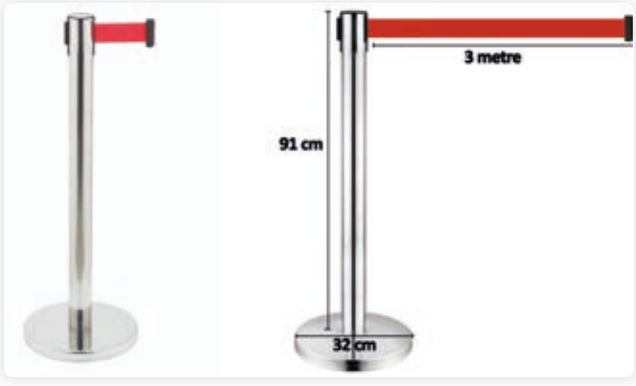
Kenar Koruma Modülleri: Kenar koruma modülleri; açık veya kapalı bütün otoparklarda, bina girişlerinde, mağaza önlerinde, iş yerlerinde, hastane ve kamu binalarının önlerinde duvara çarpma riskini azaltmak, kazaları önlemek ve gerekli durumlarda araç ve yaya geçişini engellemek amacı ile uygulanan trafik ekipmanlarıdır (Görsel 2.58).



Görsel 2.58: Kenar koruma modülleri

Şerit Bariyerleri: Şerit bariyerleri, yönlendirme bariyerleri veya mekanizmalı bariyer olarak da isimlendirilir. Yönlendirme bariyer sistemleri; çok kalabalık alanlarda geçişlerin engellenebilmesi, geçişlerin düzenlenebilmesi ve kontrollü geçişler sağlanabilmesi için kullanılan sistemlerdir. Şerit bariyer; AVM'ler, noterler, bankalar, mağazalar, depolar, marketler, oteller, fuarlar, okullar, hastaneler, konser alanları, üniversiteler,

fabrikalar vb. pek çok alanda kullanılmaktadır. Şerit bariyerleri, paslanmaz çelikten üretildikleri için sadece iç ortamlarda değil, aynı zamanda dış ortamlarda da kullanılabilir. Şerit bariyerin mekanizması 3 metre uzunlukta olup kırmızı renklidir ve şerit bırakıldığında kendi kendini toplayabilmektedir. Şerit bariyerin dikmesinin yüksekliği 91 cm, tablasının çapı 32 cm'dir (Görsel 2.59).



Görsel 2.59: Şerit bariyerleri

b) Bariyer Donanımları

Bariyerler, zorlu çevre koşullarına ve yoğun kullanıma uygun olarak tasarlanmaktadır. Bariyerler elektrik varken elektromekanik sistem olarak çalışır fakat enerji kesildiğinde boşa alma dişli mekanizması ile manuel olarak yol trafiğine açılıp kapatılabilir. Kullanılan elektronik kontrol kartı sayesinde emniyet fotoseli, uzaktan kumanda, her türlü kart okuyucu sistemi, parmak okuma, yüz okuma gibi biyometrik okuyucular, HGS-OGS sistemi gibi cihazların bağlantısı ile kolaylıkla çalıştırılabilir. Ayrıca çift kanallı güvenlik loop dedektörü ve kırmızı/yeşil trafik lambası ya da flaşör lamba da bariyere entegre edilebilir.

Bariyerler genel olarak mekanik grup (gövde, kol vb. gibi) ve elektronik otomasyon grubu olarak iki bölümden oluşur. Bariyerin sisteminin sağlıklı çalışabilmesi için mekanik grubun manuel olarak da rahat çalışması gerekir. Bariyer sistemlerinde kullanılan donanımlar montaj yapılacak mimari yapıya ve bariyerin çalışma modeline göre farklılıklar göstermektedir. Tercih edilen bariyerde kullanılacak ürünlerin temel çalışma işlevleri aynı olmasına rağmen bağlantı ve kurulum farklılıkları olabilir. Görsel 2.60'ta bariyer sisteminin modellemesi ve ürünlerin yerleşimi görülmektedir.



Görsel 2.60: Bariyer sisteminin modellemesi ve ürünlerin yerleşimi

I. Bariyerin Elektronik Kontrol Sistemi

Bariyer sistemlerinde kullanılan elektronik ürünler ile bahçe kapısı motorunda kullanılan elektronik ürünlerin temel çalışma prensipleri ve ürün görselleri birbirinin aynısıdır.

Uzaktan Kumanda: Uzaktan kumanda vericisi Görsel 2.60'ta "A" harfi ile gösterilmiştir. Bariyeri uzaktan "aç-kapa-dur" komutlarını vermek için kullanılır. Kullanıcı isteğine bağlı olarak kullanıcı sayısı kadar bariyer sisteminin hafızası ölçüsünde kumanda eklenebilir. Kumanda sayısının daha da fazla olması durumunda haricî kumanda alıcı-vericisi bariyer sistemine eklenebilir.

Buton Grubu: Buton grubu Görsel 2.60'ta "B" harfi ile gösterilmiştir. Buton grubu, güvenlik kulübesinden "aç-kapa-dur" komutlarını vermek için kullanılır. Buton grubu kullanabilmek için güvenlik kulübesi ile bariyerin arasına kablo çekilmesi gerekir. Buton grubunun aynı uzaktan kumanda gibi çalışan çeşitleri de vardır. Uzaktan kumanda mantığında çalışan buton grubu güvenlik kulübesi ile bariyer arasına kablo çekilmesi mümkün olmayan ya da istenmeyen durumlarda kullanılır. Buton grubunda bir veya iki buton bulunabilir. Bariyer tek veya çift buton kontrolü ile de çalışmaktadır. Tek buton kontrolünde, butona her basılışta bariyer bir sonraki hareketini yapar (Açıksa kapanır, kapalı ise açılır.). Çift buton kontrolünde açma ve kapama için ayarlı butonlar bulunmaktadır.

Okuyucu Sistemi: Okuyucu sistemi Görsel 2.60'ta "C" harfi ile gösterilmiştir. Bariyer sistemlerinde kullanılan okuyucular, bariyere "aç" komutunu vermek için kullanılır. Okuyucu sistemi olarak her türlü kart okuyucu sistemi, parmak okuma ve yüz okuma gibi biyometrik okuyucular kullanılabilir. Güvenlik tedbirleri gerektiren yerlerde tercih edilmektedir.

Pnömatik Sensör: Pnömatik sensör Görsel 2.60'ta "E" harfi ile gösterilmiştir. Pnömatik sensör, hava basıncı ile çalışır. Hava basıncı değişimlerini algılar. İsteğe bağlı olarak yerine edge sensör de (rezistif değer prensibine göre çalışan) kullanılabilir. Pnömatik sensör, emniyet fotoselinin görev yapmadığı, kaçırdığı veya kullanılmadığı yerlerde yedek emniyet fotoseli görevi görür. Pnömatik sensör de emniyet sensörü mantığı ile çalışır. Görsel 2.61'de pnömatik sensör ürünleri ve bariyer koluna montajı görülmektedir.



Görsel 2.61: Pnömatik sensör ürünleri ve bariyer koluna montajı

Pnömatik sensör, bariyer kolunun altında kanala takılan plastik ince su hortumu şeklindedir ve içinde hava bulunur. Elektriksel olarak normalde açık kontak yani açık devredir. Bariyer kolunun altındaki

pnömatik sensörün canlı ya da cansız cisme çarpması durumunda ince hortumun içindeki hava kesilir ve pnömatik sensör çıkışı konum değiştirerek kapalı kontak yani kapalı devre olur. Elektronik kontrol kartına bariyer kolunun kapanmasını ya da açılmasını sağlayan tetikleme sinyali gönderir.

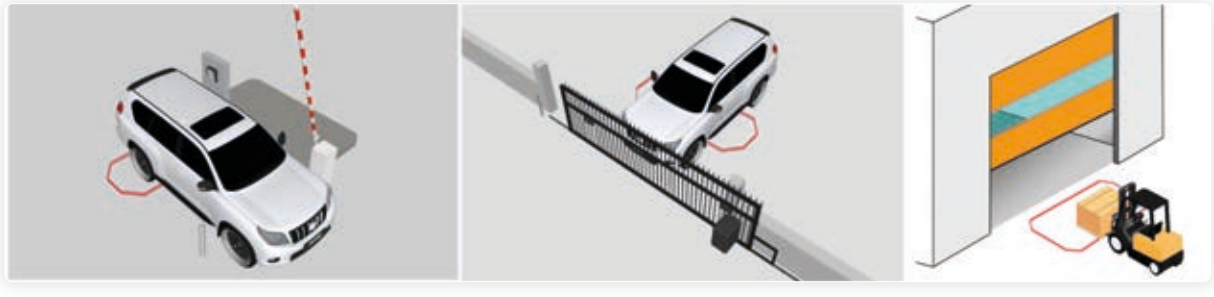
Emniyet Fotoseli: Emniyet fotoseli Görsel 2.60'ta "F" harfi ile gösterilmiştir. Emniyet fotoseli sadece bariyerin kolunun kapanması sırasında devreye girer. Bariyerin arasına bir engel girdiğinde aktif olur ve bariyerin kolunun aşağı hareketini yani kapanmasını durdurarak bariyer kolunun tekrar açık hâle getirilmesi için bariyerin elektronik kontrol kartına tetikleme bilgisini gönderir. Bariyer kolu açıkken yani havada iken emniyet fotosel takımı arasındaki canlı ya da cansız cisim çekilmeden bariyer kolu aşağı inmez. Emniyet fotoselinden gelen sinyaller, elektronik kart tarafından sadece bariyer kolunun aşağı yani kapanma hareketi sırasında algılanır. Karşılıklı iki bariyer kullanılan sistemlerde emniyet fotoseli genellikle bariyerlerin gövdesine birbirini görecek şekilde monte edilir. Bir bariyer kullanılan sistemlerde ise emniyet fotoselinin alıcısı bariyerin gövdesine, vericisi de bariyer kolunun bastığı çatal ayağa monte edilir.

Loop Dedektörü: Loop dedektörü, metal kütle dedektörü olarak da bilinir. Genellikle araç mevcudiyetini tespit etmek için kullanılır. Loop detektörleri, yer altına döşenen anten ve elektronik devrelerin bulunduğu kontrol ünitesi olmak üzere iki üniteden oluşur. Loop dedektörünün yer altına döşenen anteni Görsel 2.60'ta "D" harfi ile gösterilmiştir. Loop dedektörünün anteni üzerine araç geldiği zaman manyetik alan yöntemiyle aracı algılar ve bariyere loop dedektörü çıkışında bulunan rölelerin kuru kontak uçları üzerinden "aç" komutu gönderir. Görsel 2.62'de loop dedektörü ve anten kabloları görülmektedir.



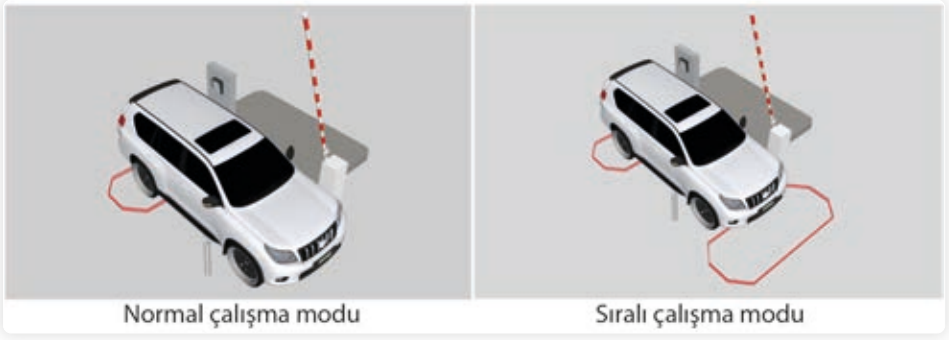
Görsel 2.62: Loop dedektörleri ve anten kabloları

Loop dedektör anteni, kontrol edeceği geçiş kontrol ürününün (bariyer, bahçe kapısı, endüstriyel kapılar gibi) çalışma senaryosuna göre geçiş kontrol ürününün önüne veya arkasına yere gömülür. Görsel 2.63'te loop dedektörlerinin kullanım alanları görülmektedir.



Görsel 2.63: Loop dedektörlerinin kullanım alanları

Görsel 2.64'te loop dedektörlerin kullanılan yerdeki çalışma modlarına göre montaj uygulamaları görülmektedir.



Görsel 2.64: Loop dedektörlerinin çalışma modlarına göre montaj uygulamaları

Geçiş kontrol ürününün çalışma senaryosuna göre loop dedektörü anteninin yerinin belirlenmesine aşağıdaki gibi senaryo örnekler verilebilir:

1. **Örnek:** Loop dedektörleri bireysel kullanımlarda aktivatörler aracılığı ile ilgili mekâna serbest giriş ve çıkış yapmak amacıyla kullanıldığında Loop dedektörünün anteni, çıkış yönünde bariyerin önüne gömülür.
2. **Örnek:** Otoparklarda bilet verme makinesinin sağlıklı bir şekilde çalışması için kullanıldığında yani loop dedektör üzerinde araç olmadığı zaman bilet verme makinesi ile geçiş kontrol ürününün çalışmaması için Loop dedektörünün anteni, giriş yönünde bariyerin önüne gömülür.
3. **Örnek:** Geçiş kontrol ürünlerinden bariyerin çalışması sırasında emniyet fotoselinin pnömatik veya edge sensörlerini kaçırdığı durumlarda aracın üzerine bariyer kolu düşmemesi için loop dedektörünün anteni bariyer kolunun altına gömülür.
4. **Örnek:** Aracın geçiş kontrol ürününden güvenli bir şekilde geçiş yaptığını teyit etmek için kullanıldığında Loop dedektörünün anteni, geçiş kontrol ürününün ilerisine ya da arkasına gömülür. Örneğin araç, açık olan bariyer kolundan tamamen geçtikten, ilgili mekânı terk ettikten sonra bariyer kolunu indirir.

Loop dedektörleri aynı zamanda yoldan geçen araçların sayımı, otoparklarda araçların giriş ve çıkış denetimi, araç sayımı, bariyer kontrolü, bahçe kapılarının kontrolü için yaygın olarak kullanılmaktadır. Otoparklarda bilet verme makineleri, trafik ışıklarının kontrolü de yine loop dedektörleri vasıtası ile yapılmaktadır. Loop dedektörleri aktivatörler ile damar izi, yüz tanıma, parmak izi okuma ve kart okuyucularla birlikte kombine olarak da kullanılabilir. Böylece geçiş güvenliği maksimuma çıkar. Loop dedektörü AC 230 V besleme gerilimi ile çalışır. Cihaza ilk enerji verildiğinde kendisini ortam durumuna göre kalibre eder ve mevcut durumu hafızasına kaydeder. Bu işlem yaklaşık 1-2 saniye sürer. Loop dedektör, ilk kalibrasyonunu yaparken yer altı anteni üzerinde metal obje veya araç bırakılmamalıdır. Bu işlem sırasında dedektörün üst yüzünde bulunan "algılandı" ışığı yanar ve söner. Cihaz hazır durumda iken kırmızı renkteki enerji (power) lambasının yanması ve yeşil renkteki "algılandı" lambasının sönük durumda olması gerekmektedir. Anten üzerine araç geldiğinde yeşil ışığın yandığı ve araç çıktığında söndüğü görülecektir. Yer altı anteninde bir kopuk veya arıza olduğunda ışık yanıp sönerek bu arızayı bildirir.

Flaşör Lamba: Flaşör lamba Görsel 2.60'ta "H" harfi ile gösterilmiştir. Flaşör lamba ikaz lambası olarak da bilinir. Bariyer kolunun aşağı ve yukarı hareketi sırasında cihaz üzerinde bulunan flaşör ikaz lambası kol hareketini tamamlayana kadar yanıp söner. Bu sayede bariyer kolu çalışırken etrafın aydınlatması da sağlanır.

Trafik Lambası: Trafik lambası Görsel 2.60'ta "İ" harfi ile gösterilmiştir. Bariyer sistemlerine isteğe bağlı olarak trafik lambası entegre edilebilir. Trafik lambası, bariyer çalışmıyor yani bariyer kolu aşağıda sabit duruyor iken kırmızı renk, bariyer çalışıyor yani bariyer kolu tam açıldığı zaman yeşil renk ışık verir. Kırmızı renk "DUR", yeşil ışık "GEÇ" anlamına gelir.

Çarpışma Algılama Sistemi: Çarpışma algılama sistemi yuvarlak kollu bariyer sistemlerinde kullanılır. Yuvarlak bariyer kolunun yerinde olup olmadığı proximity sensör aracılığı ile algılanır. Proximity sensör bir cismin varlığını veya yakınlığını tespit etmek için kullanılır. Araç tarafından çarpma olması hâlinde kol kendi montaj noktasından otomatik olarak serbest kalır. Çarpışma algılama sisteminin modellemesi ve proximity sensörün görseli Görsel 2.65'te görülmektedir.



Görsel 2.65: Çarpışma algılama sistemi ve proximity sensör

II. Bariyerin Mekanik Sistemi

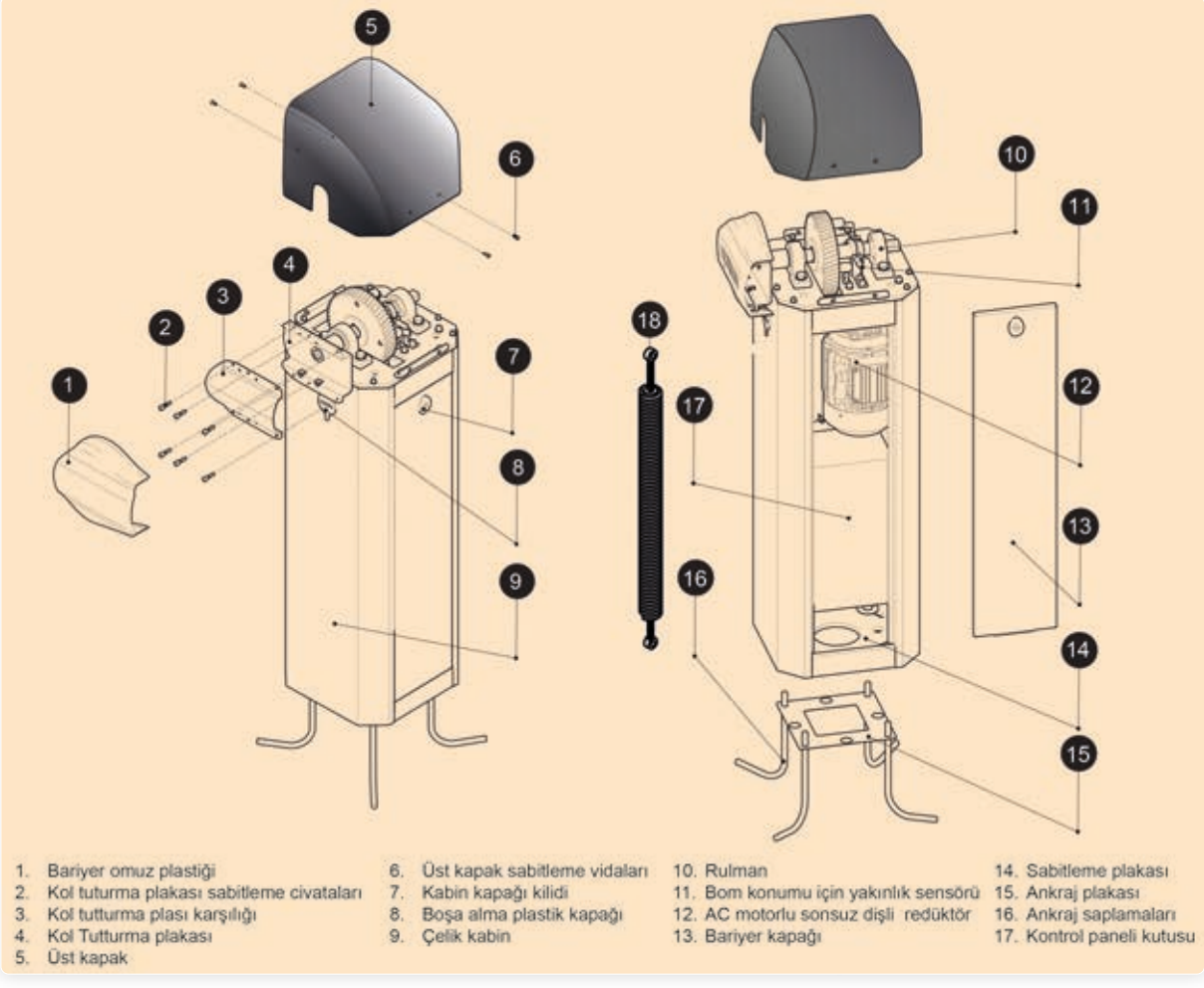
Bariyerin mekanik sistemi, genel olarak bariyer kolu, bariyer kolu oturma çatalı ve bariyer kasasından oluşur. Görsel 2.66'da kollu bariyer mekanik sistemi görülmektedir.



Görsel 2.66: Kollu bariyer mekanik sistemi

Bariyer Kolu: Bariyer kolu Görsel 2.60'ta "G" harfi ile gösterilmiştir. Bariyer, araçların geçişini kontrol etmek için kullanılan bir güvenlik sistemidir. Genellikle yatay olarak yerleştirilen bir kolu vardır. Bariyer kolu, araçların geçişine izin vermek veya engellemek için bu kolun yukarı ve aşağı hareket etmesiyle çalışır. Bariyer kolunun üretimi, firmalar tarafından 3-6 m uzunluğunda yapılmaktadır. Bariyer kolu üzerinde gece görülebilen ve dikkat çekilmesini sağlayan reflektör kırmızı bantlar ve "STOP" yazısı bulunur.

Bariyer Kasası: Bariyer kasası, Görsel 2.60'ta "J" harfi ve Görsel 3.65'te "A" ile gösterilmiştir. Bariyer kasasının içinde motor ünitesi, dişli takımları, yay takımı, bariyer kolu bağlantı mekanizması ve elektronik kontrol kartı bulunur. Bariyer kasası, IP65 koruma sınıfına ve -40 ºC ile 80 ºC sıcaklık aralığında sorunsuz çalışabilme özelliğine sahiptir. Bariyer sistemini tasarlayıp üretimini yapan üretici firmalar, bariyer kolunun hareketi için bariyer mekanizmasını AC motorlu sonsuz dişli redüktör grubu ile yapabildikleri gibi AC-DC motorlu piston kollu dişli kutusu mekanizması ve balans yayı ile de yapabilmektedir. Yay grubu, AC-DC motorun ve dişli grubunun bariyer kolunu kaldırırken ve indirirken yükünü almak için kullanılır. Bazı üretici firmalar ise yay grubu kullanmayıp güçlü AC motor ve yüksek güçlü dişli grubu ile tasarım yapabilmektedir. Her iki bariyer tasarımında da bariyerin dış kasası, kullanılan bariyer kolu ve bağlantıları, montaj aşamaları ve kontrol kutusu temelde donanımsal yerleşim farklılıkları olsa bile birbirine benzerdir. Elektronik kontrol kartının klemens bağlantıları ve özellikleri, bariyer sistemleri ile kullanılan otomasyon grubu aynı prensipte çalışır. Görsel 2.67'de AC motorlu sonsuz dişli redüktör grubu ile tasarlanan bariyer kasasını oluşturan ürünler görülmektedir.



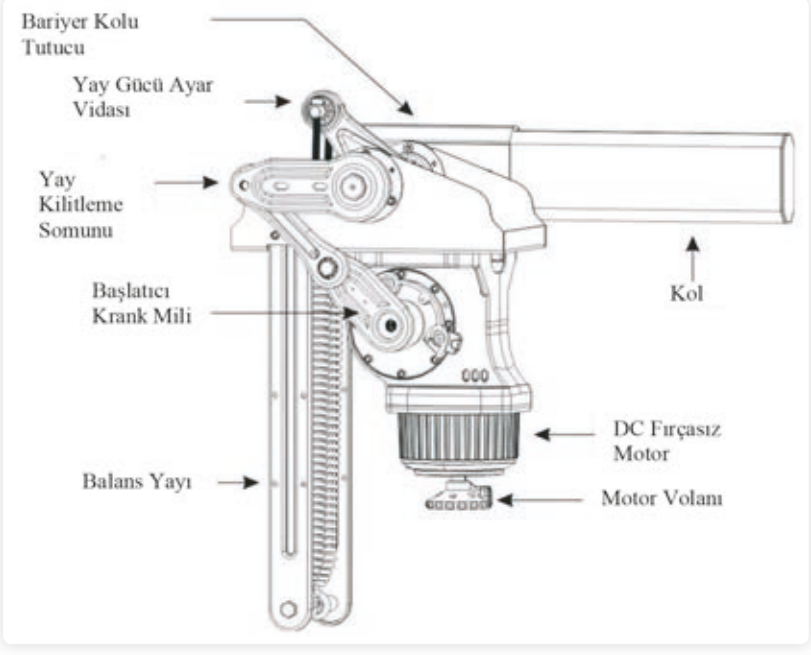
Görsel 2.67: AC motorlu sonsuz dişli redüktör grubu ile tasarlanan bariyerin kasası

Bariyer Kolu Oturma Çatalı: Bariyer kolu oturma çatalı Görsel 2.66'da "C" ve "C1" harfi ile gösterilmiştir. Bariyer sistemlerinde, bariyer kollarının sabit şekilde konumlanmasını sağlayan aksesuardır. Aynı zaman da emniyet fotosel takımının verici kısmı buraya monte edilir. Bariyer kolu oturma çatallarının diğer bir görevi ise kapalı iken bariyer kolunun bariyer mekanizmasına (dişlisine) olan yükü almasıdır. Bariyer kolu oturma çatalı, iki ayrı model olarak üretilmektedir. Birinci model hareketli kola bağlı olarak, hareketli kol ile birlikte çalışır, ikinci model ise sabit olarak duran yere montajlı modeldir. Bariyer kolunda kullanılan hareketli destek kolu Görsel 2.66'da "C2" harfi ile gösterilmiştir. Bariyer kolu hareketli oturma çatalı sayesinde bariyer kolu sabit oturma çatalının kullanımının mümkün olmadığı veya ekstra yaya geçişi alanı bırakılmak istendiği durumlarda kullanılan kolla birlikte hareket edebilen bir destek ayağıdır. Bariyer kolu perdesi Görsel 2.66'da "C3" harfi ile gösterilmiştir. Bariyer kolu perdesi ise ekstra güvenlik amaçlı bariyer kolu altına montajı yapılan katlanır özellikli, kol ile hareket eden çit şeklinde olan alüminyum parçadır.

Bariyer Motoru: Bariyer motoru, Görsel 2.67'de "12" numara ile gösterilmiştir. AC 220 V besleme gerilimi ile çalışır. DC 24 V gerilimle çalışan motorların kullanıldığı bariyerler de vardır. Bariyer motoru, elektronik kontrol ünitesinden aldığı kontrollü çalışma gerilimi ile bariyer kolunun yukarı ve aşağı hareketini, kullanılan dişli grubu aracılığıyla yapılmasını sağlar.

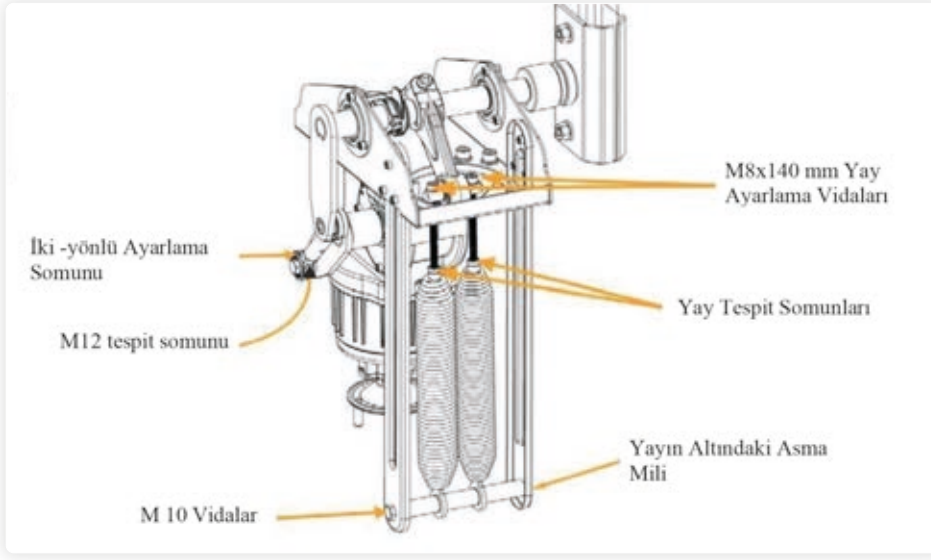
Bariyer Dişli Grubu: Dişli grubu, Görsel 2.67'de "12" numara ile gösterilmiştir. Dişli grubu, AC-DC motorun dönüş hızını, bariyer kolunu kaldıracak güce çıkarır. AC motor ve sonsuz dişli grubu ile çalışan bariyer sisteminde bariyer kolunun yükü dişli grubuna biner. Bariyer üreticileri, dişli ve motor mekanizmasını birbirine uyum içerisinde çalışacak şekilde tasarlarlar. Dişli grubu üzerinde bariyer kolunun yere paralel kapanma ayarı ve yere 90º dik açılma hareketlerinin ayarları da bulunur.

Bariyer Yay Mekanizması: Görsel 2.68'de bariyerin AC-DC motorlu piston kollu dişli kutusu görülmektedir. Bariyer içerisinde kullanılan yay torsiyon yayı olarak da bilinir. Yaylar bariyer kolunun ağırlığını ve yükünü kontrol etmek için kullanılır. Yüksek güçlü AC motor kullanılarak kaldırılan bariyer kolunu, yay mekanizması kullanılarak düşük güçlü AC motorla da kaldırmak mümkündür. Bir başka ifadeyle yay mekanizması kullanılarak yüksek güçlü AC motorlar ile kaldırılan yük düşük güçlü AC motorla da kaldırılabilir. Yay mekanizması, aynı zamanda bariyer sisteminde kullanılacak dişli grubunun da yükünü alır.



Görsel 2.68: Bariyerin piston kollu dişli kutusu

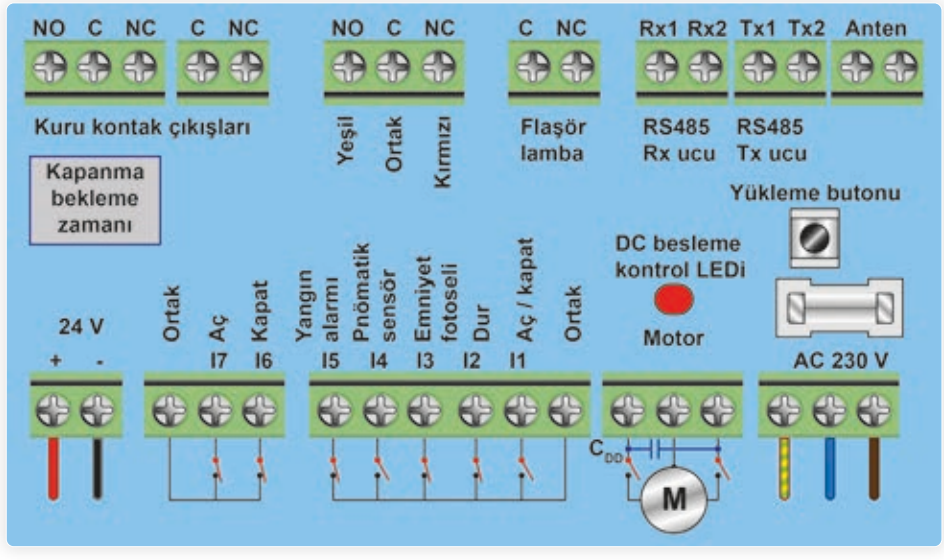
Görsel 2.69'da balans yaylı mekanizması görülmektedir.



Görsel 2.69: Bariyerin balans yaylı mekanizması

Yay basıncı manuel ayarlanabilir. Bariyer sistemlerinde kullanılan yayların, bariyerin ilk montajı sırasında bariyer kolu 45º açı ile tutularak ayarı yapılır veya kurulur. Bu sebeple bariyer kolu kapanma hareketi sırasında elektrik kesintisi olursa hızlı bir şekilde aşağı düşmez ve yavaş yavaş inerek 45º de kalır. 45º altında elektrik kesintisi olursa bariyer kolu yavaş yavaş aşağı iner. Bariyer kolunun çalışma durumunu gözlemleyerek yay kuvvetine karar verilebilir. Bariyer kolu açılırken sallanıyorsa, yay kuvveti çok güçlüdür. Bariyer kolu kapanırken sallanıyorsa, yay kuvveti düşüktür. Yıpranma ve aşınma özelliğinden dolayı yayların periyodik bakımı gerekir.

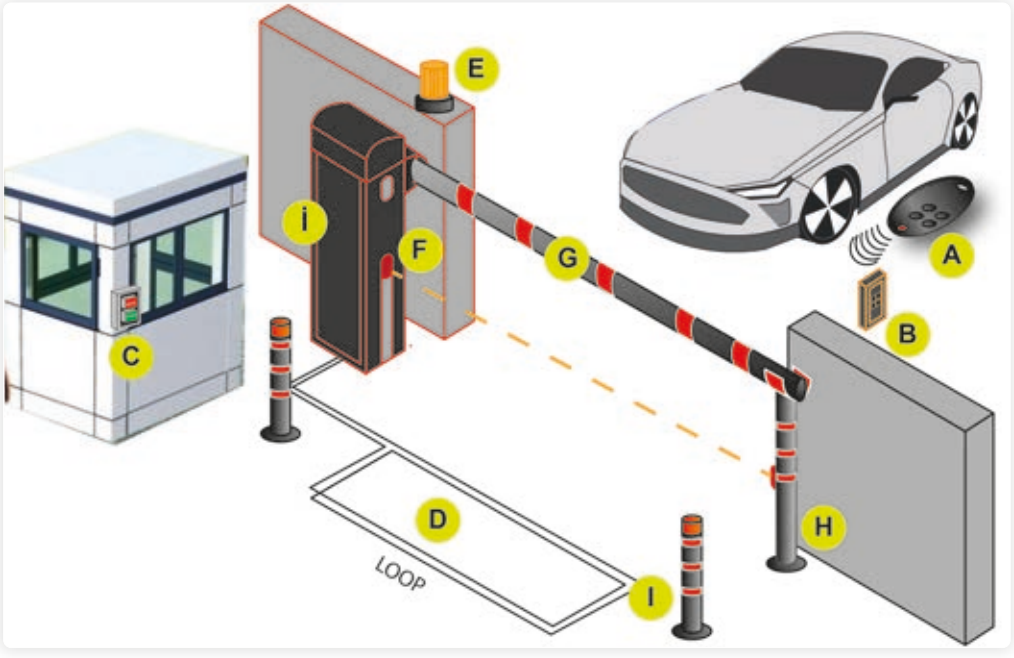
Elektronik Kontrol Kartı: Elektronik kontrol kartı, Görsel 2.67'de "17" numara ile gösterilen kontrol paneli kutusu içinde yer almaktadır. AC-DC motor ile çalışan bariyerin elektronik kontrol kartı ile AC-DC motorla çalışan bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartı aynı özeliklere ve klemens bağlantı yapısına sahiptir. Görsel 2.70'de bariyerin elektronik kontrol kartının klemens bağlantı sırası görülmektedir.



Görsel 2.70: Bariyerin elektronik kontrol kartı klemens yapısı

c) Bariyer Sistemlerin Çalışma Prensibi

Bariyer sistemleri genel olarak bariyer kolu aracılığı ile araç giriş ve çıkışlarını kontrol altına almak ve güvenli giriş ve çıkış alanları oluşturmak amacıyla kullanılan en yaygın sistemlerdendir. Gövde kısmını yerleştirmek ve daha uzun ömürlü kullanım sağlamak amacıyla yapılan 50 x 50 cm'lik betonarme üzerine konumlandırılır ve bariyer kolunun ineceği kısma ise kolu karşılamak için çatal ayak/baston yerleştirilir (Görsel 2.71).



Görsel 2.71: Bariyer sistemi örneği

Bariyer gövdesinin içindeki elektrik/elektronik bağlantılar yapılarak devreye alma işlemi ile birlikte sistem çalışır hâle getirilir. Kollu bariyerler buton, kumanda, plaka okuma OGS-HGS, GSM gibi sistemlerle entegre çalışabilir. Kollu bariyerlerin bağlı olduğu entegre sistemden gelen birinci komutla (buton, kumanda gibi) bariyerin kolu yukarıya doğru hareket eder. 90º'lik açıya geldiğinde durur. İkinci gelen komutla da aşağıya doğru inerek kol ucundaki veya zeminde sabit duran çatal ayağın üzerine oturarak çalışmasını tamamlamış olur. Bariyer açıldıktan belirli bir süre sonra otomatik kapanması isteniyorsa istenen süreye ayarlanabilen zaman kontrolü bulunmaktadır.

Elektronik kontrol kartı mikroprosesör kontrollü olarak tasarlanmıştır ve üzerinde tüm opsiyonel özellikler kullanıma hazırdır. İsteğe bağlı olarak elektronik otomasyon ürünleri takılarak bariyer sistemi her zaman geliştirilebilir. Uzaktan kumanda ve buton ile birlikte çalışabildiği gibi istenirse HGS, parmak izi, yüz tanıma ve kart okuyucu terminalleri de kombine olarak kullanılabilir. Araç geçişi sırasında aracın bariyer kolu altında durması hâlinde herhangi bir kontrol ünitesi tarafından kapanması için tetiklenmesi durumunda dahi kolun aşağı hareketi emniyet fotoseli veya pnömatik sensör sayesinde engellenir. Araç geçişini tamamladığında sistem hafızasında beklettiği kapanma işlemini gerçekleştirir. Kamyon ve tırlar için ek emniyet sensörü kullanılmalıdır.

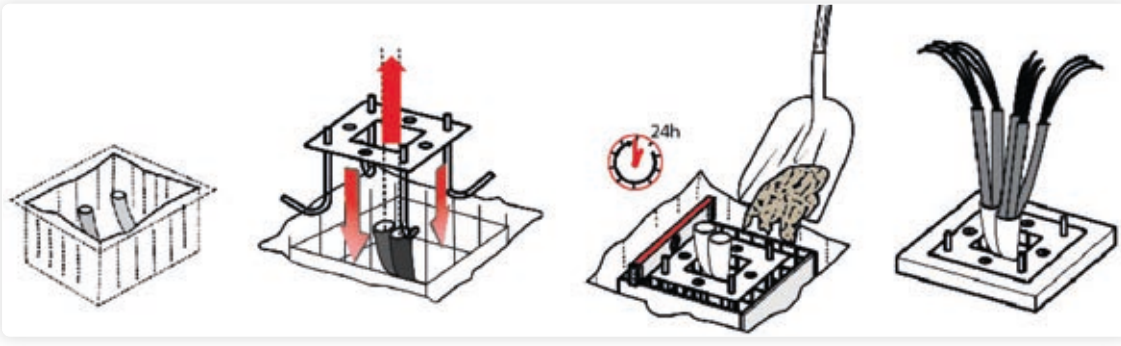
Bariyer kolu aşağı ve yukarı hareketi sırasında kendisine dokunan bir cismi hissetme ve buna göre tepki gösterme özelliğine sahiptir. Emniyet sensörü dışında kalan durumlarda, bariyer kolunun aşağı hareketi sırasında altında kalan bir maddeyi algılaması ve otomatik yukarı hareket alma süresi 0,7 sn'dir. Bariyer kolunun yukarı hareket sırasında hareket yönündeki cismi algılaması ve durma süresi 0,3 sn'dir. Kolun çarpma durumunda kırılabilir üretilmesi mümkündür.

Bariyer sisteminde opsiyonel olarak sunulan akü ve akü şarj ünitesi sayesinde, elektrik kesilmesi durumda 250 açma ve kapama ile sistem kesintisiz çalışmaya devam eder. Güvenlik sistemlerine bağlanarak kontrol imkânı (acil durum, yangın alarmı durumlarında otomatik serbest geçiş modu) mevcuttur. Elektrik kesilmesi hâlinde (veya istenildiği zaman) bariyer kolu manuel olarak da hareket ettirilebilir.

ç. Bariyerin Montajı

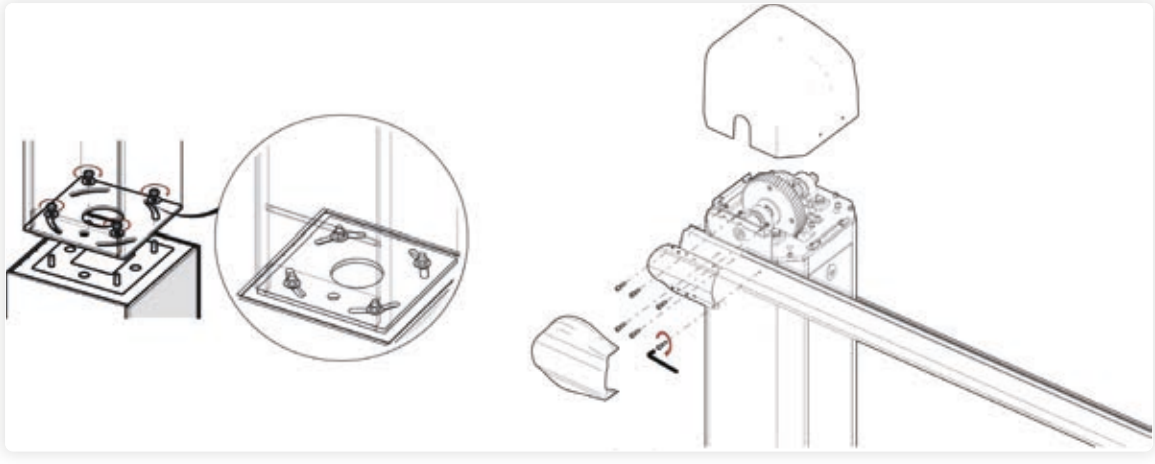
Bariyerlerin üretimleri ve montajları, montaj yapılacağı yerin mimari yapısına göre belirlenen ölçülerde yapılabilmektedir. Bariyer montajı, genellikle mekanik grubu ve elektronik otomasyon grubu montajı olarak iki kısımdan oluşur. Bariyerin mekanik grubunun montaj aşamaları aşağıdaki işlem basamakları takip edilerek yapılabilir:

- Bariyerin kasasının ve bariyer çatal ayağının yeri ayarlanır. Diğer donanımlar ile birlikte kablo bağlantılarının yapılabilmesi için gerekli elektrik tesisatı boruları yerin altından geçirilerek bırakılır.
- Bariyer montaj aparatını (ankraj plakasını) yerden 20 cm yukarıda kalacak şekilde yere sabitlemek için çukur kazılır. Montaj aparatının içinde bırakılan elektrik tesisatı borularının geçişini sağlayacak şekilde üzerine beton atılır. Atılan betonun kuruması için 24 saat beklenmelidir (Görsel 2.72).



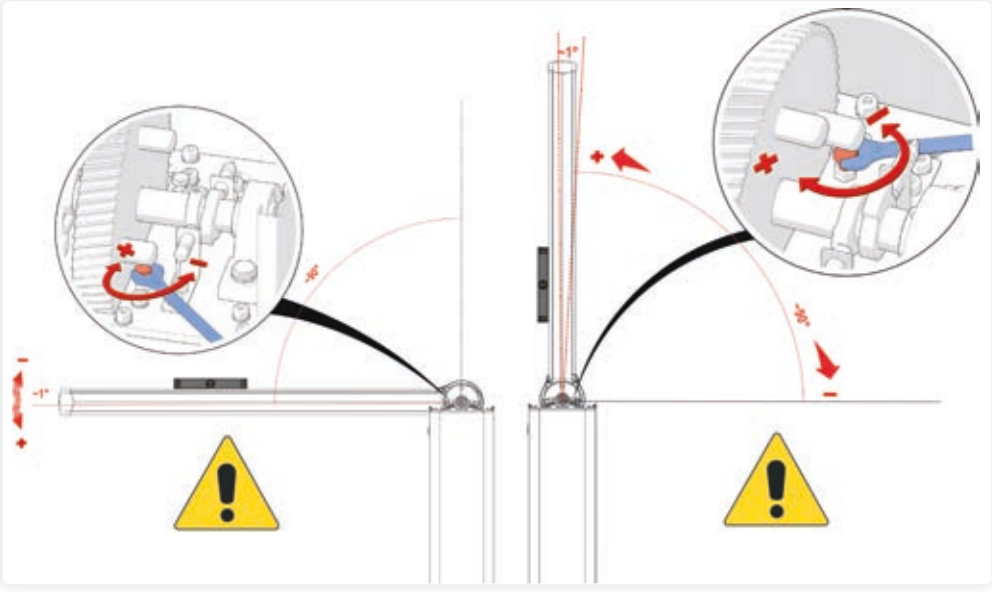
Görsel 2.72: Bariyerin montaj ayağının beton atılması aşamaları

- Atılan betonun kurumasından sonra bariyer ünitesi montaj ayağının vidalarının üzerine oturtularak vidalar sabitlenir. Bariyere, bariyer kolu monte edilir (Görsel 2.73).



Görsel 2.73: Bariyerin ünitesinin sabitlenmesi ve bariyer kolunun montajı

- Bariyer kolu sabitlendikten sonra manuel çalışmaya alınarak üretici firma tarafından paralellik ve dikey ayarları yapılmış olan bariyer kolunun kontrolleri yapılır. Bariyer kolu, kapalı ve açık konumdayken yaklaşık 90º yol yüzeyine paralel veya dik olmalıdır. Montaj yapılan mimari yapının özelliğine göre bariyer kolunun paralelliği ve dikeyliği bozuk ise kullanılan bariyerin marka ve modeline göre mekanik durdurucular ile ayarları tekrar yapılır (Görsel 2.74).



Görsel 2.74: Bariyer kolunun paralellik ve dikey ayarı

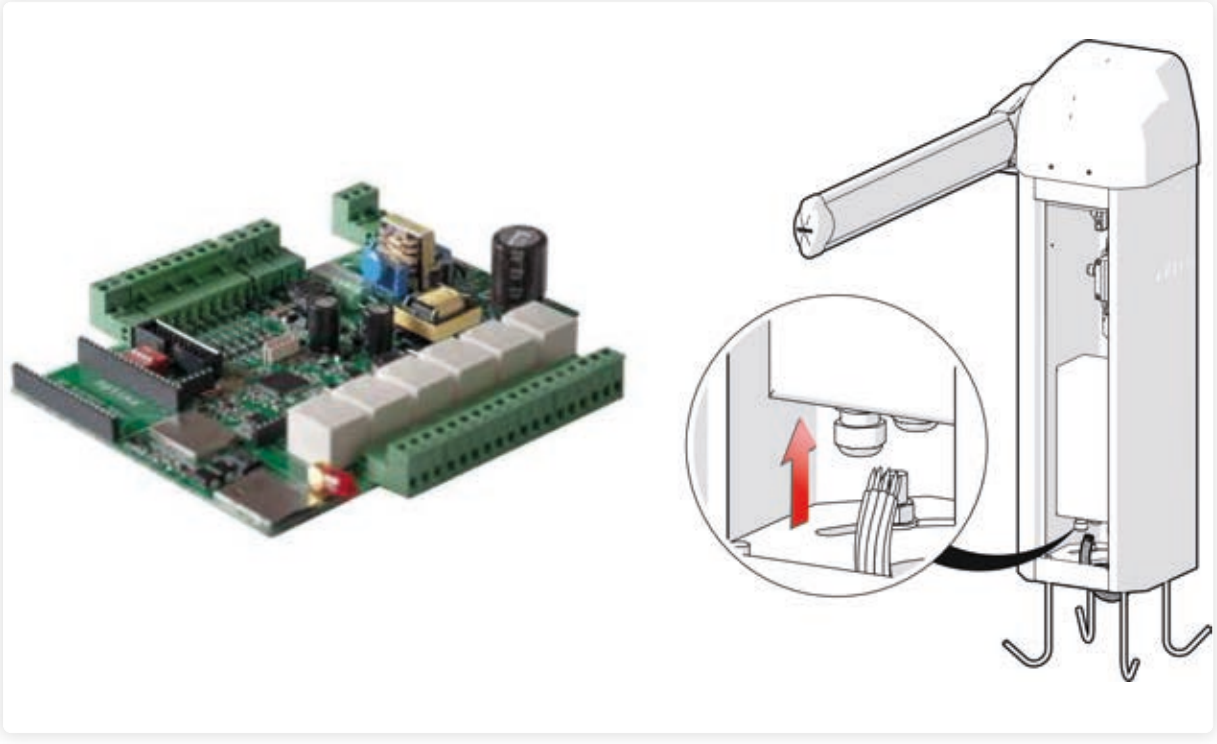
- Kullanılan bariyer yay grubu var ise yayın güç ayarı yapılır. Yay ayarı yapılırken bariyer kolunun manuel olarak çok yük gerektirmeden kalkıp ve inmesi gerektiği unutulmamalıdır. Kurulan mekanizma manuel olarak sorunsuz çalışmak zorundadır. Basit güçler uygulayarak hareket edebilmelidir.
- Bariyer ünitesi ve bariyer kolu sabitlenip ayarlandıktan sonra bariyer kolunun çatal ayağının montajı yapılır.
- Bariyer ünitesini ve çatal ayağı korumak için önlerine ve arkalarına dubaların montajları yapılarak bariyerin mekanik sisteminin montajı tamamlanır (Görsel 2.75).



Görsel 2.75: Bariyerin mekanik sistem montajının tamamlanmış hali

Bariyerin mekanik sisteminin montajından sonra elektronik kontrol sisteminin montaj aşamaları aşağıdaki işlem basamakları takip edilerek yapılabilir:

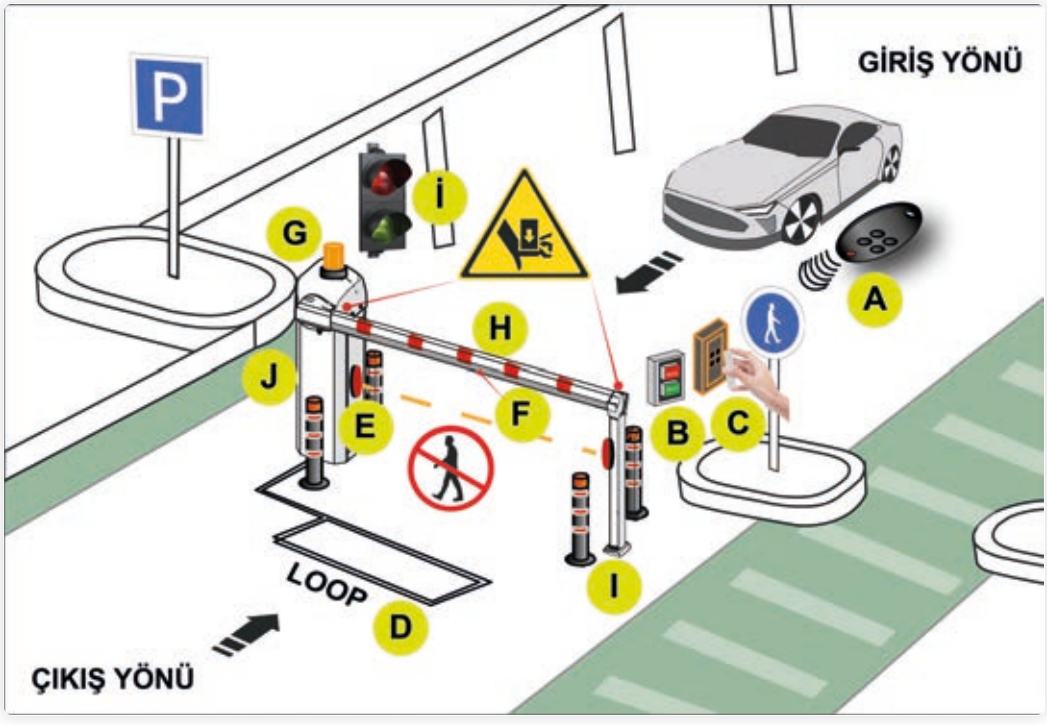
- Bariyer montajı yapılan kurumun ya da mekânın özelliklerine ve kullanıcı istekleri dikkate alınarak belirlenen elektronik kontrol sisteminin önceden çekilen kabloları ve enerji kablosu bariyer ünitesinin kontrol kutusuna yerleştirilir (Görsel 2.76).



Görsel 2.76: Bariyerin kontrol kutusuna kabloların yerleşimi ve elektronik kontrol kartı

- Bariyer sisteminde kullanılacak elektronik kontrol sisteminin ürünlerinin ilgili yerlere tek tek montajları yapılır. Elektronik kontrol sisteminin ürünleri ile bariyerin elektronik kontrol kartının kablo bağlantıları ilgili klemenslere yapılır.
- Yapılan kablo bağlantıları kontrol edildikten sonra en son bariyerin enerji kablosunun bağlantısı yapılır. Bariyer manuel çalışma modundan normal çalışma moduna alınır.
- Bariyere enerji verilir. Sisteme önceden üretici firma tarafından tanıtılmış olarak gelen uzaktan kumanda ile çalıştırılır.
- Bariyer kolunun tam açılma, açıldıktan sonra bekleme ve tam kapanma işlemini yapması gözlemlenir. Eksik olan zamanlama istekleri var ise kullanıcı isteğine göre ayarları yapılıp tekrar çalıştırılarak kontrol edilir.
- Bariyer sisteminde kullanılan bütün elektronik kontrol sisteminin çalışması kontrol edilir. Herhangi bir sorun yok ise kullanıcıların istediği adette uzaktan kumandalar sisteme eklenir.
- Bariyerin açık olan kontrol kutusu, üst kapağı, bariyer kolu dış kapağı, bariyer ünite kapağı gibi bütün kapakları kapatılır ve bariyerin son çalışma kontrolleri yapılır. Bariyer kullanıcıya çalışır bir düzende teslim edilir.

Görsel 2.77'de bariyerin mekanik ve elektronik kontrol sistemlerinin montajı görülmektedir.



Görsel 2.77: Bariyerin mekanik ve elektronik kontrol sistemlerinin montajı

2.1.1.3. HGS/OGS Geçiş Sistemi

HGS (Hızlı Geçiş Sistemi) ve OGS (Otomatik Geçiş Sistemi) araç tanıma sistemi, 2000'li yıllarda ücretli otoyollarda, ücret toplama noktalarındaki araç yığılmalarının önüne geçmek, araç trafiğini azaltmak ve güvenli kontrol edilebilir otoyol geçiş ücreti toplamak için geliştirilmiştir. Görsel 2.78'de HGS/OGS sisteminin otoyolda uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 2.78: HGS/OGS sisteminin otoyolda uygulama örneği

Teknolojinin gelişmesi ve HGS/OGS sisteminin üretilebilirliğinin artması, dolayısıyla sistemin ucuzlamasıyla birlikte otopark giriş ve çıkışlarını hızlı ve daha güvenli hâle getirmek için de HGS/OGS sistemleri kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle apartman, site ve iş yeri otoparklarına daha önceden giriş ve çıkışına onay verilen araçların hızlı geçiş yapmasını, ziyaretçi araçların da kontrollü olarak geçiş yapması sağlamaktadır. Görsel 2.79'da HGS/OGS sisteminin sitede uygulama örneği görselleri görülmektedir.



Görsel 2.79: HGS/OGS sisteminin sitede uygulama örneği ve modellemesi

HGS/OGS okuyucuları ile araç tanıma sistemlerinin çalışması, radyo frekans teknolojisi kullanılarak araca iliştirilen bir elektronik etiketin (aktif veya pasif) elektronik sistemlerle okunması prensibine dayanmaktadır. HGS/OGS okuyucuları, Türkiye'de ve Avrupa'da kullanımına izin verilen frekanslara ve üretim standartlarına uygun yapıda imal edilmektedir. Aynı zamanda özel frekans tahsisi gerektirmeyen ve izin almadan kullanılabilen ISM frekans bantlarında çalışan uygulamaları da vardır.

HGS/OGS okuyucuların özelliği, uzak mesafe etiket ve kartları algılamasıdır. Mesafe alanı 6-12 m arasında değişebilmektedir. Çalışma frekansları 865–870 MHz arasındadır. Sektörde genellikle 868 MHz okuyucu olarak bilinir. Görsel 2.80'de örnek bir on-line çalışan HGS/OGS otopark araç tanıma sistemi görülmektedir.



Görsel 2.80: On-line HGS/OGS otopark araç tanıma sistemi

a) HGS/OGS Sisteminin Bileşenleri

HGS/OGS sistemlerinin on-line ve standalone çalışan modelleri mevcuttur. On-line çalışan HGS/OGS geçiş sistemini oluşturan üniteler; otopark bariyeri, OGS/HGS otopark anteni, otomatik araç geçiş kontrol paneli, araç cam/plaka etiketleri ve otopark giriş-çıkış yazılım programıdır. Standalone prensibinde çalışan HGS/OGS sisteminde ise yazılım programı hariç diğer ürünler kullanılır.

I. HGS/OGS Anteni

OGS/HGS anteni ISO18000-6B, ISO18000-6C (EPC GEN2) protokolünde ve 902-928 MHz, 856-868 MHz frekansında çalışmaktadır. OGS/HGS anteni yaklaşık 50 m'den OGS/HGS sistemi araç etiketlerini okuyabilen otopark giriş ve çıkış antenidir. %100 su geçirmez olup dış hava koşullarından etkilenmeden çalışır. Ağırlığı yaklaşık olarak 1,2 kilogramdır (Görsel 2.81).



Görsel 2.81: HGS/OGS antenleri

II. Araç Sert Plaka Etiketi

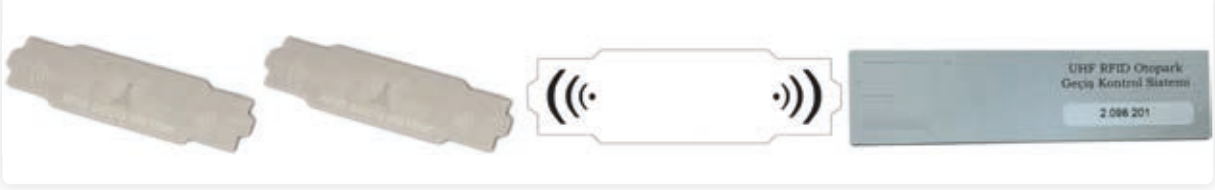
Sert plaka etiketi 860-960 MHz frekans aralığında çalışmaktadır. HGS etikete okuma işlemi 50 m, yazma işlemi ise 6 m mesafeden yapılabilir. Araçların plakasına takılan bu etiketler, öncelikle araç tanıma antenine tanımlanır. Anten, tanımlı olan plaka etiketini gördüğünde bariyere bu bilgiyi ileterek açılmasını sağlar. Okuma ve yazma modunda çalışan araç plaka etiketi, basit bir kullanıma sahiptir. Araçların üzerinde yer alan etiketi antenler 0-50 m'den okuyabilirler (Görsel 2.82).



Görsel 2.82: HGS için araç plaka etiketler

III. Araç Cam HGS Etiketi

HGS/OGS etiketi 860-960 MHz frekans aralığında çalışmaktadır. HGS/OGS etiket okuma işlemi 50 m, yazma işlemi ise 10 m mesafeden yapılabilir. Birinci sınıf yapışkanlı araç ön cam etiketidir ve HGS/OGS antenleri ile uyumlu çalışır. Güçlendirilmiş yapışkan özelliği ile yapışır ve güneş yıpratmalarından etkilenmez. Bu etiketler araç camlarında kullanılmaktadır. Etiketin içerisinde bilgi tutma süresi 10 yıldır. Etiketin boyutu 90 mm x 19 mm'dir. Görsel 2.83'te farklı marka ve modelde araç cam etiket görselleri görülmektedir.



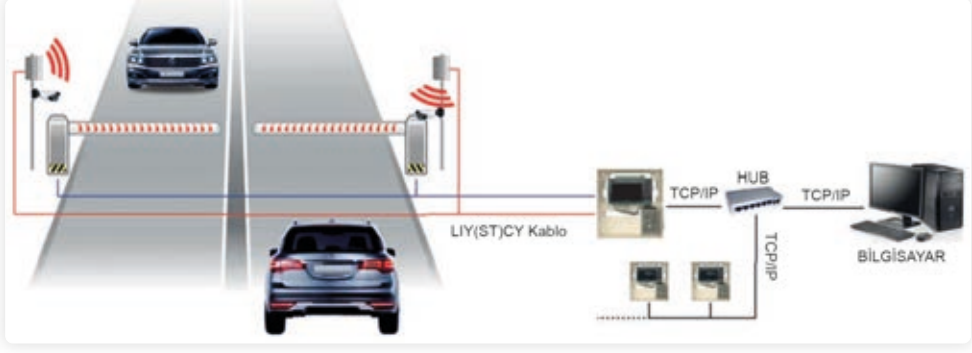
Görsel 2.83: HGS için araç cam etiket görselleri

b) HGS/OGS Sisteminin Çalışması

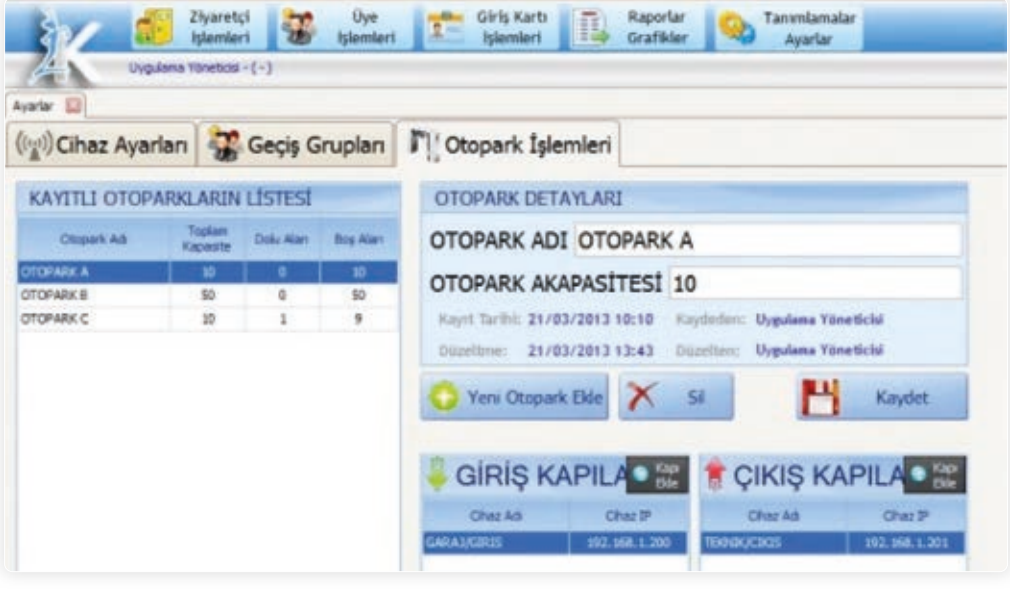
HGS/OGS sistemi son derece hızlı ve güvenli okuma sağlayarak kolay ve konforlu bir geçiş denetimi sağlamaktadır. Tesis girişlerinde araç yığılmalarını ve beklemeleri engellemekte ve bir güvenlik personelinin yapamayacağı kadar hızlı ve doğru tespit yaparak tesis güvenliğine katkı sağlamaktadır. Örneğin günlük hayatta araç, bariyere yaklaşırken araçta takılı bulunan elektronik kart, HGS/OGS sistemi tarafından çok kısa bir sürede okunur ve değerlendirilir. Araç geçiş yetkisine sahipse bilgisayar sistemi, bariyere açma sinyalini gönderir ve bariyer açılarak aracın geçişine izin verilir. Yapılan işlem; tarih, saat ve giriş kapısı bilgisi ile kaydedilir ve gerektiğinde raporlanabilir.

Otopark giriş ve çıkışlarına 50 m'ye kadar okuma yapabilen UHF antenler takılır. Geçişine izin verilecek araçlara da HGS/OGS sticker etiket yahut plastik etiketler verilir. Bu etiketler otopark araç geçiş kontrol programına plaka, araç ruhsat bilgileri, kat maliki bilgileri ve diğer detayları ile birlikte tanımlanır. Tanımlanan araç bilgileri, otopark geçiş kontrol paneline TCP/IP bağlantısı ile gönderilir. Sistem kullanıma hazır olduğunda tanımlı etiket ile geçiş yapmak isteyen aracı otopark anteni görür ve otopark bariyerine tetik vererek aracın durmaya gerek kalmadan seri bir şekilde giriş veya çıkış yapmasını sağlar. Tanımlı HGS/OGS etiketine sahip olmayan yabancı araçlar geçiş yapamaz.

Görsel 2.84'te HGS/OGS otopark araç tanıma sisteminin bağlantısı, Görsel 2.85'te ise HGS/OGS otopark araç tanıma sisteminin yazılım ekranı örneği görülmektedir.



Görsel 2.84: HGS/OGS otopark araç tanıma sisteminin bağlantısı

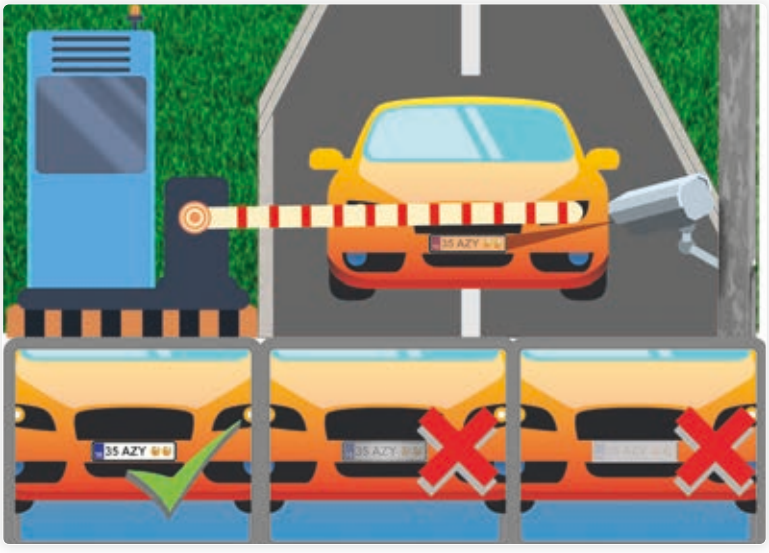


Görsel 2.85: HGS/OGS otopark araç tanıma sisteminin yazılım ekranı

2.1.1.4. Plaka Tanıma Sistemi (PTS)

Plaka tanıma sistemi, kameralardan alınan görüntüler üzerinden araçların plakalarını tanır, araçların tanımlanan yetkiler dâhilinde otoparklara otomatik olarak giriş ve çıkış yapmalarını sağlar. Plaka tanıma sistemi; siteler, iş merkezleri, kurumlar, üniversiteler, hastaneler, fabrikalar, AVM'ler, havaalanları, güvenlik noktaları gibi araç giriş çıkışlarının yoğun olduğu yerlerde, otopark ve abone yönetim ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilmiştir.

Görsel 2.86'da plaka tanıma sisteminin uygulama örneği görülmektedir.



Görsel 2.86: Plaka tanıma sisteminin uygulaması

Plaka tanıma sistemleri, dijital görüntüler üzerinden karakter tanımlaması yaparak araçlara ait plakaların okunması için kullanılan yazılım tabanlı teknolojilerdir. Araç takiplerinin yapılması için kullanılmakta olan birçok sistem mevcuttur fakat farklı uygulamalar için farklı donanımlar gerekebilir. Bütün araçların plaka bulundurma zorunluluğu olduğu göz önüne alındığında, plaka tanıma sistemlerinin kullanılması büyük kolaylık sağlamaktadır. Plaka tanıma sistemleri kullanım açısından oldukça geniş bir yelpazeye sahip olmakla birlikte en çok trafik kontrolünde ve bina giriş ve çıkışlarında kullanılmakta ve oldukça önem arz etmektedir.

a) Plaka Tanıma Sisteminin Bileşenleri

Plaka tanıma sisteminin bileşenleri ve görevleri aşağıda verilmiştir:

Kamera: Kullanılan kameralar yardımı ile araçlara ait görüntüler elde edilir.

Aydınlatma: Işık miktarının az olduğu ortamlarda plakaların aydınlatılması için kullanılan ışıklandırmalardır. Sürücülerin dikkatinin dağılmaması için genellikle kızılötesi ışıklar kullanılır.

Çerçeve Yakalayıcı: Görüntüdeki bilgilerin bilgisayar tarafından okunması için kullanılan bir ara yüzdür.

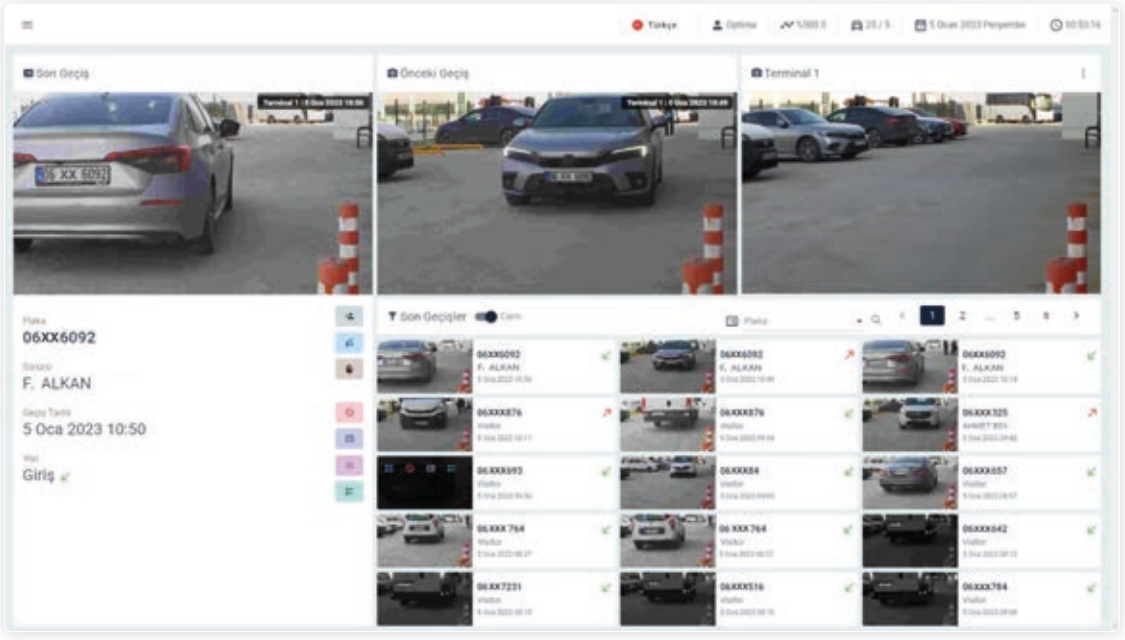
Bilgisayar: Sistemin kontrolünü sağlayan, görüntüleri okuyan, işleyen, analiz eden, tanımlayan ve diğer uygulamalarla çalışmayı sağlayan işletim sistemine sahip bilgisayarlardır.

Donanım: Bağlantı elemanlarını, kontrol birimlerini ve benzer giriş ve çıkış elemanlarını barındıran kısımdır.

Yazılım: Görüntülerin işlenmesi, algılanması ve değerlendirilmesi için kullanılan bilgisayar programlarıdır.

Database: İşlenen görüntülerin eşleştirilmesi ve kaydedilmesi için kullanılan hafıza birimleridir.

Plaka tanıma sistemi yazılımının örnek ekran görüntüsü Görsel 2.87'de görülmektedir.



Görsel 2.87: Plaka tanıma sisteminin yazılımının ekran görüntüsü

b) Plaka Tanıma Sisteminin Çalışması

Plaka tanıma sistemlerinin çalışma prensibi şu şekildedir: Bir kamera tarafından alınan araç görüntüsü içerisinden plakaya ait kısım seçilir. Daha sonra plakaya ait bu görüntü, kullanılan yazılımlar ile işlenir ve plaka üzerindeki karakterler bir yazı dizisine dönüştürülür. Ardından bu yazı dizisi kullanım amacına göre farklı yerlerde kullanılabilir.

I. Plaka Tanıma Sistemi Çalışma Aşamaları

- Plaka tanıma sisteminin görüş alanına herhangi bir aracın girip girmediği çeşitli sensörler ile kontrol edilir. Eğer araç istenen mesafeye giriş yapmışsa plaka tanıma sistemine gerekli uyarılar gönderilir ve plaka tanımlama işlemi başlatılır.
- Plaka aydınlatma sistemleri devreye girer ve aracın plakası aydınlatılır. Yeterince aydınlatılan plakanın görüntüleri kamera tarafından alınır. Daha sonra çerçeve yakalayıcı ara yüz yardımı ile plaka görüntüsünün hangi boyutlarda ve biçimde kaydedileceği ayarlanır.
- Kaydedilen görüntüler görüntü işleme yazılımları ile değerlendirilir ve plaka okuması gerçekleştirilir.
- Okunan plaka bilgisi database ile karşılaştırılarak gerekli değerlendirmeler gerçekleştirilir.

II. Plaka Tanıma Yazılımlarının Çalışma Aşamaları

- **Plaka Lokalizasyonu:** Plakalar; farklı araçlarda, farklı yerlerde yer alabilir. Bir plakanın okunma işleminin gerçekleştirilmesi için öncelikle plakanın yerinin tespit edilmesi gerekir. Bu durumda plakanın şekliyle benzerlik gösterebilecek far, uyarı ışıkları, dikiz aynaları gibi diğer araç elemanları plaka ile karıştırılmamalıdır. Aynı zamanda hareket hâlinde olan araçların görüntülerinde bozulmalar oluşabilir. Bu durumda plakaların şekilleri yeterince belirgin olmayabilir. Bütün bu etkenler göz önünde bulundurulmalı ve yazılımlar bu etkenlere uygun oluşturulmalıdır. Bu nedenle yeterli aydınlatma sağlanarak görüntülerin net elde edilmesi amacıyla plaka üretimlerinde reflektör ürünler kullanılmaya başlanmıştır.

Araç üzerinde plaka lokasyonunun belirlenmesi Görsel 2.88'de görülmektedir.



Görsel 2.88: Araç üzerinde plaka lokasyonunun belirlenmesi

- **Plaka Boyutlarının Düzenlenmesi (Çerçeve Yakalama):** Plakaların başarılı şekilde okunması için alınan plaka görüntülerinde plakalara ait karakterlerin yer alması gerekir. Her plaka farklı aydınlanma, farklı renk ve farklı puntoya sahip olabilir. Alınan görüntülerde plaka üzerinde, plaka bilgilerinden hariç farklı bilgiler (şehir bilgisi, telefon numarası, marka gibi) bulunabilir. Bu yüzden plaka üzerinde bulunan karakterlerin algılanması ve diğer kısımlardan ayrıştırılması gerekmektedir (Görsel 2.89).



Görsel 2.89: Plaka boyutlarının belirlenmesi

- **Normalizasyon:** Plakaların aydınlatma miktarlarının farklı olmasından dolayı her görüntü farklı kontrastlarda tekrar değerlendirilerek en iyi sonuç elde edilmeye çalışılır (Görsel 2.90).



Görsel 2.90: Plaka normalizasyonu

- **Karakter Segmentasyonu (Karakter Ayrıştırması):** Farklı kontrastlarda elde edilen ve normalizasyonu gerçekleştirilen görüntüler, üzerlerindeki karakterlerin algılanması için karakter ayrıştırma işleminden geçirilir. Bu şekilde plaka üzerinde bulunan her bir karakter ayrı ayrı sınıflandırılır (Görsel 2.91).



Görsel 2.91: Plakanın karakter ayrıştırması

- **Optik Karakter Algılama (OCR):** Karakter ayrıştırması yapılan plakalar optik karakter algılayıcı yazılımlar ile tek tek değerlendirilerek ayrıştırılan her bir karakter text bilgisine çevrilir (Görsel 2.92).



Görsel 2.92: Plakanın optik karakter algılaması

- **Geometrik Analiz:** Text olarak elde edilen plaka görüntüleri dizilimsel ve geometrik olarak incelenir ve her görüntünün hangi karaktere denk geldiği algılanır. Bütün karakterler incelendikten sonra plaka bilgileri elde edilir (Görsel 2.93).



Görsel 2.93: Plakanın geometrik analizi

III. Plaka Tanıma Sistemlerinin Çeşitleri

Plaka tanıma sistem çeşitleri, tipine ve kullanım alanına göre farklılık gösterir.

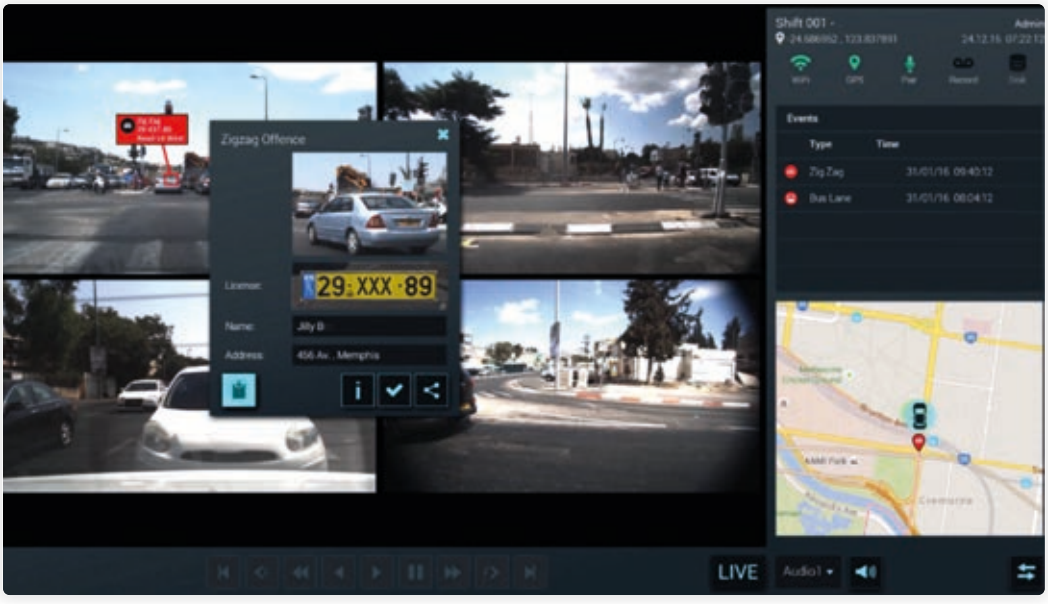
Tiplerine Göre Plaka Tanıma Sistemleri

Sabit Plaka Tanıma Sistemleri (Fixed ANPR Systems): Genellikle resmî kurumlar tarafından kullanılan, belirli bölgelerde plakaların denetlenmesi için yerleştirilmiş sabit kameralardır (Görsel 2.94).



Görsel 2.94: Sabit plaka tanıma sistemi

Gezgin Plaka Tanıma Sistemleri (Mobile ANPR Systems): Kişilerin şahsi olarak kullanabileceği, özel araçlara yerleştirilebilen, anlık plaka tanıması yapabilen sistemlerdir (Görsel 2.95). Kaza anlarında veya çeşitli trafik sorunlarının incelenmesinde bu kayıtlar kullanılabilir.



Görsel 2.95: Gezgin plaka tanıma sistemi

Portatif Plaka Tanıma Sistemleri (Portable ANPR Systems): Sonradan oluşturulmuş güvenlik ve denetleme noktalarında kullanılmak üzere üretilmiş, portatif, içerisinde radar gibi farklı donanımlar da bulundurabilen plaka tanıma sistemleridir.

Kullanım Alanlarına Göre Plaka Tanıma Sistemleri

Park Alanları: Park alanlarında kullanılan plaka tanıma sistemleri ile park güvenliğinin sağlanması ve park alanlarının etkili ve kolay şekilde kullanılması hedeflenmiştir. Park alanlarında plaka tanıma sistemleri ile şu durumlar kolaylaşmaktadır:

- Bilet kullanmadan otomatik ücretlendirme yapılır.
- Park alanlarında boş park kısımları daha rahat kontrol edilir.
- Park için gelen kişiler uygun yerlere yönlendirilir.
- Park ücreti ödemeleri otomatik veya daha kolay ödenmesi sağlanır.

Güvenlik Güçleri: Türkiye'de plaka tanıma sistemleri hız kontrolü ve plaka tanıma amaçlı kullanılmaktadır. Hız limitini aşan araçların belirlenmesi ve otomatik olarak cezalandırılması işlemi gerçekleştirilmektedir.

Yol Geçiş Ücretlerinin Toplanması: Plaka tanıma sistemleri ile yol, köprü geçiş ücretlendirmeleri otomatik olarak yapılabilmektedir.

Erişim Kontrolü: Apartman, site, park yeri girişlerinde, sisteme kayıtlı olan plakalara yönelik park kapılarının, bahçe girişlerinin açılması gibi erişim gerektiren yerlerde, plaka tanıma sistemleri kullanılabilir.

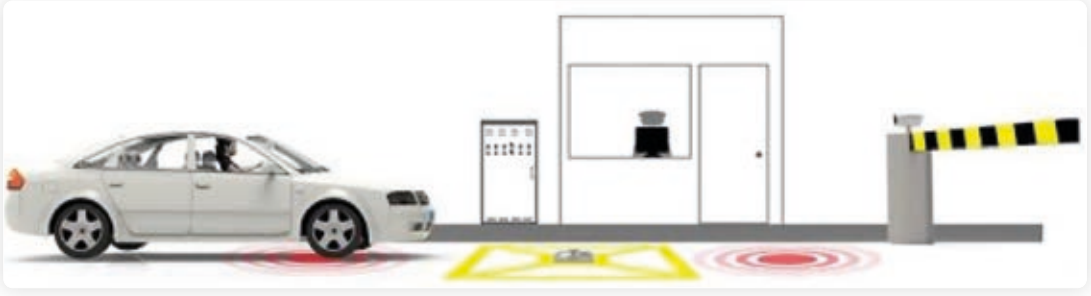
Trafik Kontrolü: Yoğun trafik kanallarında, araçların kullanım amaçlarına göre farklı şeritlere yönlendirilmesi ile trafikte oluşacak aksaklıklar azaltılmaktadır.

Sınır Kontrolü: Gümrüklerde yapılan plaka tanıma işlemleri ile araçların kayıt işlemleri ve güvenlik kontrolleri hızlı bir şekilde gerçekleştirilerek olası yığılmalar önlenmekte ve güvenlik sağlanmaktadır.

Hırsızlık: Çalıntı olarak bildirilen araçların plaka takipleri, plaka takip sistemleri ile hızlı bir şekilde gerçekleştirilebildiği için herhangi bir güvenlik noktasından geçmekte olan çalıntı bir araç anında tespit edilebilir.

2.1.1.5. Araç Altı Görüntüleme Sistemi

Araç altı görüntüleme sistemleri; araç altlarını etkili şekilde inceleyebilen, araç altı taşıması yapılan istenmeyen yüklerin kontrolünde kullanılan denetleme sistemleridir. Resmî kurumlar, askerî birimler ve güvenlik güçlerinin kullanımı için oldukça uygun teknolojik cihazlardır. Araç altı görüntüleme sistemleri ile araç altları eş zamanlı olarak görüntülenebilmekte ve kontrol edilebilmektedir. Görsel 2.96 ve Görsel 2.97'de araç altı görüntüleme sisteminin uygulama örnekleri görülmektedir.



Görsel 2.96: Araç altı görüntüleme sistemi uygulaması (1)



Görsel 2.97: Araç altı görüntüleme sistemi uygulaması (2)

a) Araç Altı Görüntüleme Sisteminin Çeşitleri

Araç altı görüntüleme işlemi, AVM gibi yerlerde güvenlik görevlisi kontrolünde araç altı aynası ile yapılırken yüksek güvenlik gerektiren yerlerde araç altı görüntüleme sistemleri ile yapılmaktadır.

I. Araç Altı Görüntüleme Aynası

Araç altı görüntüleme işlemi ayna ile güvenlik görevlileri tarafından yapılmaktadır. Araç altı aynalarının oldukça ucuz olması büyük bir avantajdır fakat ayna ile kontrol yapan kişilerin olası tehlikelere fazla yakın olması büyük bir risk teşkil etmektedir. Aynı zamanda yapılan kontroller vakit kaybına sebep olmakta ve uzun süren kontrollerden sonra insan faktöründen kaynaklı çok dikkatli kontrol yapılamamaktadır. Bunun için düşük güvenlik gerektiren noktalarda genel kontroller için kullanılır.

Görsel 2.98'de araç altı görüntüleme aynası ile araç altının görüntüleme uygulaması görülmektedir.

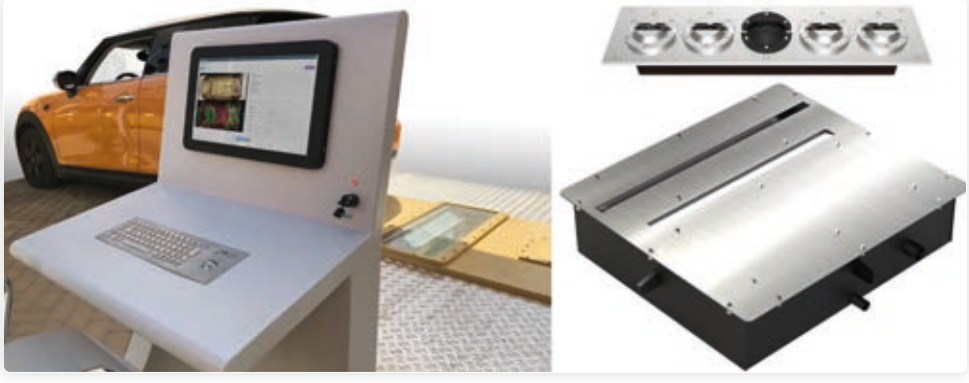


Görsel 2.98: Araç altı görüntüleme aynası ile uygulama

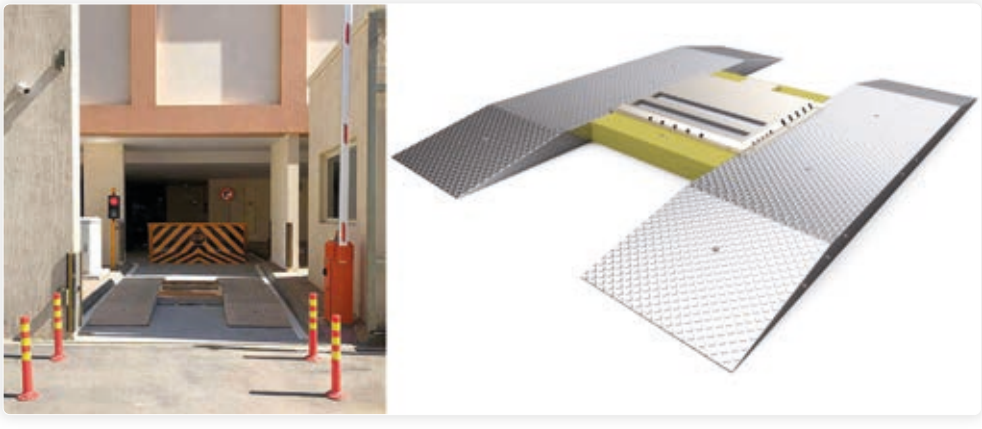
II. Araç Altı Tarama Ürünleri

Araç altı görüntüleme sistemleri, araç altı aynalarına göre hem daha hızlı hem de daha güvenilirdir. Araç altı görüntüleme kameraları aracın altına ait her açının görülebileceği şekilde tasarlanır. Bu sayede aracın altı ve tekerleklerin iç yüzeyleri de etkili şekilde kontrol edilebilir. Araç altı görüntüleme sistemleri genel olarak gömülü tip araç altı tarama ve yüzey monte araç altı görüntüleme şeklinde çeşitlendirilebilir.

Görsel 2.99'da gömülü tip araç altı tarama ürünleri ve uygulaması, Görsel 2.100'de ise yüzey monte araç altı tarama ürünleri ve uygulaması görülmektedir.

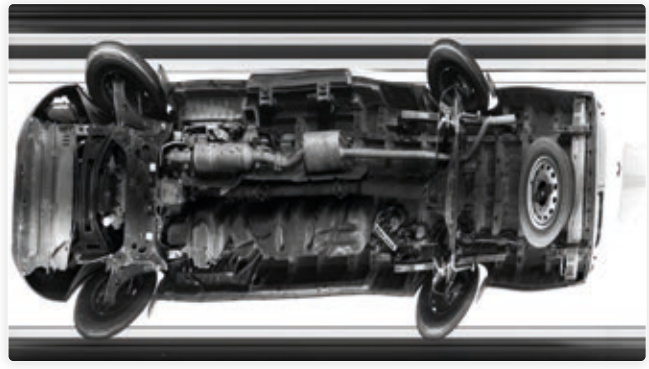


Görsel 2.99: Gömülü tip araç altı tarama ürünleri ve uygulaması



Görsel 2.100: Yüzey monte araç altı tarama ürünü ve uygulaması

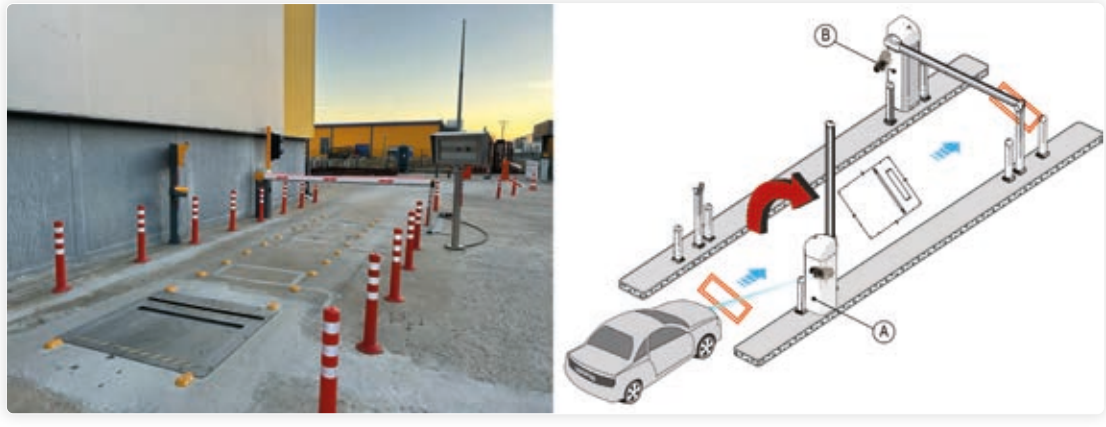
Araç altı görüntüleme sistemleri, özel kameralar yardımı ile kontrol noktasından geçiş yapan aracın altının görüntüsünü anlık olarak en ince detayına kadar yüksek çözünürlükte taramakta ve kayıt altına almaktadır (Görsel 2.101). Olası bir tehlike anında bilgisayar başındaki operatör, yazılım yardımıyla gerektiğinde hızlıca bariyer, kapan, yol kesici, alarm gibi önlemleri alabilir.



Görsel 2.101: Özel kameralar ile alınan araç altı görüntüsü

b) Araç Altı Görüntüleme Sisteminin Çalışması

Araç görüntüleme kameraları kontrol noktalarında aracı ortalayacak şekilde zemine yerleştirilir. Kontrol edilecek araçlar kontrol noktalarından geçerken aracın altından farklı açılardan alınan görüntüler bir database üzerine kaydedilir. Bu görüntüler daha sonra incelenebilir veya anlık incelemeler yapılabilir. Anlık incelemeler gerek görevli kişiler tarafından gerekse yazılımlar tarafından yapılabilir. Görsel 2.102'de araç altı görüntüleme sisteminin bariyer ve PTS ile uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.102: Araç altı görüntüleme sisteminin bariyer ve PTS ile uygulama görselleri

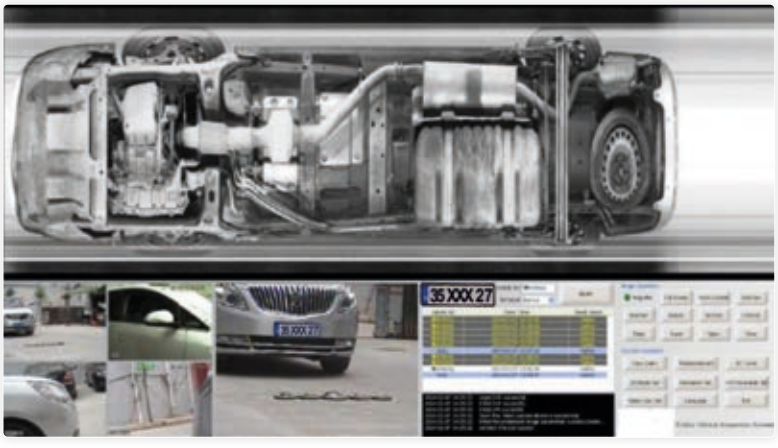
Araç altı tarama sistemi, araç geçmiyor iken bekleme durumundadır. Yer ünitesinin ön ve arka tarafında bulunan loop dedektörler sayesinde aracın giriş ve çıkış yaptığını otomatik olarak algılar. Araç, yer ünitesine yaklaştığında aydınlatma sistemi ve yüksek çözünürlüklü LineScan kamera otomatik olarak çalışmaya başlar. Aynı zamanda yüksek çözünürlüklü plaka tanıma kamerası da plaka okumaya başlar.

Araç, yer ünitesinden ayrıldığında aracın altının görüntüsü, aynı aracın bir önceki geçişine ait araç alt görüntüsü ve o araca ait plaka bilgisi sisteme düşer. Aracın geçişi esnasında ekrana gelecek olan o geçişindeki görüntüsüyle bir önceki geçişindeki görüntüsü kullanıcıya araçların geçişlerindeki görüntüleri karşılaştırma imkânı verir.

Görsel 2.103'te araç altı görüntüleme sisteminin çalışma aşamaları, Görsel 2.104'te ise araç altı görüntüleme sisteminin yazılım ekranı görülmektedir.



Görsel 2.103: Araç altı görüntüleme sisteminin çalışma aşamaları



Görsel 2.104: Araç altı görüntüleme sisteminin yazılım ekranı

2.1.1.6. Otopark Yönlendirme Sistemi

Otopark yönlendirme sistemi, otopark boş yer gösterimi ve sayım sistemi olarak da bilinir. Otopark yönlendirme sistemi, kalabalıklaşan araç trafiği ile birlikte giderek daha kıymetli hâle gelen otopark alanlarının daha verimli kullanılmasını sağlayan bilgisayarlı bir sistemdir. Görsel 2.105'te otopark yönlendirme sisteminin uygulaması görülmektedir.



Görsel 2.105: Otopark yönlendirme sisteminin uygulaması

Otoparkta her araç için ayrılmış park yerinin doluluğu bir araç algılayıcı sensör vasıtası ile takip edilmektedir. Park yeri dolu ise park yerinin üzerinde bulunan lamba kırmızıya dönüşmekte, boş ise yeşil yanmaktadır. Bu sayede otoparka giren bir sürücü koridor başından ışıklara bakarak koridor üzerinde boş park yeri olup olmadığını yeşil ışıkları takip ederek bulabilmekte, bu sayede park içerisinde tüm koridorlara girip çıkarak sürekli park yeri aramak zorunda kalmamaktadır.

Otomatik yönlendirme sistemi, bilgisayar denetimli olduğundan mevcut araç sayısını, boş otopark sayısını, otopark katlarında tespit eder ve boş alan sayısını dijital göstergelerle sürücüye bildirir. Bu sayede sürücü, otopark girişlerinde boş alan bulunan otopark katlarına yönlendirilir. Koridor başlarına dijital göstergeler ilave edilerek koridorda boş alan sayısı gösterilebilir.

Otomatik yönlendirme sisteminin faydaları şöyle sıralanabilir:

- Otopark yönetimi, hangi günlerde ve hangi saatte otoparklardaki araç mevcudunun ne olduğunu bilgisayar sisteminden net olarak raporlayabilir. Böylece park yeri optimizasyonu ve planlaması yapılabilir.
- Sürücü, park yeri bulamadığında bulunduğu yolu meşgul etmekte ve arkadan gelenleri de engellemektedir. Yönlendirme sistemi bunu önemli oranda düzenleyecektir.
- Trafiği hızlandırmak ve boş alan göstermek için park içerisinde yönlendirme personeli bulundurmak işletme maliyetlerini arttırmaktadır. Sistem bu maliyeti azaltacaktır.
- Park etmiş araç bulunmayan otopark bölümleri, sistem tarafından tespit edilerek bu bölümlerdeki kat aydınlatmaları otomatik olarak kapatılır ve önemli miktarda enerji tasarrufu sağlanır.

a) Otopark Yönlendirme Sisteminin Bileşenleri

Otopark yönlendirme sistemleri, bilgisayar yazılım programı kontrolünde çalışmaktadır. Otopark yönlendirme sistemini oluşturan ürünler aşağıda verilmiştir.

I. Ultrasonik Park Sensörü ve LED İndikatör

Otoparkta her araç için ayrılmış park yerinin doluluğu, bir araç algılayıcı sensör vasıtası ile takip edilmektedir. Park yerlerinde aracın üstüne gelecek şekilde yerleştirilen ultrasonik sensörler, mesafe ölçümü yaparak ilgili park yerine bir aracın park ettiğini tespit etmektedir. Park yeri önünde yer alan LED indikatörler (göstergeler) sensörden aldığı bilgi doğrultusunda kırmızı (dolu) veya yeşil (boş) renkte yanarak sürücüleri bilgilendirir. Görsel 2.106'da ultrasonik park sensörü ve LED indikatör uygulaması görülmektedir.



Görsel 2.106: Ultrasonik park sensörü ve LED indikatör uygulaması

İstenen park yerlerini rezerve etmek mümkündür. Belirlenen park yerleri sistem merkezinde yazılım üzerinden seçilerek rezerve edilebilir. Rezerve edilen park yerlerinin LED indikatörleri turuncu renkte fasılalı yanıp sönerek sürücüleri uyarmaktadır.

II. Bilgilendirme Tabelaları

Otopark içerisinde yer alan bölgeler, koridorlar, katlar ve bölümlerde yer alan park yerlerinin dolu ya da boş durumu sürücülere bilgilendirme tabelaları ile gösterilmektedir. Tabelalar genellikle iki modelde üretilir: 6 haneli LED ekran (3 hane sayaç ve 3 hane yön okları) ve 3 haneli LED ekran (3 hane sayaç ve yön okları dönüşümlü gösterilir.). LED bilgi tabelaları, genellikle koridor başlarında ve bir kattan diğer kata geçiş rampalarının girişlerinde bulunmaktadır. Araçların park ettiği koridorlarda kalan boş park yeri sayısı sistem tarafından tespit edilerek, koridor başında bulunan LED tabelaya aktarılır (Görsel 2.107).



Görsel 2.107: Bilgilendirme tabelaları ve uygulaması

Bulunduğu katta park yeri olmadığı için park etmek üzere diğer katlara yönelen sürücüler hangi katta, ne kadar boş park yeri olduğunu bilmek isteyeceklerdir. Kat rampalarının girişlerinde yer alan bilgilendirme panoları bu rampadan çıkılan veya inilen katlardaki doluluk durumunu göstermektedir. Bu panolarda, diğer katlardaki boş park yeri sayısını gösteren ve her kat için bir satır ihtiva eden LED sayaçlar bulunmaktadır.

III. Giriş Tabelaları

Otopark ana girişlerinde kullanılan bilgilendirme tabelaları, sürücüleri boş katlara yönlendirmek amaçlıdır. Otopark ziyaretçileri henüz girişte iken hangi katlarda veya hangi bölgelerde boş yer bulunduğunu, hangi katların dolduğunu görerek vakit kaybetmeden boş park alanlarına yönelebilmektedir (Görsel 2.108).

Pano üzerinde her bir otopark katı veya otopark bölgesi için ayrı sayaç satırı bulunmaktadır. Her satırda ilgili kat ya da bölgede kalan boş park yeri sayısı gösterilmektedir. Yazılar için istenilen renk seçimi yapılabilmektedir. Örnek olarak katlardaki boş park yeri sayıları yeşil ile gösterilebilirken kat dolduğunda kırmızıya dönüştürülebilir

LED tabelalar zemin montajlı (totem) ve duvar montajlı olmak üzere iki tipte üretilmektedir. Totem tipi panolar standart olarak 8 satıra kadar gösterebilecek boyutta ve yapıdadır. Duvar panoları satır ilavesi yapılarak oluşturulduğundan, sipariş edilen kat sayısı kadar LED sayaç satırı kullanılarak üretilir.



Görsel 2.108: Giriş tabelaları uygulaması

IV. Bölge Kontrol Ünitesi

Otopark alanında bulunan sensörler ile sunucu arasında verilerin toplanması ve aktarılması amacıyla bölge kontrol üniteleri kullanılmaktadır. NCU-2010 bölge kontrol üniteleri kendisine bağlı bulunan sensörlerin ve LED indikatörlerin enerjisini sağlar, onlarla haberleşir ve durum bilgilerini toplar.

Toplanan sensör verilerini tasnif eder ve sunucu bilgisayara aktararak sunucudan aldığı emirleri uygular Rezerve edilen park yerlerine komut yollayarak fasılalı turuncu sinyal oluşturur. Sürekli olarak bağlı bulunduğu veri hattını kontrol ederek hat arızaları ve olası açık devre ve kısa devreleri tespit eder. Sensörlerin doğru çalışıp çalışmadığını denetler ve sunucuya aktarır.

Görsel 2.109'da merkezî kontrol ünitesi görülmektedir.



Görsel 2.109: Bölge kontrol ünitesi ve merkezî kontrol ünitesi

V. Merkezî Kontrol Ünitesi

Sistem merkezinde tüm sistem elemanlarından gelen verileri toplayan, değerlendiren, onlara gerekli komutları ileten merkezî iş istasyonu olarak görev yapmaktadır. Endüstriyel yapıya sahiptir ve otopark alanlarında karşılaşılması muhtemel hava şartlarına, tozlu veya nemli ortamlara, sarsıntı ve titreşimlere karşı dayanıklıdır. Tamamen yarı iletken teknolojisi ile üretilmiştir. Solid state yapıya sahiptir, içinde sabit disk, kompakt disk ve benzeri mekanik aygıtlar bulunmaz.

CCU-2020 iş istasyonu sunucu olarak çalışır ve sistemdeki tüm sensörlerden veri toplar, gelen verileri değerlendirir, hesaplamaları yapar, otopark bilgilendirme tabelalarına ilgili bölgelerde kalan boş yer sayılarını aktarır, sahadan elde ettiği dolu boş verilerini saat ve gün bazlı kaydeder, tasnif eder ve raporlar, istatistiki veriler hesaplar, operatör bilgisayarlarına servis vererek arka ofis uygulamalarına destek sağlar.

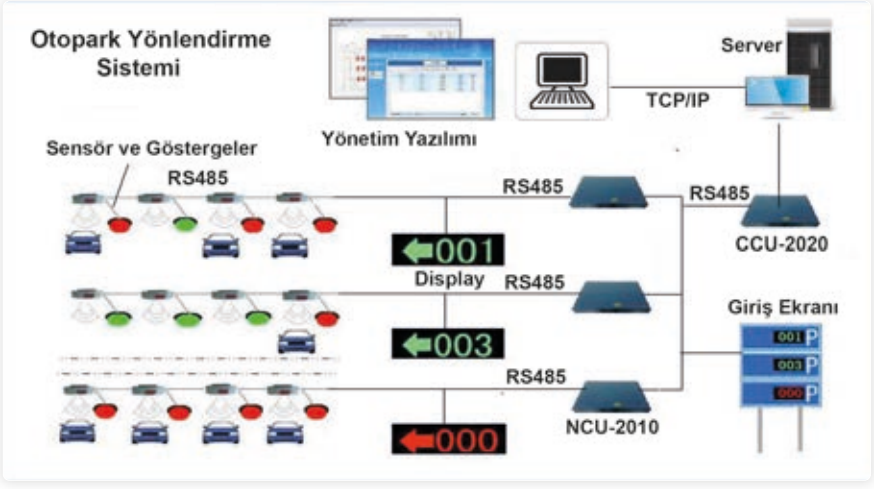
Sistemde çalışan tüm cihazlar ile veri alışverişi yaparak durum verisi alır ve arızalı cihazları tespit eder. Operatör ekranı üzerinde tüm otopark sahasına ilişkin park yeri durumu izlenebilir. Grafik özelliklerine sahiptir ve otopark alanında yer alan tüm park yerlerinin anlık durumu ekran üzerinde grafik olarak izlenebilir.

b) Otopark Yönlendirme Sisteminin Çalışması

Saha ve merkez denetleyiciler bilgisayarlı bilgi toplama ve depolama aygıtlarıdır. NCU-2010 bağlı sensörlere ve LED göstergelere güç sağlayan, aynı zamanda da sensörlerden park durumuna ilişkin bilgi edinen bir saha denetleyicidir. CCU-2020, sahada bulunan NCU'lardan bilgileri toplayan ve depolayan, işleyen ve bilgisayar sunucusuna ileten bir endüstriyel merkezi denetleyicidir. İletişim ethernet ve RS-485 networkü üzerinden yapılır. Sensörler NCU'ya multidrop seri haberleşme ile bağlanır.

Sensörler tek bir data hattı üzerine takılır ve saha denetleyicilerine bağlanır. Sensörler çalışmaları için gerekli olan enerjilerini NCU-2010'dan alır ve park doluluk bilgilerini aynı kablo üzerinden geri gönderir. NCU-2010 denetleyiciler kendine bağlı sensörlerin durum bilgilerini hafızasında tutar, sistem merkezi ile iletişim kopması durumunda iletişim sağlanana kadar bekler ve sağlandığında bekleyen tüm bilgiyi iletir. Aynı zamanda bu bölgede yer alan dijital koridor ve kat göstergelerini de kontrol eder. CCU-2020 merkezî kontrol birimi, otopark durumunu saha denetleyicilerden toplar ve dijital göstergeleri kontrol eder.

Görsel 2.110'da otopark yönlendirme sisteminin bağlantı şeması görülmektedir.



Görsel 2.110: Otopark yönlendirme sisteminin bağlantı şeması

2.1.1.7. Ücretli Otopark Sistemi

Ücretli otopark sistemleri, otopark işletmeciliği yapan birimler veya kişiler için geliştirilmiştir. Ücretli otopark sistemleri, başlangıçta biletli çalışan sistemler olarak ortaya çıkmıştır. Teknolojinin gelişmesi ve özellikle görüntü işleme teknolojisi kullanımının artmasıyla plaka tanıma sistemleri de otopark sistemlerinde kullanılmaya başlanmıştır.

a) Ayakta Ödemeli Biletli Otopark Sistemi

Özellikle çıkışta yoğunluğun yaşandığı otoparklar ile vezne kabini konulamayacak kadar dar çıkışı olan otoparklarda ön ödeme yani ayakta ödeme sistemi kullanılmaktadır. Çıkışta yoğunluğun yaşandığı ücretli otopark sistemlerine AVM otoparkları, otogar ve büyük işletmelerin otoparkları örnek verilebilir. Ayakta ödemeli sistem, bir girişi ve bir çıkışı olan otoparklar ile birden fazla girişi ve çıkışı olup ödemenin otopark içinde yer alan vezneye yapıldığı sistemdir (Görsel 2.111).



Görsel 2.111: Ayakta ödemeli biletli otopark sistemi

Otoparka gelen araç, girişte bulunan bilet verme kabininden butona basarak bilet alır. Sistemde ekonomik rulo bilet kullanılmaktadır. Bu esnada, bilet verme kabininin önünde bulunan loop dedektör aracı elektronik olarak algılar. Biletin alınabilmesi için aracın loop dedektörün yer aldığı noktada olması gerekmektedir. Araç, bariyerden geçtikten sonra içeride bulunan araç listesine eklenir. Bilet kabininden alınan biletin üzerinde bilet numarası, tarih, saat ve barkod bulunmaktadır.

Müşteri otoparktan çıkmak istediğinde girişte aldığı bilet yardımıyla otopark içerisinde yer alan vezneye ödeme yapar. Sistem bileti içeride bulunduğu süreye göre değerlendirerek önceden yazılımda belirtilen miktara göre ücretlendirir. Ücret, bilgisayar ekranında ve opsiyonel olarak sunulan ücret göstergesinde aynı anda gösterilir. Eğer bilet yıprandıysa ve barkodu barkod okuyucu ile okunamıyorsa biletin üzerindeki kod, sisteme el ile girilebilir. Otopark müşterisi ödemeyi yaptıktan sonra biletin üzerine ödeme yapıldığına dair kodlama yapılır ve bilet müşteriye geri verilir. Çıkışta yer alan barkod okuyucuya/bilet okuma makineye bilet okutulduğunda bileti yutarak ya da okuyarak çıkış bariyeri otomatik olarak açılır.

Bilet ödemesi yapıldıktan sonra ayarlanabilir bir sürede (5-10 dk. gibi) araç çıkış bariyerinden çıkış yapmak zorundadır. Bu süre işletme sahibi tarafından ayarlanabilmektedir. Araç çıktıktan sonra bariyer otomatik olarak kapanır ve ücret sisteme eklenerek çıkan araç olarak kaydedilir. Ayrıca bu sistemde abonelik sistemi de kurulabilir.

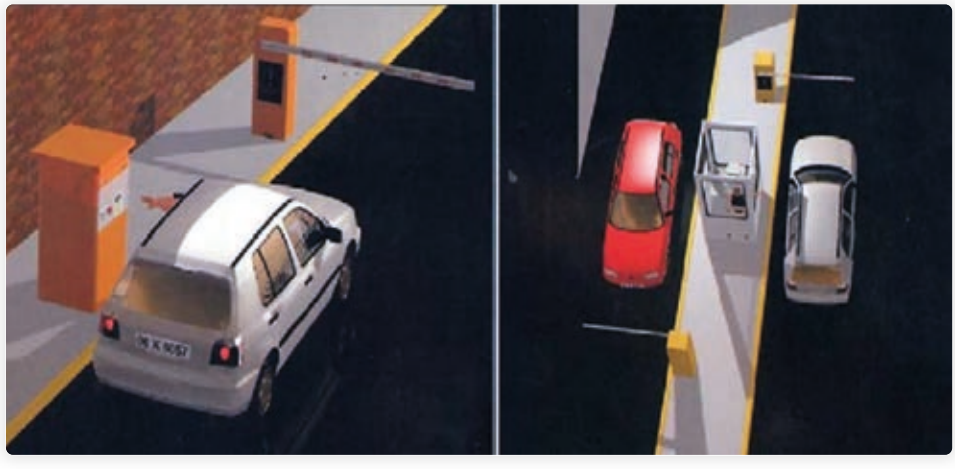
Abonelik sisteminde haftalık, aylık ya da yıllık gibi belirli bir periyod için abone olan araç sahibi, kendisine verilen abone kartını bilet kabini üzerinde bulunan kart okuyucuya okutur, okuyucu kartı tanıyarak bariyere komut verir ve bariyer açılır. Çıkışta da tekrar aynı kartı okutarak aracın çıkışı kayıt altına alınır. Ödeme noktalarında kasa bilgisayarı bulunur. Ödeme, ücretlendirme ve diğer istenen raporlar bu bilgisayardan alınır. Otopark otomasyon programı Windows versiyonudur.

b) Çıkışta Ödemeli Biletli Otopark Sistemi

Bir girişi ve bir çıkışı olan otoparklar ile birden fazla girişi ve çıkışı olup ödemeyi çıkış noktasında alan işletmelere yönelik olan sistemdir. Ücretli otopark sistemleri arasında en yaygın kullanılanıdır. Ziyaretçilerin kullandığı ücretli otoparklar ve daimî kullanıcılar yani abonmanlar için idealdir.

Otopark girişine, geçiş mesafesi ne kadar ise 3 m, 6 m yahut ara ölçülere sahip olan otopark bariyeri montajı yapılır. Otopark bariyerinin kol altına emniyet fotoseli takılır. Emniyet fotoseli araç yokken kaçak bilet alınmasını engellediği gibi açık kol altından geçiş yapan yahut geçişini tamamlamamış araçların üzerine bariyer kolunun düşmesini engeller. Giriş otopark bariyerinin yanı başına otopark bilet verme makinesi, sürekli kullanan araçlar için abone kart okuyucusu, OGS-HGS tanıma sistemi veya PTS sistemi takılabilir. Giriş yapacak araç, bilet verme makinesinden karton yahut kâğıt biletini alır, otopark bariyeri açılır. Eğer giriş yapacak olan kişi abone ise abone kart okuyucusuna kartını okutarak veya OGS-HGS tanıma sistemi ve PTS sistemi ile otomatik giriş yapabilir.

Görsel 2.112'de çıkışta ödemeli biletli otopark sisteminin görseli görülmektedir.



Görsel 2.112: Çıkışta ödemeli biletli otopark sistemi

İçeride belirli bir süre kalan araç, çıkıştaki ödeme noktasına yaklaşıp girişte aldığı otopark biletini görevliye uzatır. Görevli, bileti barkod okuyucusu ile okur ve bilgi otopark otomasyonu yazılımına aktarılır. Program, çıkış zamanından giriş zamanını çıkararak içeride kalınan net zamanı bulur ve daha önceden girilen saatlik ücrete göre toplam ödenecek bedeli gösterir. Bu bedeli alan otopark görevlisi Enter'a bastığı anda çıkış otopark bariyeri açılarak geçişe imkân verir. Daimî aboneler ise çıkış noktasındaki kart okuyucuya kartlarını okutarak veya OGS-HGS tanıma sistemi ve PTS sistemi ile otomatik çıkış yapabilir.

Otopark giriş yahut çıkışlarına opsiyonel olarak LCD ekranlar konulabilir. Böylece girişte doluluk oranı ile birlikte istenen mesajlar kullanıcının dikkatine sunulabilir. Otopark girişi ve otopark çıkışı senaryolarına OGS-HGS tanıma sistemi veya PTS plaka tanıma sistemi entegre edilebilir.

c) Plaka Tanıma Sitemi ile Çalışan Otopark Sistemi

Plaka tanıma sistemi ile çalışan otopark sistemi, ücretli olarak kullanım sağlanan ticari otoparklar için geliştirilmiştir. PTS ile otoparka giriş ve çıkışların kontrol altına alınması, kaçak ve yetkisiz giriş ve çıkışların önüne geçmeyi sağlamaktadır. Otoparka giriş yapan aracın plakası otomatik olarak plaka tanıma algoritması ile belirlenerek giriş saati kaydedilir. Kontrol edilen bariyere tetikleme sinyali gönderilerek bariyer kolu geçişe müsaade eder ve araç otoparkta uygun bir yere park edilir.

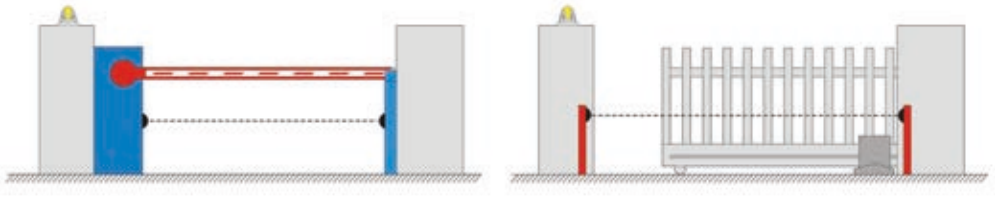
Otoparktan çıkış yapan aracın plakası, otomatik olarak plaka tanıma algoritması ile belirlenir. Ücretli otopark yazılımı çıkış saatinden giriş saatini çıkarıp içeride kaldığı süreyi daha önceden tanımlanmış birim ücret ile çarpar ve toplam otopark kullanım bedelini hesaplar. Araç sahibinden ücret ödemesi alındıktan sonra kontrol edilen bariyere tetikleme sinyali gönderilerek bariyer kolu geçişe müsaade eder ve araç otoparktan ayrılır. Görsel 2.113'te plaka tanıma sistemi ile otopark yazılımının ekran görüntüsü görülmektedir.



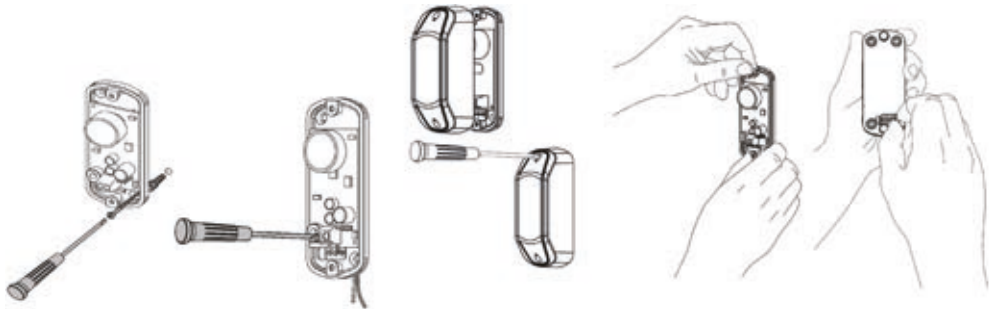
Görsel 2.113: Plaka tanıma sistemi ile otopark yazılımı

2.1. UYGULAMA EMNİYET FOTOSEL BAĞLANTISI

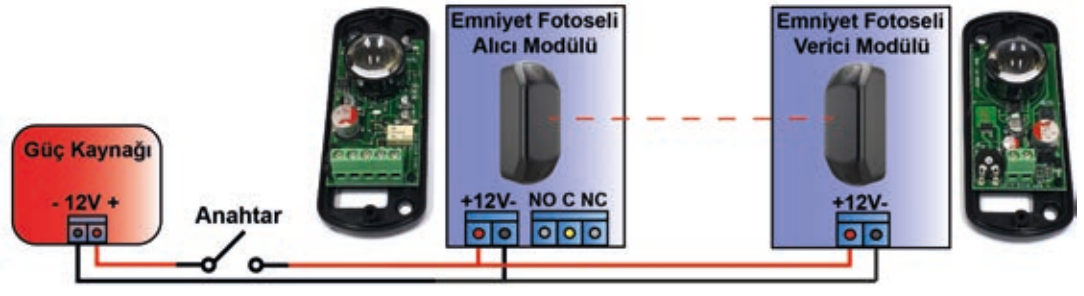
Amaç	Emniyet fotoseli bağlantısı yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.114-Görsel 2.116'da verilen fotosel uygulamalarını gerçekleştiriniz.



Görsel 2.114: Emniyet fotoselinin bahçe kapısı ve bariyer sistemlerinde uygulaması



Görsel 2.115: Emniyet fotoselinin montaj aşamaları



Görsel 2.116: Emniyet fotoselinin alıcı verici modüllerinin uygulaması

Devre Hakkında: Emniyet fotoseli; geçiş kontrol sistemlerinde bahçe kapısı, bariyer ve otomatik kapı sistemlerinde kullanılır. Görsel 2.114'te emniyet fotoselinin bahçe kapısı ve bariyer sistemlerinde uygulaması görülmektedir. Emniyet fotoseli, uygulaması yapılan geçiş kontrol sisteminde hareketli kol veya kanadın kapanması sırasında araya canlı ya da cansız bir cisim girdiğinde kapanma işleminin durdurulup açılma işleminin yapılmasını sağlar. Görsel 2.115'te emniyet fotoselinin montaj aşamaları görülmektedir. Emniyet fotoseli alıcı ve verici olmak üzere iki ayrı üründen oluşur. Hem alıcı hem verici modülü genellikle 12/24 V yönsüz bağlantılı besleme gerilimine sahiptir. Verici modül üzerinde bulunan trimpot ile vericilerin göndereceği sinyalin gücü arttırılabilir veya azaltılabilir. Sinyal gücü arttırılarak çalışma mesafesi uzatılabilir. Verici modül üzerinde sadece besleme gerilimi bağlantı klemensleri bulunur. Alıcı modülde ise hem besleme gerilimi bağlantı klemensleri hem de kuru kontak anahtarlaması yapan röle çıkış kontaklarının bağlantı klemensleri bulunur. Görsel 2.116'da emniyet fotoselinin alıcı ve verici modüllerinin uygulaması görülmektedir. Emniyet fotoseli alıcı ve verici modülü birbirini görecek şekilde monte edilir. Bu durumda iken röle uçları normalde kapalı kontak ucu kısa devredir. Araya canlı ya da cansız cisim girdiğinde kapalı kontak açık kontağa yani açık devreye dönüşür. Elektronik kontrol kartı kontak değişimini algılayarak araya canlı veya cansız cisim girdiğini tespit edip işlem yapar.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Bahçe kapı seti	Örnek bir bariyere sahip bahçe kapısı (duvara tutan)	1 adet
Emniyet fotoseli	Alıcı modülü	1 adet
Emniyet fotoseli	Verici modülü	1 adet
Direnç	2,2 kΩ	1 adet
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, tornavida vb.	Yeterince
Kablolar	0,75 mm^2 ve üzeri	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak emniyet fotoselinin alıcı ve verici modüllerinin kapağını Görsel 2.115'teki gibi açınız.
2. Görsel 2.116'daki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
3. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
4. Alıcı ve verici modülü birbirini tam görecek şekilde ayarlayınız. Röle çıkış uçlarını ölçüp not ediniz.
5. Alıcı ve verici modülü birbirini tam görürken arasına canlı ya da cansız bir cisim sokunuz. Röle çıkış uçlarını ölçüp not ediniz.
6. Verici modül üzerindeki trimpotun ayarı ile oynayarak maksimum kaç metrede alıcı ve verici modül takımının kararlı çalıştığını gözlemleyip not ediniz.
7. Alıcı modül çıkışındaki röle uçlarına 2,2 kΩ direnç ile LED'i seri bağlayınız. Emniyet fotosel takımının arasına her canlı ya da cansız nesne girdiğinde LED'in sönmesini sağlayacak bağlantı şemasını yapıp uygulamayı test ediniz.
8. Güç kaynağının enerjisini kesiniz. Devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Emniyet fotoseli alıcı ve verici modülünün çalışmasını açıklayınız?**
2. **Emniyet fotoseli alıcı ve verici modülünün iletişimini sağlayan ışının frekansını ve kullanılacak kod paketlerini araştırınız.**
3. **Geçiş kontrol sistemlerinde emniyet fotoselleri hangi ürünlerde kullanılır? Araştırınız.**
4. **Emniyet fotosel çeşitlerini araştırınız.**

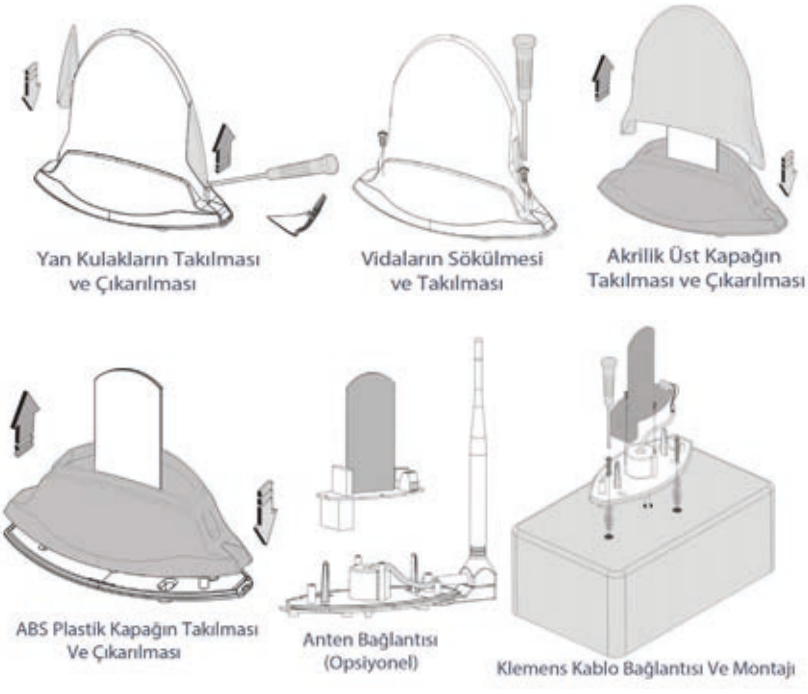
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

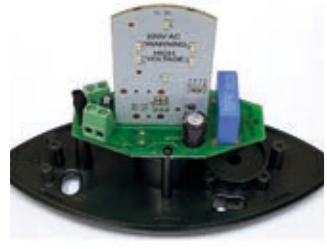
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.2. UYGULAMA FLAŞÖR BAĞLANTI UYGULAMASI

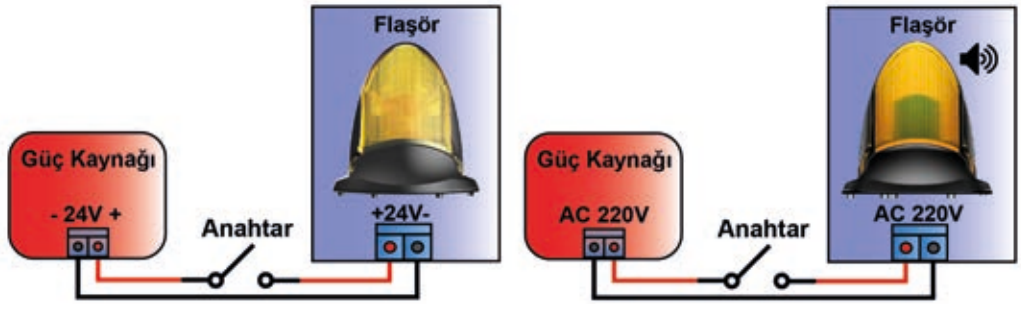
Amaç	Flaşör bağlantısı uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.117-Görsel 2.119'da verilen flaşör uygulamasını yapınız.



Görsel 2.117: Flaşörün montaj aşamaları



Görsel 2.118: Flaşör yapısı



Görsel 2.119: Işıklı ve ışıklı-sesli flaşörlerin uygulama bağlantı şemaları

Devre Hakkında: Flaşör, anlık olarak dikkatin çekilmesi gereken yerlerde kullanılan bir üründür. Uyarı ve ikaz gereken uygulamalarda tercih edilir. Besleme gerilimleri, AC 220 V olabildiği gibi AC/DC 24 V da olabilir. Flaşörler; kepenk sistemleri, bariyer sistemleri, yana kayar bahçe kapısı sistemleri, mantar bariyer sistemleri, endüstriyel kapı ve hızlı PVC kapı sistemlerinde kullanılır. Flaşörler ilgili geçiş kontrol ürünün çalıştığını belirtmek için kullanılan ışıklı veya ışıklı-sesli ikaz veren üründür. Görsel 2.117'de flaşörün montaj aşamaları, Görsel 2.118 ve Görsel 2.119'da ise ışıklı ve ışıklı-sesli flaşörlerin AC 220 V ve AC/DC 24 V besleme geriliminde çalışan uygulama bağlantı şemaları görülmektedir.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Çalışma masası vb.	1 adet
Flaşör	Işıklı	1 adet
Flaşör	Işıklı ve sesli	1 adet
Güç kaynağı	DC 24 V	1 adet
Güç kaynağı	AC 220 V	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, tornavida vb.	Yeterince
Kablolar	1,5 mm^2 ve üzeri	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak flaşörün kapağını Görsel 2.116'daki gibi açınız.
2. Görsel 2.119'daki devre şemalarından AC/DC 24 V bağlantısını kurunuz.
3. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
4. Flaşörün çalışmasını gözlemleyiniz.
5. Flaşörün güç kaynağından çektiği akımı ölçüp not ediniz.
6. Flaşörün farklı çalışma modları varsa ilgili jumper ayarını yaparak gözlemleyiniz.
7. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
8. Aynı işlem basamaklarını Görsel 2.119'daki AC 220 V ile çalışan flaşör için tekrarlayınız.
9. Devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Flaşörün çalışmasını açıklayınız?**
2. **ESP32 kullanarak wifi ile kontrol edilebilen/çalışabilen flaşör devresi araştırınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

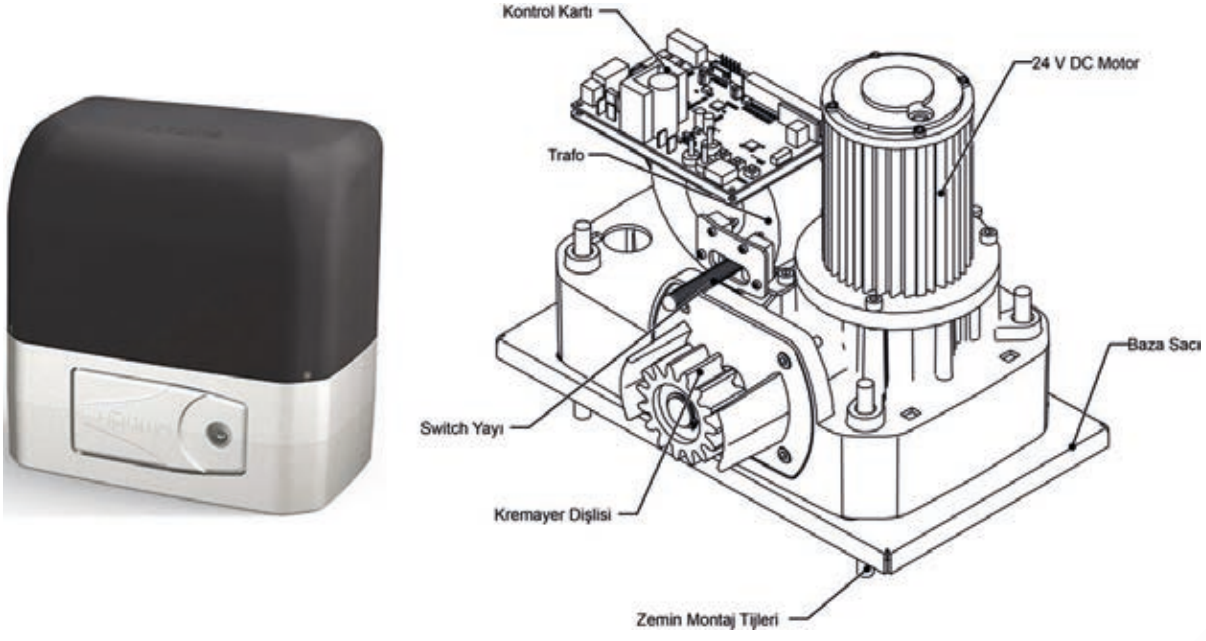
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.3. UYGULAMA BAHÇE KAPISI MOTORUNUN ÇALIŞTIRILMASI

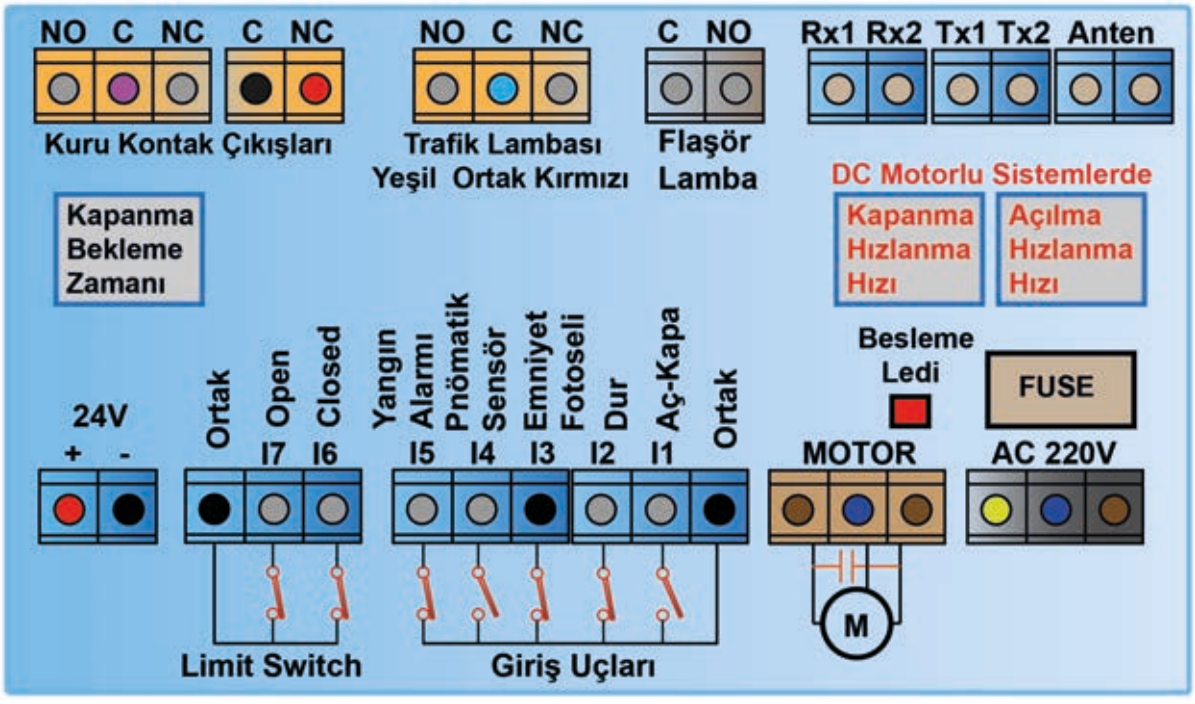
Amaç	Bahçe kapısı motorunu çalıştırmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.120'de atölye ortamında oluşturulan bahçe kapısı uygulaması, Görsel 2.121'de bahçe kapısı motorunun ürün görseli ve üst kapağı açık hâldeki çizimi ve Görsel 2.122'de bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartı bağlantı klemensleri görülmektedir. Buna göre devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.120: Bahçe kapısı uygulaması



Görsel 2.121: Bahçe kapısı motorunun görselleri



Görsel 2.122: Bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartı ve bağlantı klemensleri

Devreler Hakkında: Bahçe kapısı motorları, bahçe ve otopark kapıları gibi özel mülklerin giriş ve çıkışlarını kontrol etmek için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Farklı marka ve model seçenekleri, motor gücü, kullanıcı ara yüzü, güvenlik ve diğer fonksiyonlar gibi birçok farklı özelliği mevcuttur. Motor gücü, bir bahçe kapısı motorunun en önemli teknik özelliklerinden biridir. Kapının ağırlığı ve boyutu arttıkça kullanılacak motor gücü de artar. Örneğin küçük ve hafif bir bahçe kapısı için 1/2 HP yeterli olabilirken büyük ve ağır bir otopark kapısı için 2 HP veya daha fazla bir motora ihtiyaç duyulabilir. Kapı motorlarının hızı, genellikle saniyede ne kadar mesafe kat edebileceğini belirler. Bu özellik, özellikle yoğun trafik olan otoparklarda önemlidir. Hız, genellikle cm/s veya inç/s cinsinden ifade edilir. Bahçe kapısı motorunda AC 220 V ve DC 24 V ile çalışan motorlar kullanılır. Bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartında uzaktan kumanda alıcısı gömülü hâlde bulunur. Bunun için genellikle uzaktan kumanda vericileri ile kontrol edilir. İsteğe bağlı olarak diğer aktivatörler ile de kontrol edilebilir

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Çalışma masası vb.	1 adet
Bahçe kapı seti	Örnek bir bariyere sahip bahçe kapısı (duvara tutan)	1 adet
Bahçe kapı motoru		1 adet
Emniyet fotoseli	Alıcı ve verici modülleri	Birer adet
Elektronik kontrol kartı	Bahçe kapısı motoru için	1 adet
Güç kaynağı	DC 24 V	1 adet
Güç kaynağı	AC 220 V	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, tornavida vb.	Yeterince
Kablolar	1,5 mm^2 ve üzeri	Yeterince

İşlem Basamakları

1. Bahçe kapısı motorundaki limit switch yayının durumu, kapının hareketli kanadının tam açık (sola bükümlü), tam kapalı (sağa bükümlü) veya hareket hâlinde (ortada) olduğunu belirtir. Motor uçlarının bağlantısına göre limit switch yayının sağa veya sola bükümlü durum bilgisi değişebilir.
2. Bahçe kapısı motoru, mekanik bahçe kapısı üzerine montajlı değil ise limit switch yayına el yordamı ile müdahale edilerek konum değiştirilmesi gerektiğinden bahçe kapısı motoru çalışırken sonsuz dişliye dikkat edilerek konum değiştirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.
3. Bahçe kapısı motorundaki sonsuz dişli hareket hâlindeyken yavaş ve güçsüz gibi görünür. Fakat bahçe kapılarında minimum 600 kg gücü hareket ettirebilen motor kullanıldığı için sonsuz dişli aslında çok güçlüdür. İş kazası oluşmaması için öğretmeninizin kontrolünde işlem basamaklarına devam ediniz.
4. İş güvenliği tedbirlerine uyarak bahçe kapısı motorunun kapağını Görsel 2.121'deki gibi açınız. Kontrol kutusunun kapağını açarak elektronik kontrol kartına müdahale edilebilecek hâle getiriniz.
5. Görsel 2.122'deki elektronik kontrol kartının AC 220 V ve motor uçlarının bağlantılarını yapınız.
6. İlk çalıştırmada bahçe kapısı motoruna emniyet fotoseli bağlantısı yapılmayacağı için elektronik kontrol kartındaki emniyet fotoseli klemensi ile "Ortak" uç klemensinin şöntlü (kısa devre) olması gerektiği unutulmamalıdır. Aksi hâlde bahçe kapısı motoru arada canlı ya da cansız bir nesne olduğu düşüncesi ile çalışmayacaktır.
7. Bahçe kapısı motorunun boşa alma konumunu yani manuel çalışma durumunu iptal ediniz.
8. Sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini bahçe kapısı motoruna uygulayınız.
9. Sonsuz dişlinin sürekli olarak saat yönünde veya saat yönü tersinde döndüğünü göreceksiniz.
10. Üzerinde kurulu olarak gelen limit switchin çalışmasını kontrol ediniz. Yani limit switchin yayını sağa veya sola hareket ettirerek bir yönde sabit kalmasını sağlayınız.
11. Bahçe kapısı motoruna uzaktan kumanda vericisi ekli değil ise öğrenme butonuna basarak tanıtımını ya da eklenmesini sağlayınız.
12. Uzaktan kumanda vericisinin butonuna basarak motorun dişlisinin döndüğünü görünüz. Limit switch yayını serbest bırakınız.
13. Limit switchin yayını diğer tarafa bastırarak motorun dönüşünü durdurunuz. Belirli bir zaman sonra (bekleme zamanı sonunda) motorun dişlisinin ters yönde döneceğini gözlemleyiniz. Limit switchin yayını bir öncekinin tersi tarafa bastırarak motorun dönüşünü durdurunuz. Bahçe kapısı motorunun açılma ve kapanma işlemini gerçekleştirdiğinden emin olunuz.
14. Elektronik kontrol kartındaki open-closed (aç-kapa) klemens girişini "Ortak" uç ile kısa devre ederek bahçe kapısı motorunun çalışmasını sağlayınız. 11 ve 12. işlem basamaklarını takip ederek bahçe kapısı motorunu durdurunuz.
15. Sistemin fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.
16. Emniyet fotoseli alıcı ve verici modüllerinin bağlantısını, elektronik kontrol kartında ilgili klemenslere yapınız.
17. "Aç-kapa-dur" işlemlerini yaptırabilmek için buton bağlantısını elektronik kontrol kartında ilgili klemenslere yapınız.
18. Bahçe kapısı motorunun çalışması sırasında dikkat çekmek ve etrafı aydınlatmak için flaşör bağlantısını elektronik kontrol kartında ilgili klemenslere bağlayınız.
19. Emniyet fotoseli alıcı ve verici modüllerinin, butonun ve flaşörün yapılan bağlantılarını kontrol ettikten sonra sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini bahçe kapısı motoruna uygulayınız.
20. Butona basarak bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartına "aç" bilgisini gönderiniz. Bahçe kapısı motoru çalışırken flaşörün çalışmasını gözlemleyiniz. 11 ve 12. işlem basamaklarını takip ederek bahçe kapısı motorunu durdurunuz.

21. Butona tekrar basarak bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartına "aç" bilgisini gönderiniz. 11 ve 12. işlem basamaklarını takip ederken yani bahçe kapısı motoru kapanırken emniyet fotoseli alıcı ve verici modüllerinin arasına canlı ya da cansız nesne girmesini sağlayarak motorun kapanma hareketinin tekrar açılma hareketine döndüğünü gözlemleyiniz.

22. Sistemin fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.

23. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Bahçe kapısı motorunun çalışmasını açıklayınız.**
2. **Bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartına flaşör ve emniyet fotoseli bağlamak için gerekli olan bağlantı şemasını çiziniz.**
3. **Bahçe kapısı motorunun çeşitlerini araştırınız.**
4. **Limit switchin görevini açıklayınız.**
5. **Atölyenizdeki bahçe kapısı motorunun bekleme zamanının nasıl değiştirildiğini araştırınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

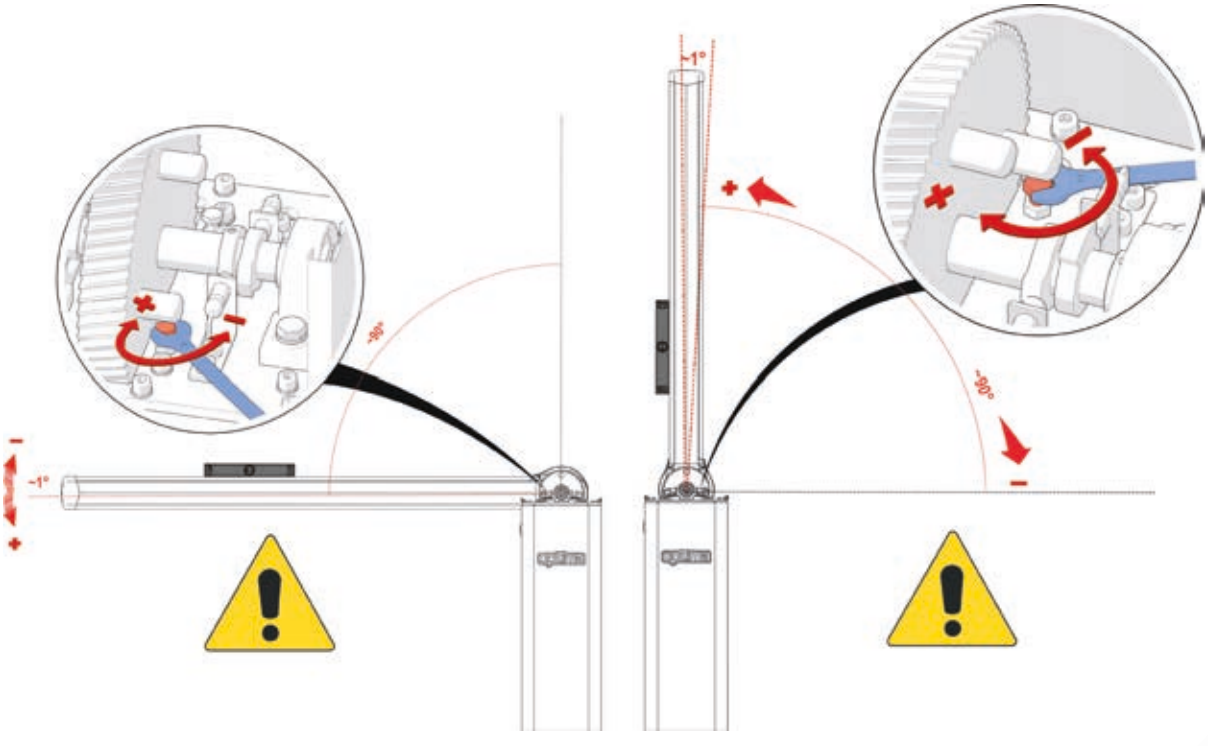
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.4. UYGULAMA BARİYER KOLU AYARI YAPILMASI

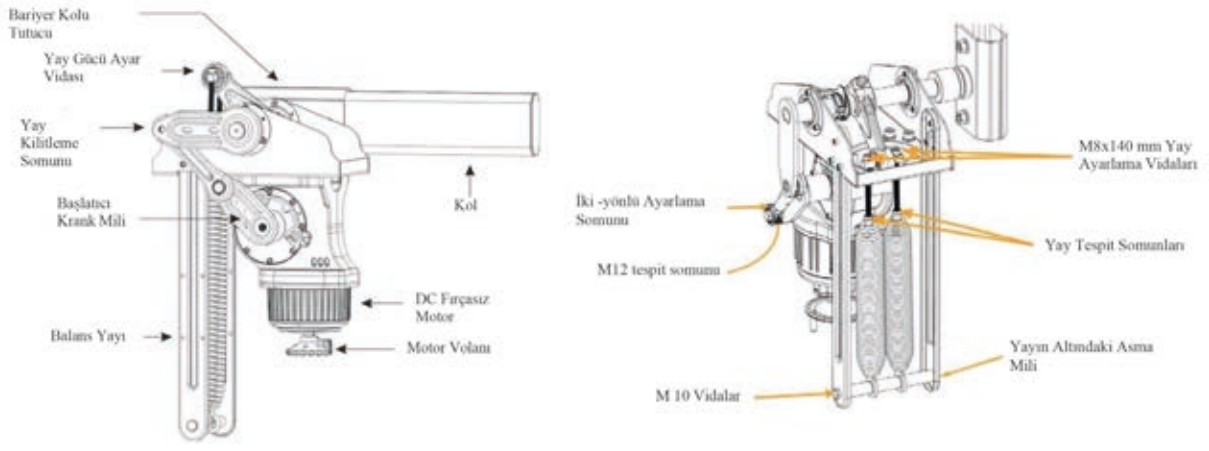
Amaç	Bariyer kolunun ayarını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.123-2.125'te verilenlere dikkat ederek bariyer kolu üzerinde gerekli ayarları yapınız ve kontrollerini sağlayınız.



Görsel 2.123: Bariyer uygulaması



Görsel 2.124: Bariyer kolunun paralellik ve dikeylik ayarı



Görsel 2.125: Bariyerin piston kollu dişli kutusu ve balans yaylı mekanizması

Devreler Hakkında: Bariyer sistemleri araç giriş ve çıkışlarını takip edebilmek, yayaların ve trafiğin düzenini sağlamak için kullanılan sistemlerdir. Bariyer, araç geçişine izin verme işlemini bariyer kolunun hareketi ile yapmaktadır. Bunun için bariyer kolunun paralellik ve dikeylik ayarı çok önemlidir. Kullanılan bariyerin marka ve modeline göre bu ayarlar farklılık gösterebilir. Yay kuvveti ayarı şu şekilde yapılır: Besleme gerilimi kapalıyken bariyer kolunu kapanma yönüne hareket ettirmek için motor el çarkı döndürülür. Bariyer kolu yatay pozisyona yaklaştığında el çarkı düzgün bir şekilde döndürülemiyorsa bu "yay kuvvetinin küçük olduğu" anlamına gelir ve kullanıcının yayı sıkması gerekir. Daha sonra bariyer kolunu açma yönünde hareket ettirmek için motor el çarkı döndürülür. Bariyer kolu dikey pozisyona yaklaştığında el çarkı düzgün bir şekilde döndürülemiyorsa bu "yay kuvvetinin büyük olduğu" anlamına gelir ve kullanıcının yayı gevşetmesi gerekir. Yay durumunun dengeli durumda olduğu anlamına gelen el çarkı düzgün şekilde döndürülene kadar ayar işlemleri tekrar edilir. Bariyer kolunun çalışma durumu gözlemlenerek de yay kuvvetine karar verilebilir. Bariyer kolu açılırken sallanıyorsa yay kuvveti çok güçlüdür. Bariyer kolu kapanırken sallanıyorsa yay kuvveti düşüktür. Yay basıncı manuel ayarlanabilir. Bariyer sistemlerinde kullanılan yayların, bariyerin ilk montajı sırasında bariyer kolu zeminle 45° açı ile tutularak ayarı yapılır veya kurulur. Bu sebeple kapanma hareketi sırasında elektrik kesintisi olursa bariyer kolu hızlı bir şekilde aşağı düşmez ve yavaş yavaş inerek 45°'de kalır. 45°'nin altında elektrik kesintisi olursa bariyer kolu yavaş yavaş aşağı iner.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Çalışma masası vb.	1 adet
Bahçe kapı seti	Örnek bir bariyere sahip bahçe kapısı (duvara tutan)	1 adet
Bariyer kolu		1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, tornavida vb.	Yeterince
Kablolar	1,5 mm^2 ve üzeri	Yeterince

NOT

Atölye ortamınızda bulunan bariyerin marka ve modeline göre paralellik ve dikeylik ayarlarının yapıldığı yerler farklılık gösterebilir. İlgili marka ve modelin ürün katalog bilgilerine göre bu işlemlerin yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak bariyer kolunu yerine monte ediniz.
2. Bariyer kolunun paralellik ve dikeylik ayarlarını yapınız.
3. Bariyer kolunun ayarları yapılırken tam açılma ve tam kapanma sırasında limit switchlere basılması gerektiği unutulmamalıdır.
4. Bariyer kolunun yay ayarını yani torsiyon yay ayarını yapınız.
5. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Torsiyon yayı nedir? Ayarı nasıl yapılır? Açıklayınız.**
2. **Tansiyon yayı nedir? Nerelerde kullanılır? Araştırınız.**

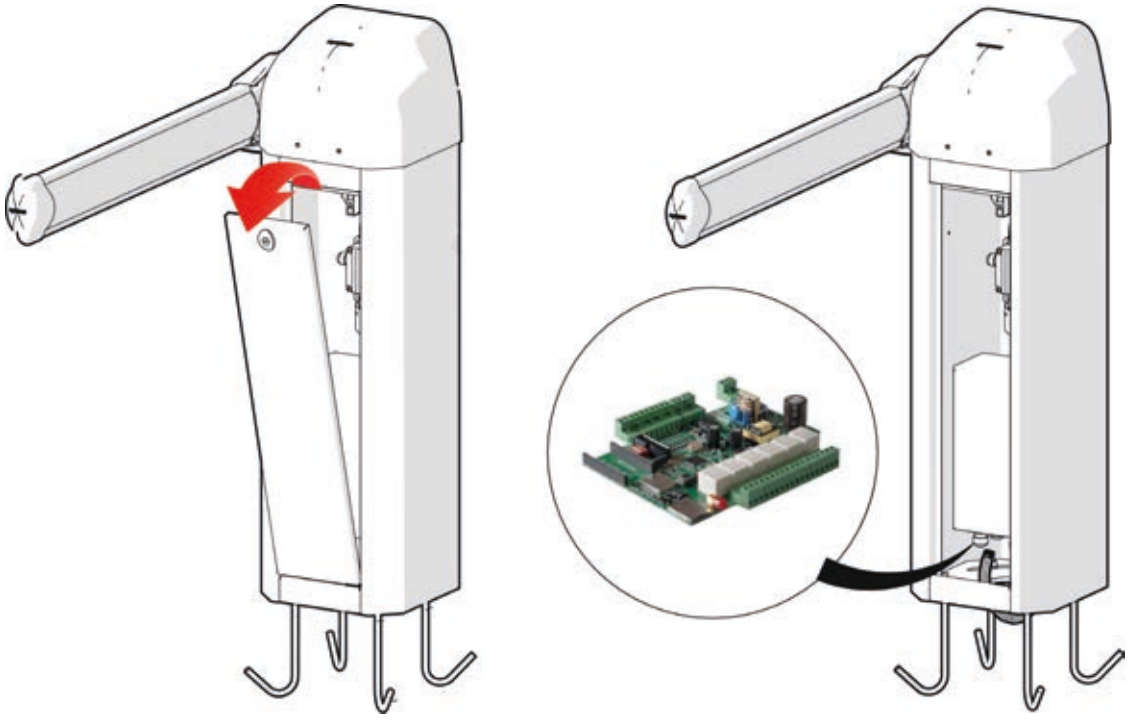
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

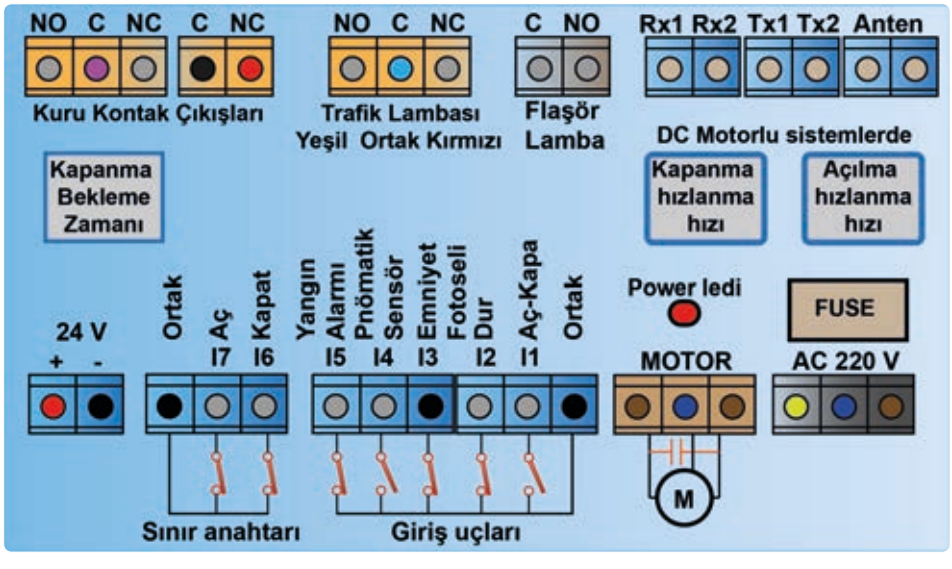
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.5. UYGULAMA — BARİYERİN ÇALIŞTIRILMASI

Amaç	Bariyeri çalıştırma işlemini yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Bariyer ile bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartının genel özellikleri ve klemens bağlantıları birbirine çok benzer. Görsel 2.126'da bariyerin kapağının açılması ve elektronik kontrol kartı ve Görsel 2.127'de ise bariyerin elektronik kontrol kartının klemens bağlantıları görülmektedir. Buna göre bariyerin çalışmasını gerçekleştiriniz.



Görsel 2.126: Bariyerin kapağının açılması ve elektronik kontrol kartı



Görsel 2.127: Bariyerin elektronik kontrol kartı

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Çalışma masası vb.	1 adet
Bahçe kapı seti	Örnek bir bariyere sahip bahçe kapısı (duvara tutan)	1 adet
Bariyer		1 adet
Bariyer elektronik kart		1 adet
Emniyet fotoseli	Alıcı ve verici modülleri	Birer adet
Güç kaynağı	DC 24 V ve AC 220 V	Birer adet
El aletleri	Pense, yankeski, tornavida vb.	Yeterince
Kablolar	1,5 mm^2 ve üzeri	Yeterince

NOT

Atölye ortamınızda bulunan bariyerin marka ve modeline göre paralellik ve dikeylik ayarlarının yapıldığı yerler farklılık gösterebilir. İlgili marka ve modelin ürün katalog bilgilerine göre bu işlemlerin yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak bariyer kolunun montajını yapınız ve kol ayarlarını kontrol ediniz.
2. Bariyerin kapağını Görsel 2.126'daki gibi açınız. Kontrol kutusunun kapağını açarak elektronik kontrol kartına müdahale edilebilecek hâle getiriniz.
3. Görsel 2.127'deki elektronik kontrol kartının AC 220 V ve motor uçlarının bağlantılarını yapınız.
4. İlk çalıştırmada bariyerin emniyet fotoseli bağlantısı yapılmayacağı için elektronik kontrol kartındaki emniyet fotoseli klemensi ile "Ortak" uç klemensinin şöntlü (kısa devre) olması gerektiği unutulmamalıdır. Aksi hâlde bariyer arada canlı ya da cansız bir nesne olduğu düşüncesi ile çalışmayacaktır.
5. Bariyerin boşa alma konumunu yani manuel çalışma durumunu iptal ediniz.
6. Sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini bariyere uygulayınız.
7. Bahçe kapısı motoruna uzaktan kumanda vericisi ekli değil ise öğrenme butonuna basarak eklenmesini sağlayınız.
8. Uzaktan kumanda vericisinin butonuna basarak bariyer kolunun kalktığını gözlemleyiniz.
9. Bariyer kolu, tamamen kalkma işlemini yaptıktan sonra durur. Belirli bir zaman sonra (bekleme zamanı sonunda) bariyer kolu kapanma işlemine geçtiğini ve tamamen kapandığını gözlemleyiniz.
10. Bariyerin kolunun açılma ve kapanma işlemini tam gerçekleştirdiğinden emin olunuz.
11. Elektronik kontrol kartındaki "aç-kapa" klemens girişini ortak uç ile kısa devre ederek bahçe kapısı motorunun çalışmasını sağlayınız. 10 ve 11. işlem basamaklarını takip ederek bariyerin kolunun tamamen kalkıp (90° zemine dikey) bekleme zamanını bekledikten sonra kapandığını (180° zemine paralel) kontrol ediniz.
12. Sistemin fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.
13. Emniyet fotoseli alıcı ve verici modüllerinin bağlantısını elektronik kontrol kartında ilgili klemenslere yapınız.
14. "Aç-kapa-dur" işlemlerini yaptırabilmek için buton bağlantısını elektronik kontrol kartında ilgili klemenslere yapınız.
15. Bariyerin çalışması yani bariyer kolunun yukarı ve aşağı hareketi sırasında dikkat çekmek ve etrafı aydınlatmak için flaşör bağlantısını elektronik kontrol kartında ilgili klemenslere yapınız.

16. Emniyet fotoseli alıcı ve verici modüllerinin, butonun ve flaşörün yapılan bağlantılarını kontrol ettikten sonra sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini bariyere uygulayınız.
17. Butona basarak bariyerin elektronik kontrol kartına "aç" bilgisini gönderiniz. Bariyer çalışırken flaşörün çalışmasını gözlemleyiniz.
18. Butona tekrar basarak bahçe kapısı motorunun elektronik kontrol kartına "aç" bilgisini gönderiniz. Bariyerin çalışmasını takip ederken yani bariyer kolu kapanırken emniyet fotoseli alıcı ve verici modüllerinin arasına canlı ya da cansız bir nesne girmesini sağlayarak bariyer kolunun kapanma hareketinin tekrar açılma hareketine döndüğünü gözlemleyiniz.
19. Sistemin fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.
20. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Bariyerin çalışmasını açıklayınız?**
2. **Bariyerin elektronik kontrol kartına flaşör ve emniyet fotoseli bağlanmak için gerekli olan bağlantı şemasını çiziniz.**
3. **Bariyer çeşitlerini araştırınız.**
4. **Atölyenizdeki bariyerin bekleme zamanının nasıl değiştirildiğini araştırınız ve 30 sn. gecikmeli olacak şekilde bekleme zamanını ayarlayınız.**

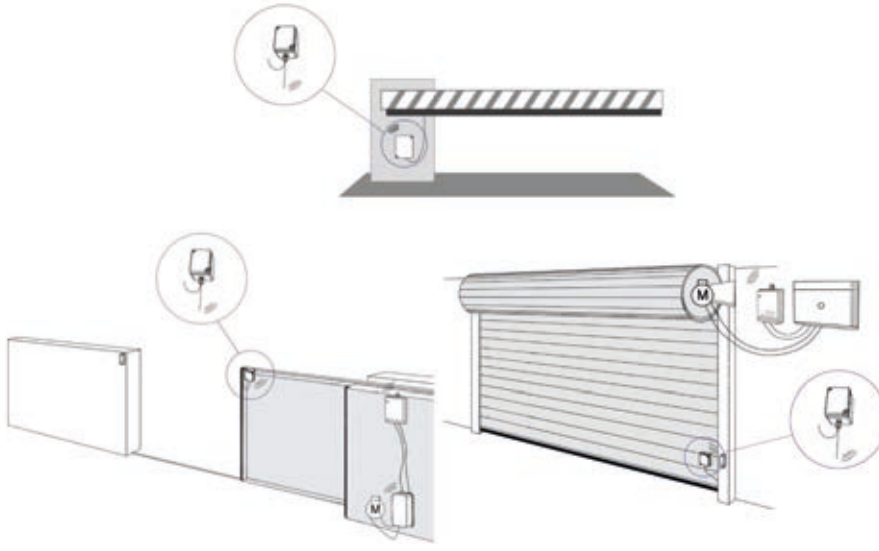
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

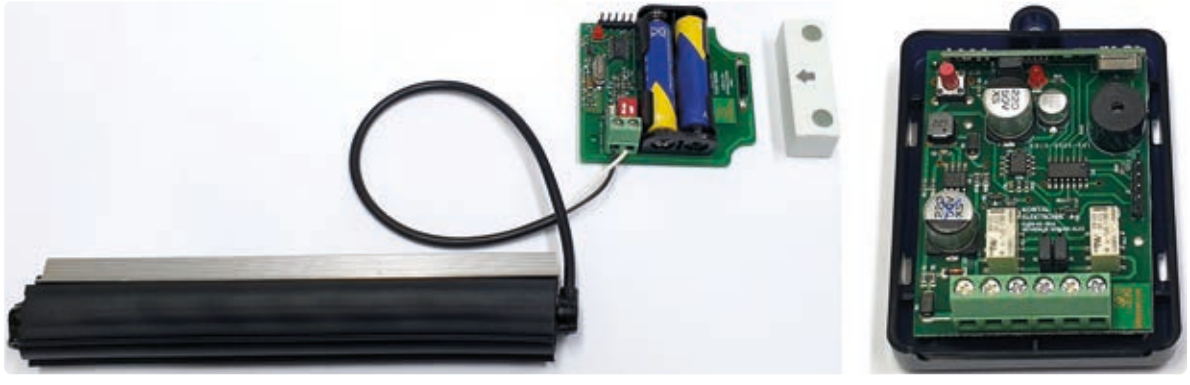
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.6. UYGULAMA — SAFETY EDGE DEDEKTÖR UYGULAMASI

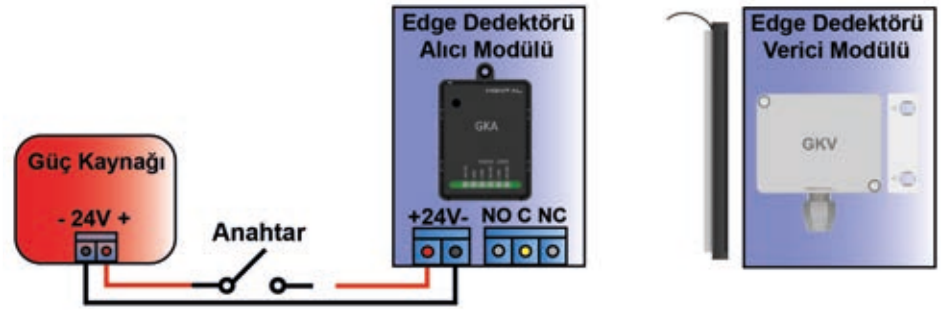
Amaç	Safety edge dedektör uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.128-2.130'da verilenlere dikkat ederek safety edge dedektör uygulamasını yapınız ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.128: Edge dedektör uygulama örnekleri



Görsel 2.129: Edge dedektör alıcı verici modüllerinin ürün görselleri



Görsel 2.130: Edge dedektör alıcı verici modüllerinin uygulaması

Devreler Hakkında: Safety edge dedektör güvenlik kenar sistemi olarak da bilinir. Edge dedektörü; fitilin bağlı olduğu verici modül ve bu vericinin bir alıcı modülü olacak şekilde üç grup üründen oluşur. Vericideki pil ömrünü uzatmak ve fitil baskısını algılama sınırı tespiti için mıknatıs kullanılır. Edge verici modülünün içinde reed röle bulunur. Mıknatıs ile hareketli kapı kanadının veya bariyer kolunun kapanma sınırı algılanır. Kapı kapanmış ve kapalı olduğu reed röle tarafından algılanmış ise Edge dedektör fitiline bir darbe uygulanması durumunda kapı açılmaz. Eğer kapı kapalı fakat sistem kapalı olduğunu algılayamadı ise Edge dedektör fitiline bir darbe uygulandığında kapı tekrar geri açılabilir. Güvenlik kenarı sistemi; alıcı ve verici modül bir yapıda olup kepenk, bariyer, sürgülü bahçe kapıları ve endüstriyel kapılarda kullanılmaktadır. Kullanım amacı ise emniyet fotoselinin kaçırdığı veya kullanılmadığı yerlerde hareket hâlindeki kapı ya da bariyer kolunun canlı ya da cansız nesnelere çarparak zarar vermesinin önüne geçmektir. Kapama sırasında güvenlik fitili tetiklendiği an bu veri kablosuz olarak edge verici modülden edge alıcı modüle gönderilir. Edge alıcı modülü sistemdeki motorun önce durup sonra ters yöne hareket etmesini sağlayarak oluşan çarpma ve sıkışmanın önüne geçilir. Fitil ve edge verici modül hareketli kapıya montajı yapılır. Kapı tamamen kapandığında ise mıknatıs ile edge verici modül yan yana gelmektedir. Aralarındaki mesafe ise en fazla 1 cm olmalıdır.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Çalışma masası vb.	1 adet
Edge dedektör	Alıcı modülü	1 adet
Edge dedektör	Verici modülü	1 adet
Rezistif fitil		1 adet
Direnç	4,7 kΩ	1 adet
Mıknatıs		1 adet
Güç kaynağı	DC 24 V	Birer adet
El aletleri	Pense, yankeski, tornavida vb.	Yeterince
Kablolar	0,75 mm^2 ve üzeri	Yeterince

İşlem Basamakları

1. Edge dedektör alıcı ve verici modüllerinin kapağını açınız.
2. Edge dedektör fitilini Görsel 2.129'daki gibi plastik contanın içine yerleştiriniz.
3. Edge dedektör verici modülüne rezistif fitilin bağlantısını yapınız ve pilini takınız.
4. Görsel 2.130'daki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
5. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
6. Edge dedektör verici modülünün, alıcı modülüne tanıtımını yapınız.
7. Rezistif fitile fiziksel baskı uygulamadan ve uygulayarak edge dedektörü alıcı modülündeki rölenin çıkış uçlarını ölçüp not ediniz.
8. Alıcı modül çıkışındaki röle uçlarına 4,7 kΩ direnç ile LED'i seri bağlayarak rezistif fitile fiziksel baskı uygulamadan ve uygulayarak LED'in yanıp sönmesini sağlayacak bağlantı şemasını yapıp uygulamasını test ediniz.
9. Rezistif fitile fiziksel baskı uygulamadan ve uygulayarak mıknatısı, verici modüle yanaştırarak alıcı modüldeki LED'in ışığını gözlemleyiniz
10. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
11. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Edge dedektörü alıcı ve verici modüllerinin çalışmasını açıklayınız.**
2. **Geçiş kontrol sistemlerinde edge dedektörü hangi ürünlerde kullanılır? Araştırınız.**
3. **Edge dedektör yerine başka hangi ürün kullanılabilir? Araştırınız.**
4. **9.işlem basamağındaki mıknatısın görevini açıklayınız.**

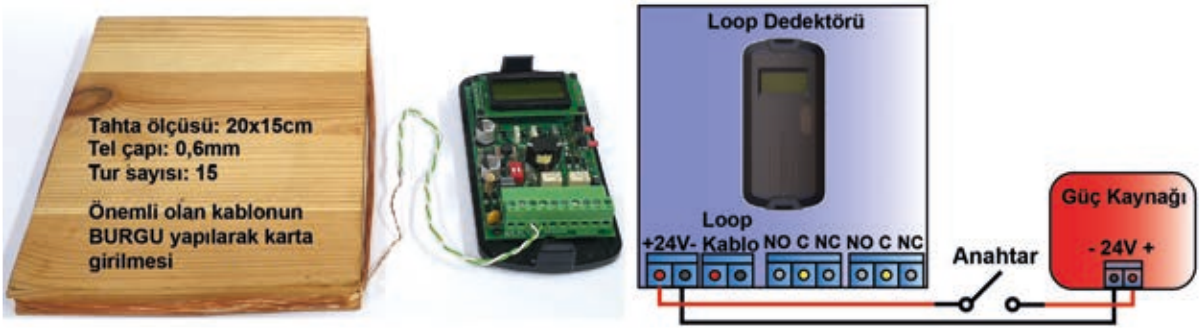
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.7. UYGULAMA — LOOP DEDEKTÖR UYGULAMASI

Amaç	Loop dedektörü uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.131'de loop dedektör uygulaması görülmektedir. Buna göre devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.131: Loop dedektör uygulaması

Devreler Hakkında: Metal kütle dedektörü olarak da bilinen bu cihaz, üzerine gelen metalin yoğunluğuna göre rölelerinden çıkış veren bir donanımdır. Genelde otopark sistemlerinde, bariyerlerin otomatik açılması ve kapanması ya da otomatik bilet kesim işlemleri sırasında, asfalt üzerinde uygun yerde bir aracın olup olmadığını tespit etmek için kullanılır. Yere döşenecek olan birkaç turluk kablonun loop dedektör kartına bağlanması ile asfalt üzerinde elektromanyetik bir alan oluşacaktır. Böylece bu elektromanyetik alanda oluşacak değişimler ile metal yoğunluğunun tespit işlemleri gerçekleştirilir. Besleme gerilimi DC 24 V'tur. 2x8 LCD ara yüzü ile kullanım kolaylığı sağlar ve iki röle çıkışı ile farklı varyasyon çözümleri sunabilir. Loop dedektörü; otopark sistemleri, kepenk sistemleri, bariyer sistemleri, bahçe kapısı sistemleri, endüstriyel kapı ve hızlı PVC kapı sistemlerinde kullanılır.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Deney seti	Çalışma masası vb.	1 adet
Loop dedektör		1 adet
Tahta	Ölçüsü (20x15 cm)	1 adet
Direnç	4,7 kΩ	1 adet
Demir parçası		1 adet
Şerit LED	10 cm ölçüsünde	2 adet
Güç kaynağı	DC 24 V	1 adet
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, tornavida vb.	Yeterince
Tel kablo	0,6 mm çapı	Yeterince
Kablolar	0,75 mm^2 ve üzeri	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.131'de belirtilen tahta ölçülerinde tel kablo sarımı yaparak anten oluşturunuz.
2. Loop dedektörünün kapağını açınız.

3. Görsel 2.131'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
4. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
5. Tahtadan oluşturulan loop dedektör anteninin üzerine ufak bir demir parçası yaklaştırıp uzaklaştırınız.
6. Loop dedektörünün çalışmasını gözlemleyiniz ve rölenin çıkış uçlarını ölçüp not ediniz.
7. Loop dedektöründeki röle uçlarına 10 cm ölçüsünde iki adet şerit LED'i seri bağlayınız. Loop dedektör anteninin üzerine ufak bir demir parçası yaklaştırıp uzaklaştırarak şerit LED'in yanıp sönmesini sağlayacak bağlantı şemasını yapıp uygulamasını test ediniz.
8. Loop dedektörünün güç kaynağından çekilen akımı ölçüp not ediniz.
9. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
10. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Loop dedektörünün çalışmasını açıklayınız.**
2. **Geçiş kontrol sistemlerinde loop dedektörü hangi ürünlerde hangi amaç ile kullanılır? Araştırınız.**

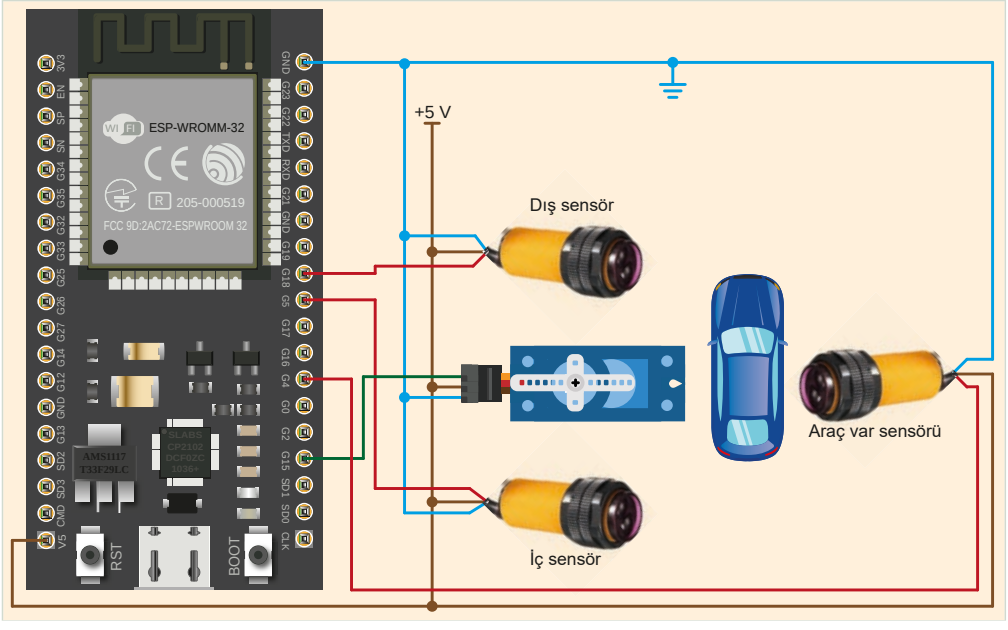
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

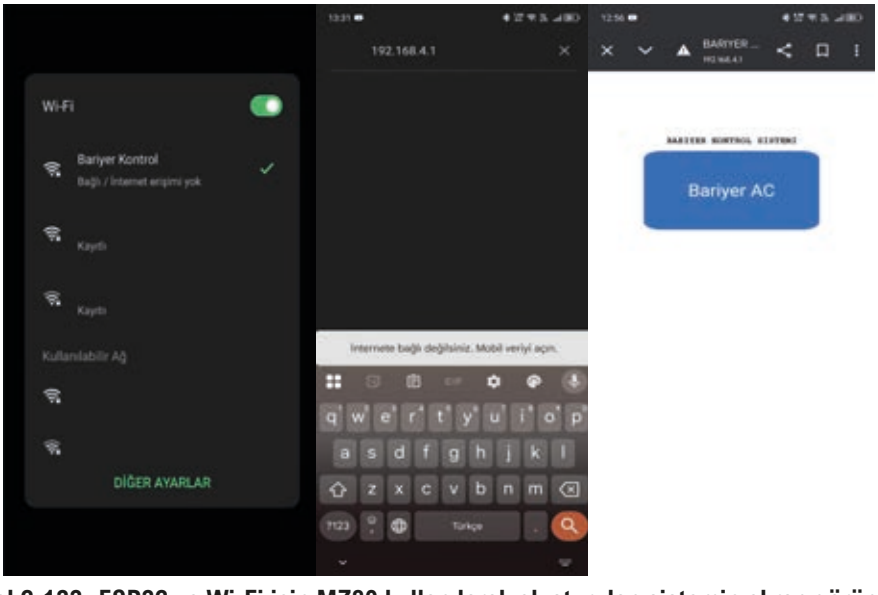
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		1. İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	10	
Sınıf-No.		2. Uygulamayı zamanında bitirdi.	10	
ÖĞRETMENİN		3. İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	20	
Adı-Soyadı		4. Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	30	
Tarih-Saat		5. Uygulamanın çalışması	30	
İmza		TOPLAM PUAN	… / 100	

2.8. UYGULAMA — CEP TELEFONU İLE BARİYER UYGULAMASI

Amaç	Cep telefonu ile bariyer uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.132'de ESP32 mikrodenetleyici, MZ80 ve servo motor kullanılarak cep telefonu ile bağlanarak gerçekleştirilen uygulama devre şeması verilmiştir. Görsel 2.132'deki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyicine tablo 2.1'deki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz. Görsel 2.133'te görüldüğü gibi cep telefonu bağlantısını gerçekleştiriniz ve uygulamayı çalıştırınız.



Görsel 2.132: ESP32 ve Wi-Fi için MZ80 kullanılarak oluşturulan devre şeması



Görsel 2.133: ESP32 ve Wi-Fi için MZ80 kullanılarak oluşturulan sistemin ekran görüntüleri

Tablo 2.1: Cep telefonu ile bariyer uygulaması yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	// Taslak => Library Ekle => Kütüphaneleri Yönet menüsünden
2	// Kevin Harrington'un ESP32Servo kütüphanesini kurun.
3	// Cep telefonunuzdan, Bariyet Kontrol adlı WiFi'sine 12345678 şifresi ile bağlanın
4	// Cep telefonunuzun browser'unun arama kısmına 192.168.4.1 yazınız.
5	
6	#include <WiFi.h>
7	#include <WebServer.h>
8	#include <ESP32Servo.h>
9	
10	const char *ssid = "Bariyer Kontrol";
11	const char *password = "12345678";
12	static const int servoPin = 15;
13	static const int sensorPin = 4;
14	Servo servoBariyer;
15	
16	WebServer server(80);
17	const char *htmlPage = R"rawliteral(
18	<!DOCTYPE html>
19	<html>
20	<head>
21	<title>BARIYER KONTROL SISTEMI</title>
22	<style>
23	body {
24	font-family: Courier New;
25	text-align: center;
26	margin-top: 250px;
27	}
28	.button {
29	width: 600px;
30	height: 300px;
31	border-radius: 10%;
32	background-color: #007BFF;
33	color: white;
34	border: none;
35	font-size: 64px;
36	cursor: pointer;
37	}
38	.button:active {
39	background-color: #0056b3;
40	}
41	</style>
42	</head>
43	<body>
44	BARIYER KONTROL SISTEMI

```
45    <button class="button" onclick="fetch('/r')">Bariyer AC</button>
46  </body>
47  </html>
48  )rawliteral";
49
50  void handleServo() {
51    server.send(200, "text/plain", "Bariyer Açıldı");
52    servoBariyer.write(90);
53  int kp_zaman=3000;
54    while (kp_zaman>0)
55    {
56      kp_zaman--;
57      delay(1);
58      if (digitalRead(sensorPin) == LOW) {kp_zaman=3000;}
59    }
60    servoBariyer.write(0);
61  }
62
63  void handleRoot() {
64    server.send(200, "text/html", htmlPage);
65  }
66
67  void setup() {
68    servoBariyer.attach(servoPin);
69    servoBariyer.write(0);
70    pinMode(sensorPin,INPUT_PULLUP);
71    WiFi.softAP(ssid, password);
72    server.on("/", handleRoot);
73    server.on("/r", handleServo);
74    server.begin();
75  }
76
77  void loop() {
78    server.handleClient();
79  }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard	1 adet	
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet
ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
Yaklaşım sensörü	MZ80	3 adet
Motor	SG90 Servo motor	1 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 2.132'de verilen devre şemasını breadboard üzerine kurunuz.
4. ESP32 port çıkışlarını dikkatle tespit ederek doğru olarak bağlayınız.
5. Programlama editörünü açınız. Tablo 2.1'deki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
6. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
7. Görsel 2.133'teki cep telefonu Wi-Fi ayarından bariyer seçeneğini seçiniz. Cep telefonu browser'ından IP adresini (192.168.4.1) girerek giriş yapınız.
8. Devrenin çalışmasını test ediniz.
9. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Görsel 2.133'teki ekrana görüntülerini cep telefonunda oluşturma işlem adımlarını yazınız?**
2. **Bu uygulama başka hangi geçiş kontrol sisteminde kullanılır? Araştırınız.**

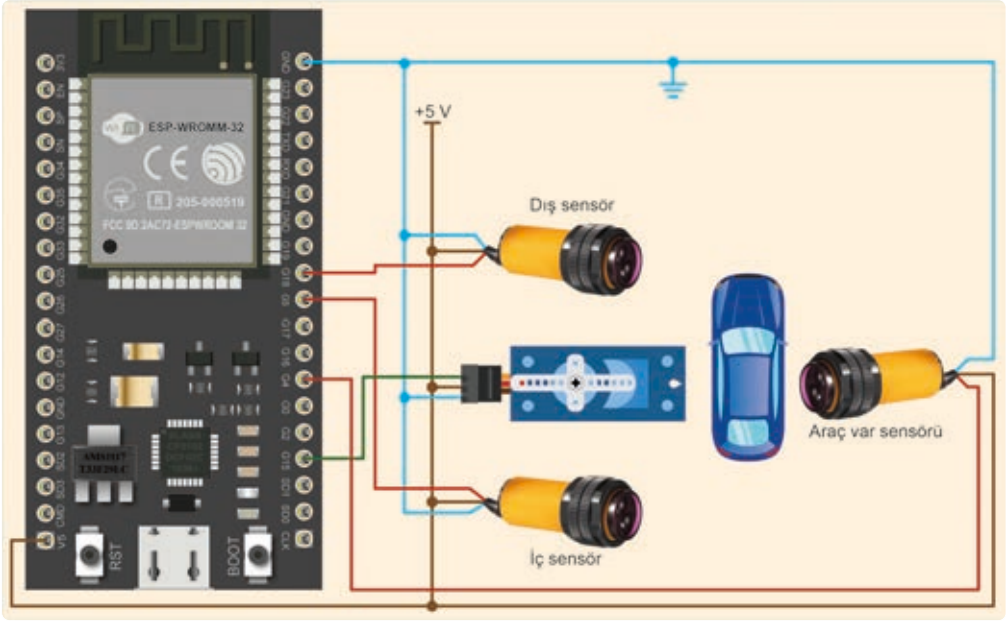
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

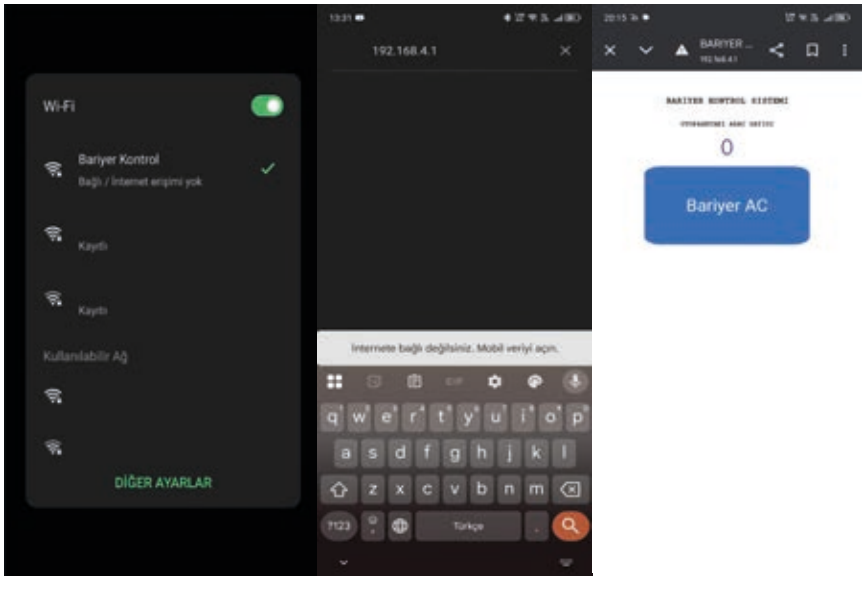
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.9. UYGULAMA — CEP TELEFONU İLE BARİYER AÇMA VE ARAÇ SAYMA UYGULAMASI

Amaç	Cep telefonu ile bariyer açma ve araç sayma uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.134'te ESP32 mikrodenetleyici, MZ80 ve servo motor, HC SR04 mesafe sensörü kullanılarak cep telefonu ile bağlanarak gerçekleştirilen uygulama devre şeması verilmiştir. Görsel 2.134'teki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyicine tablo 2.2'deki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz. Görsel 2.135'te görüldüğü gibi cep telefonu bağlantısını gerçekleştiriniz ve uygulamayı çalıştırınız.



Görsel 2.134: ESP32 ve Wi-Fi için MZ80 kullanılarak oluşturulan devre şeması



Görsel 2.135: ESP32 ve Wi-Fi için MZ80 HC SR04 kullanılarak oluşturulan sistemin ekran görüntüleri

Tablo 2.2: Cep telefonu ile bariyer açma ve araç sayma uygulama yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	// Taslak => Library Ekle => Kütüphaneleri Yönet menüsünden
2	// Kevin Harrington'un ESP32Servo kütüphanesini kurun.
3	// Cep telefonunuzdan, Bariyet Kontrol adlı WiFi'sine 12345678 şifresi ile bağlanın
4	// Cep telefonunuzun browser'unun arama kısmına 192.168.4.1 yazınız.
5	
6	// Otoparka giren ve çıkan araçlar aynı bariyeri kullanılır
7	// Otoparka giren ve çıkan araçları saymak için iç sensör ve dış sensör kullanılır
8	// insensorPin (iç sensör); Bariyerin otopark tarafına yerleştirilecek
9	// outsensorPin(dış sensör); Bariyerin otopark dışında kalan tarafına yerleştirilecek
10	// SensorPin bariyer kapanırken araç varsa kapanmayı erteletmesi için kullanılan MZ80 sensörü
11	
12	#include <WiFi.h>
13	#include <WebServer.h>
14	#include <ESP32Servo.h>
15	
16	const char *ssid = "Bariyer Kontrol";
17	const char *password = "12345678";
18	
19	static const int servoPin = 15;
20	static const int sensorPin = 4;
21	
22	static const int outsensorPin = 18;
23	static const int insensorPin = 5;
24	
25	boolean inside = 0;
26	boolean outside = 0;
27	
28	Servo servoBariyer;
29	
30	volatile int counter = 0;
31	
32	WebServer server(80);
33	const char *htmlPage = R"rawliteral(
34	<!DOCTYPE html>
35	<html>
36	<head>
37	<title>BARIYER KONTROL SISTEMI</title>
38	<style>
39	body {
40	font-family: Courier New;
41	text-align: center;
42	margin-top: 100px;
43	}
44	#counter {

```
      font-size: 100px;
      color: darkblue;
    }
    .button {
      width: 600px;
      height: 300px;
      border-radius: 10%;
      background-color: #007BFF;
      color: white;
      border: none;
      font-size: 64px;
      cursor: pointer;
    }
    .button:active {
      background-color: #0056b3;
    }
  </style>
</head>
<body>
  <h1>BARIYER KONTROL SISTEMI</h1>
  <br>
  <h2>OTOPARKTAKI ARAC SAYISI</h2>
  <div id="counter">0</div>
  <script>
    setInterval(() => {
      fetch('/c').then(response => response.text()).then(data => {
        document.getElementById('counter').innerText = data;
      });
      }, 500);
  </script>
  <br>
  <button class="button" onclick="fetch('/r')">Bariyer AC</button>
</body>
</html>
)rawliteral";

void handleServo() {
  server.send(200, "text/plain", "Bariyer Açıldı");
  servoBariyer.write(90);
int kp_zaman=3000;
  while (kp_zaman>0)
  {
    kp_zaman--;
    delay(1);
    if (digitalRead(sensorPin) == LOW) {kp_zaman=3000;}

    if (digitalRead( insensorPin) == LOW  && digitalRead(outsensorPin) == HIGH) {
```

```
92          inside=1; outside=0;
93        }
94        if (digitalRead( insensorPin) == HIGH && digitalRead(outsensorPin) ==  LOW) {
95          inside=0; outside=1;
96        }
97
98        if (digitalRead( insensorPin) == LOW  && digitalRead(outsensorPin) ==  LOW) {
99          // counter 0 'dan başladığı için otopark içersinde araç olmadığı kabul edilir
100         if(inside  == 1) {counter--;  inside=0; delay(10);} // Araç Otopark dışına çıkıyor
101         if(outside == 1) {counter++; outside=0; delay(10);} // Araç Otopark içine giriyor
102       }
103     }
104     servoBariyer.write(0);
105   }
106
107   void handleCounter() {
108     server.send(200, "text/plain", String(counter));
109   }
110
111   void handleRoot() {
112     server.send(200, "text/html", htmlPage);
113   }
114
115   void setup() {
116     servoBariyer.attach(servoPin);
117     servoBariyer.write(0);
118     pinMode(sensorPin,INPUT_PULLUP);
119     pinMode(outsensorPin,INPUT_PULLUP);
120     pinMode(insensorPin,INPUT_PULLUP);
121     WiFi.softAP(ssid, password);
122     server.on("/",  handleRoot);
123     server.on("/r", handleServo);
124     server.on("/c", handleCounter);
125     server.begin();
126   }
127
128   void loop() {
129     server.handleClient();
130   }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard	Büyük boy	1 adet
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet
ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
Yaklaşım sensörü	MZ80	3 adet
Motor	SG90 Servo motor	1 adet

El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 2.134'te verilen devre şemasını breadboard üzerine kurunuz.
4. ESP32 port çıkışlarını dikkatle tespit ederek doğru olarak bağlayınız.
5. Programlama editörünü açınız. Tablo 2.2'deki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
6. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
7. Görsel 2.135'teki cep telefonu Wi-Fi ayarından bariyer seçeneğini seçiniz. Cep telefonu browser'ından IP adresini (192.168.4.1) girerek giriş yapınız.
8. Devrenin çalışmasını test ediniz.
9. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Görsel 2.135'teki ekrana görüntülerini cep telefonunda oluşturma işlem adımlarını yazınız?**
2. **Bu uygulama başka hangi geçiş kontrol sisteminde kullanılır? Araştırınız.**

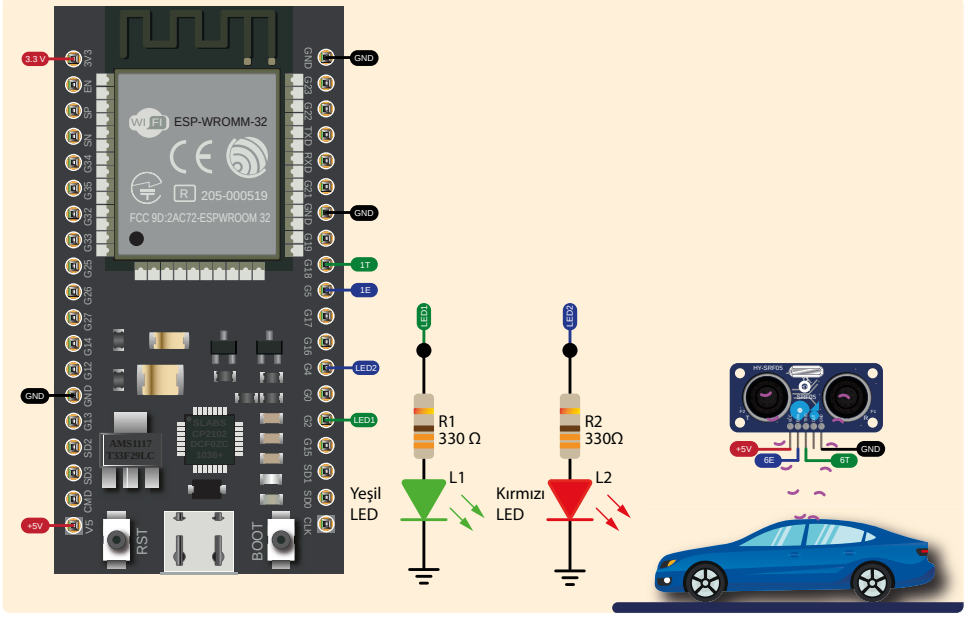
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.10. UYGULAMA CEP TELEFONU İLE BARİYER UYGULAMASI

Amaç	Ultrasonik sensör ile araç varlığını tespit etmek.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.136'da ESP32 mikrodenetleyici, HC SR04 ve ledler kullanılarak gerçekleştirilen uygulama devre şeması verilmiştir. Mesafe sensörü mesafe ölçerek araç olup olmadığını ve buna göre araç var ise kırmızı LED, yok ise boş olduğunu göstermek için yeşil LED ışık verecektir. Görsel 2.136'daki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyicine tablo 2.3'teki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz ve uygulamayı çalıştırınız.



Görsel 2.136: ESP32 ve Wi-Fi için HC SR04 kullanılarak oluşturulan devre şeması

Tablo 2.3: Cep telefonu ile bariyer ve otopark uygulama yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	// Park alanında araç olup olmadığını tespit eder
2	// HCSR04 (ultrasonic sensor) aracın üst tarafına sensör yönü,
3	// aşağı bakacak şekilde araçtan belirli bir mesafede yerleştirilir
4	// Araç ile HCSR04 arasındaki mesafeye göre ARAC_MESAFE değişkeni cm olarak değiştirilebilir
5	// Park alanında araç varsa KIRMIZI led yanar
6	// Park alanında araç yoksa YEŞİL led yanar
7	
8	#define TRIG_PIN 5
9	#define ECHO_PIN 18
10	#define LED_YESIL_PIN 2
11	#define LED_KIRMIZI_PIN 4
12	#define ARAC_MESAFE 100
13	
14	void setup() {
15	Serial.begin(115200);

```
16
17    pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
18    pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
19    pinMode(LED_YESIL_PIN, OUTPUT);
20    pinMode(LED_KIRMIZI_PIN, OUTPUT);
21  }
22
23  float distanceHCSR04(){
24    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
25    delayMicroseconds(2);
26    digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
27    delayMicroseconds(10);
28    digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
29    long  duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
30    return (duration * 0.034) / 2;
31  }
32
33  void loop() {
34    float mesafe = distanceHCSR04();
35
36    Serial.print("Mesafe: ");
37    Serial.print(mesafe);
38    Serial.println(" cm");
39
40    if (mesafe < ARAC_MESAFE) {
41      digitalWrite(LED_YESIL_PIN, HIGH);
42      digitalWrite(LED_KIRMIZI_PIN, LOW);
43    } else {
44      digitalWrite(LED_YESIL_PIN, LOW);
45      digitalWrite(LED_KIRMIZI_PIN, HIGH);
46    }
47    delay(100);
48  }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard	Büyük boy	1 adet
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet
ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
Yaklaşım sensörü	HC SR04	1 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 2.137'de verilen devre şemasını breadboard üzerine kurunuz.
4. ESP32 port çıkışlarını dikkatle tespit ederek doğru olarak bağlayınız.
5. Kırmızı ve yeşil LED'i yönünü kontrol ederek devreye bağlayınız.
6. Direnç değerlerini seçiniz ve devreye bağlamadan önce ölçü aletiyle kontrol ediniz.
7. Programlama editörünü açınız. Tablo 2.3'teki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz
8. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
9. Devrenin çalışmasını test ediniz.
10. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Sektörde bu uygulama, başka hangi geçiş kontrol sisteminde kullanılır? Araştırınız.**
2. **Bu uygulama, geliştirilecek veya geliştirilen hangi uygulamaların bir parçası olabilir? Araştırınız.**

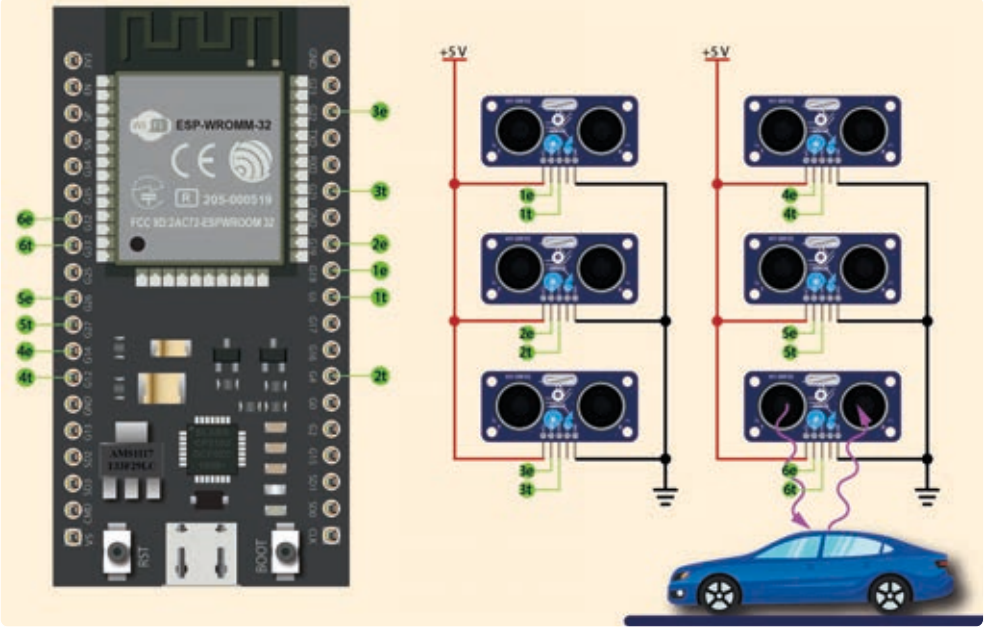
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

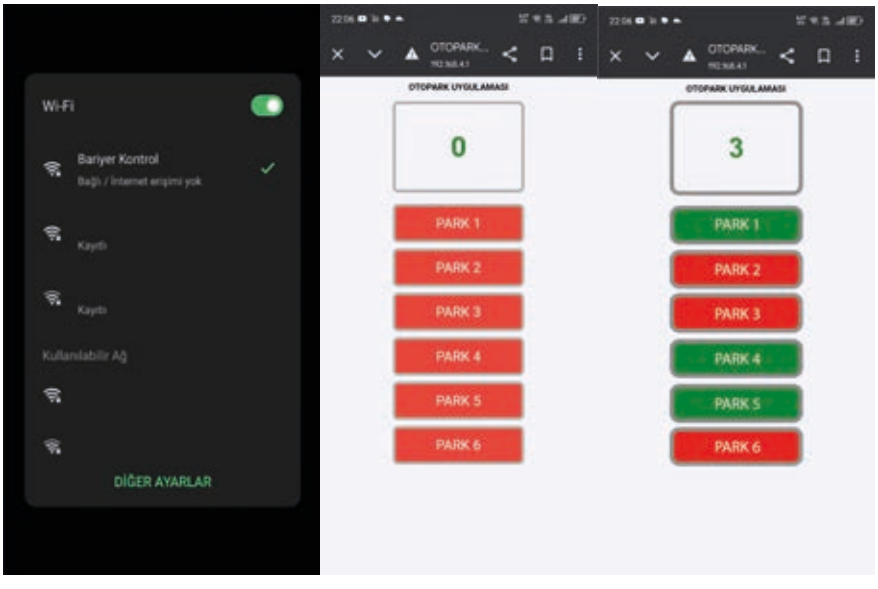
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.11. UYGULAMA CEP TELEFONU İLE OTOPARK DOLULUK KONTROL UYGULAMASI

Amaç	Cep telefonu ile otopark doluluk kontrol uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.137'de ESP32 mikrodenetleyici, HC SR04 kullanılarak cep telefonu ile bağlanarak gerçekleştirilen uygulama devre şeması verilmiştir. Görsel 2.137'deki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyicine tablo 2.4'teki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz. Görsel 2.138'de görüldüğü gibi cep telefonu bağlantısını gerçekleştiriniz ve uygulamayı çalıştırınız.



Görsel 2.137: ESP32 ve Wi-Fi için HC SR04 kullanılarak oluşturulan otopark devre şeması



Görsel 2.138: ESP32 ve 6 adet HC SR04 kullanılarak oluşturulan sistemin ekran görüntüleri

Tablo 2.4: Cep telefonu ile otopark doluluk kontrol uygulama yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	// 6 Araçlık Otopark alanında boş park yerlerini tespit eder
2	// Otoparktaki boş ve dolu alanlar cep telefonunda görüntülenir
3	// 6 adet HCSR04 (ultrasonic sensor) araçların üst tarafına sensör yönü,
4	// aşağı bakacak şekilde araçlarla belirli bir mesafede yerleştirilir
5	// Araç ile HCSR04 arasındaki mesafeye göre ARAC_MESAFE değişkeni cm olarak değiştirilebilir
6	// HCSR04 sensörlerinin bağlantı uçları trigPins ve echoPins dizilerinde tanımlanmıştır
7	// Cep telefonunuzdan, OTOPARK adlı WiFi'sine 12345678 şifresi ile bağlanın
8	// Cep telefonunuzun browser'unun arama kısmına 192.168.4.1 yazınız
9	
10	#include <WiFi.h>
11	#include <WebServer.h>
12	
13	const char* ssid = "OTOPARK";
14	const char* password = "12345678";
15	
16	WebServer server(80);
17	
18	#define park_adet 6
19	#define arac_mesafe 100
20	int trigPins[park_adet] = { 5, 4, 21, 12, 27, 33};
21	int echoPins[park_adet] = {18, 19, 22, 14, 26, 32};
22	
23	bool currentStatus[park_adet] = {false, false, false, false, false, false};
24	
25	float distanceHCSR04(int trigPin, int echoPin) {
26	digitalWrite(trigPin, LOW);
27	delayMicroseconds(2);
28	digitalWrite(trigPin, HIGH);
29	delayMicroseconds(10);
30	digitalWrite(trigPin, LOW);
31	long duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
32	return (duration * 0.034) / 2;
33	}
34	String createData() {
35	for (int i = 0; i < park_adet; i++) {
36	float distance = distanceHCSR04(trigPins[i], echoPins[i]);
37	currentStatus[i] = distance < arac_mesafe;
38	}
39	String cData = "{";
40	int availableSpots = 0;
41	for (int i = 0; i < park_adet; i++) {
42	if (!currentStatus[i]) availableSpots++;
43	}
44	cData += "\"availableSpots\":" + String(availableSpots) + ",";

```
  cData += "\"parkStatus\":[";
  for (int i = 0; i < park_adet; i++) {
    cData += (currentStatus[i] ? "false" : "true");
    if (i < park_adet - 1) cData += ",";
  }
  cData += "]}";
  return cData;
}

void handleSensorData() {
  server.send(200, "application/json", createData());
}

const char* htmlPage = R"rawliteral(
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <title>OTOPARK UYGULAMASI</title>
  <style>
    body { font-family: Arial, sans-serif; text-align: center; margin: 20; background-color: #f4f4f9; }
    .container { display: flex; color: green; flex-direction: column; margin: 20px auto; width: 50%; }
    .frame { border: 10px solid #aaa; font-size: 48px; padding: 30px; margin: 10px; text-align: center; border-radius:
20px; }
    .green { background-color: #4CAF50; color: white; }
    .red   { background-color: #f44336; color: white; }
  </style>
  <script>
    async function fetchData() {
      const response = await fetch('/s');
      const data = await response.json();
      document.getElementById('availableSpots').textContent = data.availableSpots;
      data.parkStatus.forEach((status, index) => {
        const element = document.getElementById('park' + (index + 1));
        element.className = 'frame ' + (status ? 'green' : 'red');
      });
    }
    setInterval(fetchData, 500);
    window.onload = fetchData;
  </script>
</head>
<body>
  <h1>OTOPARK UYGULAMASI</h1>
  <div class="container">
    <div class="frame">
      <h1 id="availableSpots">0</h1>
    </div>
  </div>
```

```
  <div class="container">
    <div id="park1" class="frame red">PARK 1</div>
    <div id="park2" class="frame red">PARK 2</div>
    <div id="park3" class="frame red">PARK 3</div>
    <div id="park4" class="frame red">PARK 4</div>
    <div id="park5" class="frame red">PARK 5</div>
    <div id="park6" class="frame red">PARK 6</div>
  </div>
</body>
</html>
)rawliteral";

void handleRoot() {
  server.send(200, "text/html", htmlPage);
}

void setup() {
  for (int i = 0; i < park_adet; i++) {
    pinMode(trigPins[i], OUTPUT);
    pinMode(echoPins[i], INPUT);
  }

  WiFi.softAP(ssid, password);
  server.on("/", handleRoot);
  server.on("/s", handleSensorData);
  server.begin();
}

void loop() {
  server.handleClient();
}
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard	Büyük boy	1 adet
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet
ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
Yaklaşım sensörü	HC SR04	6 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm^2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 2.137'de verilen devre şemasını breadboard üzerine kurunuz.
4. ESP32 port çıkışlarını dikkatle tespit ederek doğru olarak bağlayınız.
5. HC SR04 mesafe sensörlerinin uçlarını tespit ediniz.
6. HC SR04 sensörlerinin uçlarını ESP32 de doğru pinlere bağlantısını yapınız.
7. Programlama editörünü açınız. Tablo 2.4'teki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz
8. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
9. Görsel 2.138'deki cep telefonu Wi-Fi ayarından otopark seçeneğini seçiniz. Cep telefonu browser'ından IP adresini (192.168.4.1) girerek giriş yapınız
10. Devrenin çalışmasını test ediniz.
11. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Sektörde bu uygulama nerelerde hangi amaçla kullanılmaktadır? Araştırınız.**
2. **Bu uygulama, geliştirilecek veya geliştirilen hangi uygulamaların bir parçası olabilir? Araştırınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.1.2. Otomatik Kapı Sistemleri

Otomatik kapı sistemleri, radarlı otomatik kayar kapılar, döner kapılar, seksiyonel kapılar ve sarmal sistem kapılardan oluşur. Aşağıda bu sistemler hakkında detaylar verilmiştir.

2.1.2.1. Radarlı Otomatik Kayar Kapılar

Radarlı otomatik kayar kapılar, ilk çıktığı 1990'lı yıllarda karşılıklı fotosellerin görme prensibine göre çalıştığı için sektör literatüründe fotoselli otomatik kayar kapılar ismi ile yerini almıştır. İlerleyen zamanlarda teknolojinin gelişmesiyle birlikte fotoseller yerini hareket algılama prensibine göre çalışan radar diye isimlendirilen ürünlere bıraksa da sektör literatüründe hala fotoselli kayar kapılar olarak bilinir. Bu kapılar, fotoselli otomatik kayar kapılar veya otomatik kayar kapılar olarak da isimlendirilir. Radarlı kayar kapılar ismini, genellikle kapının üst kısmına monte edilen PIR dedektörü mantığında canlı ya da cansız nesnelerin hareketini algılama prensibine göre çalışan radar ya da fotosel ürünün kullanılmasından alır. Bu kapılar, günlük giriş ve çıkışların yoğun olduğu binalarda kullanılır. Geçiş yapacak kişileri radar ile algılayarak kendiliğinden açılıp kapanan kapılardır. Görsel 2.139'da radarlı yana kayar çift kanatlı kapı görseli görülmektedir.



Görsel 2.139: Radarlı yana kayar çift kanatlı kapı

Radarlı kayar kapılar ile yaya geçişi sınırlandırmak veya kontrol altına alınmak istenirse, kart okuyucu, parmak izi okuyucu, barkod okuyucu, yüz tanıma cihazları ve biyometrik cihazlar gibi geçiş kontrol sistemleri ürünleri ile entegre olabilmektedir.

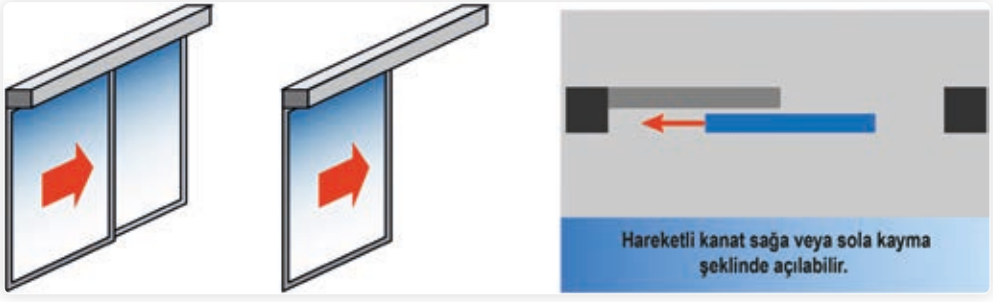
a) Radarlı Otomatik Kayar Kapı Çeşitleri

Radarlı otomatik kayar kapıların temel çalışma prensipleri aynıdır. Montaj yerindeki uygulama farklılıklarına göre, mekaniksel çalışma yani kanatların çalışma şekillerine göre çeşitlendirilir. Aşağıda bu çeşitlerin özellikleri verilmiştir.

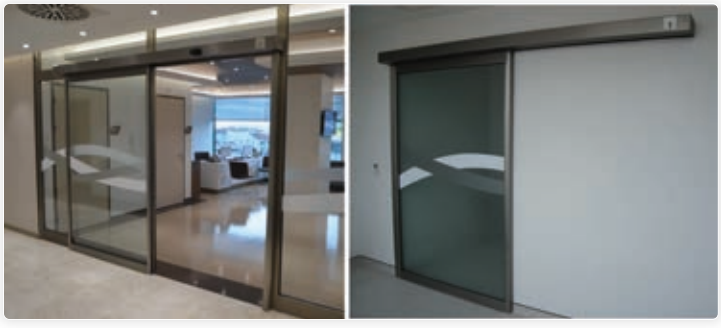
I. Radarlı Yana Kayar Kapılar

Radarlı otomatik kayar kapıların günlük hayatta en sık karşılaşılan çeşitleri standart tek ve çift kanatlı kayar kapı modelleridir.

Görsel 2.140'ta radarlı yana kayar tek kanatlı kapının modellemesi ve üstten görünüşü, Görsel 2.141'de ise radarlı yana kayar tek kanatlı kapının montaj görselleri görülmektedir.



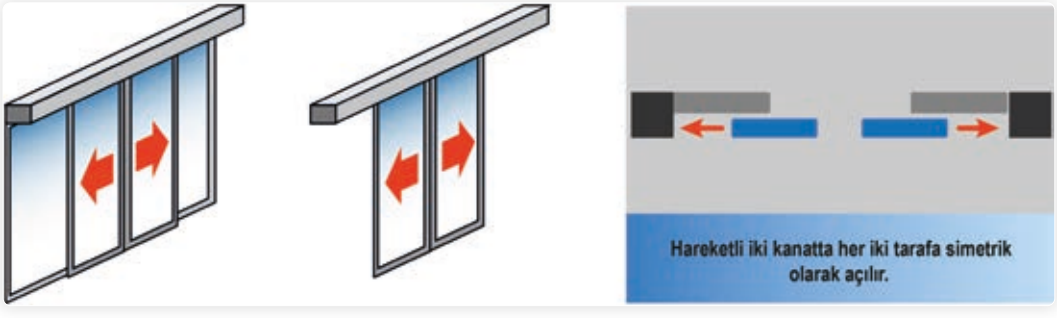
Görsel 2.140: Radarlı yana kayar tek kanatlı kapının modellemesi ve üstten görünüşü



Görsel 2.141: Radarlı yana kayar tek kanatlı kapının montaj görselleri

Tek yöne açılır standart otomatik radarlı kayar kapılar; duruma göre sistem bütünlüğü içerisinde sağ veya sola açılır bir hareketli ve hareketli kanadın üzerine kaydığı bir sabit kanattan oluşturulabildiği gibi, daha kısıtlı alanlarda mevcut duvar, camekan veya cepheler üzerine açtırılarak sabit kanat olmaksızın da uygulanabilmektedir. Tek kanatlı uygulamalar özel bir sebebi olmadığı sürece daha ziyade kısıtlı kullanım alanlarında tercih edilmektedir. Tek kanatlı standart otomatik kayar kapı sistemlerinin minimum kanat açabilme mesafesi 700 mm, maksimum kanat açabilme mesafesi ise 3000 mm olabilir.

Görsel 2.142'de radarlı yana kayar çift kanatlı kapının modellemesi ve üstten görünüşü görülmektedir. Çift yöne açılır standart otomatik radarlı kayar kapılar; sağa ve sola senkronize bir şekilde kendi sabitleri veya mevcut cepheler üzerine kayarak açılan otomatik kapı sistemleridir. Simetrik duruşu ve açılacak mesafeyi çift yöne kaydırarak seri açılım sağlaması çift kanatlı kayar kapıları uygulama zorluğu bulunmayan her durumda öncelikli tercih haline getirmektedir. Çift kanatlı standart otomatik kayar kapı sisteminin sağlayabildiği minimum kanat açabilme mesafesi 800 mm, maksimum kanat açabilme mesafesi ise 3000 mm olabilmektedir.



Görsel 2.142: Radarlı yana kayar çift kanatlı kapının modellemesi ve üstten görünüşü

Görsel 2.143'te radarlı yana kayar çift kanatlı kapının montaj görselleri görülmektedir.



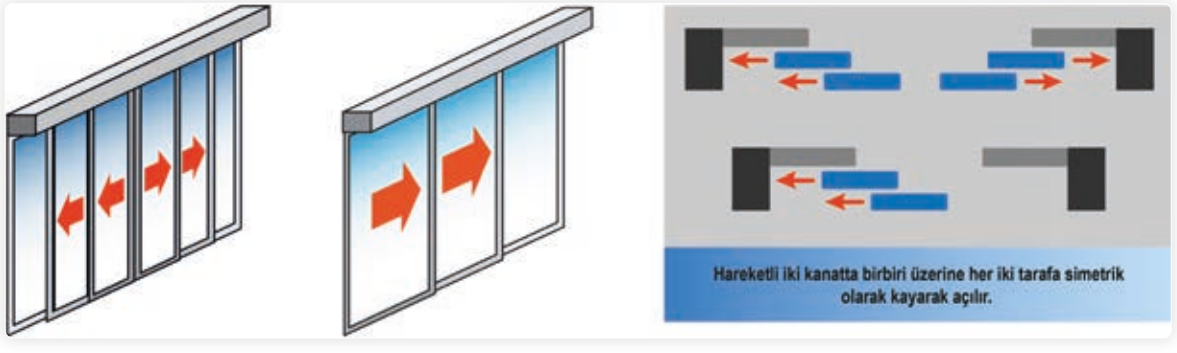
Görsel 2.143: Radarlı yana kayar çift kanatlı kapının montaj görselleri

II. Radarlı Teleskopik Kapılar

Teleskopik kapılar isimlerini kanatların birbiri üzerine kayarak gerçekleştirdikleri teleskopik hareketten almaktadırlar. Kullanım alanları otomatik fotoselli kayar kapılara ihtiyaç duyulan, fakat standart uygulama ile elverişli bir açılma mesafesi sağlayamayan mahallerde, hareketli kanat sayısının çoğaltılması yöntemiyle, hareketli kanatların üzerinde toplanacağı sağır kanat veya alanın azaltılması prensibiyle daha elverişli genişlik ölçülerinin elde edilmesini gerektiren durumlardır.

Tek veya çift yöne, duvar veya kendi sabiti üzerine kayarak açılması mümkündür. Teleskopik kapılar tek yöne iki, çift yöne dört kanat kaydırarak koridor tipi kısıtlı genişlik ölçüleri olan uygulama alanları için ideal çözümdür. Tek yöne açılır radarlı teleskopik kayar kapılar; minimum 1750 mm genişlik ölçüsü olan uygulama mahallerinde fazladan açılma mesafesi kazandıran bir sistemdir. Minimum 1750 mm mekanizma uzunluğunda toplam mesafeyi normal tek kanat fotoselli kapılarda olduğu gibi ikiye bölerek yaklaşık 825 mm açmak yerine üç parçaya bölüp iki hareketli kanadı önce birbiri üzerine sonra da üçüncü parça olan sabit kanat veya mevcut cephe üzerine kaydırarak 1100 mm net açılma mesafesi sağlayabilmektedir. Tek yöne teleskopik kayar kapıların minimum kanat açabilme mesafesi 1100 mm, maksimum kanat açma mesafesi 3000 mm olabilmektedir.

Radarlı çift teleskopik kapılar, çift yöne açılır. Radarlı teleskopik kayar kapılar; çift yöne teleskopik sistemlerde sağa bir ve sola bir yerine her iki yöne ikişer adet kanat kaydırılabilmektedir. Birbiri üzerine kaydıktan sonra sabit alanlar üzerine ilerleyen sistem, minimum 2200 mm genişlik ölçüsüne ihtiyaç duymaktadır. Minimum uygulanabilirlik ölçüsü olan 2200 mm'de standart çift kanatlı kapılar 1050 mm açabilmekteyken çift yöne teleskopik sistemler 1400 mm net geçiş genişliği sağlayabilmektedir. Çift yöne teleskopik kayar kapıların minimum geçiş genişliği 1400 mm, maksimum geçiş genişliği 4000 mm olabilmektedir. Görsel 2.144'te radarlı teleskopik kapının modellemesi ve üstten görünüşü görülmektedir.



Görsel 2.144: Radarlı teleskopik kapının modellemesi ve üstten görünüşü

Görsel 2.145'te radarlı teleskopik kapının montaj görselleri görülmektedir.



Görsel 2.145: Radarlı teleskopik kapının montaj görselleri

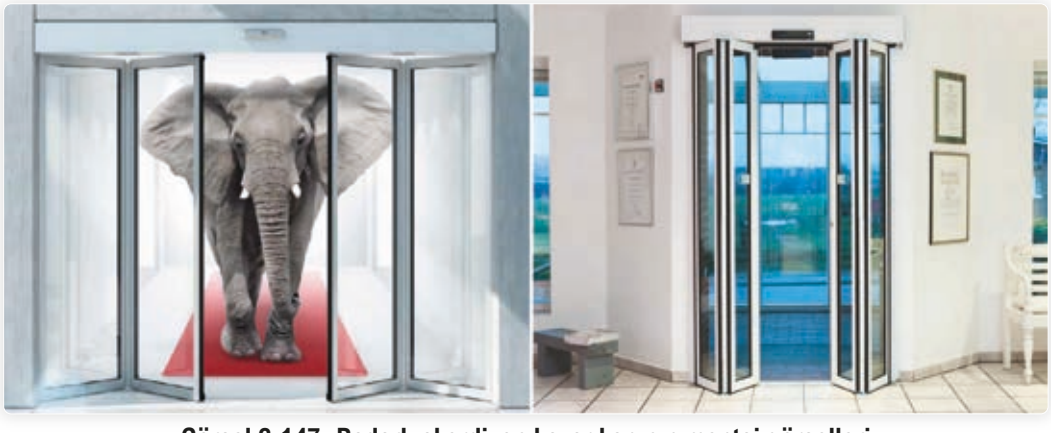
III. Radarlı Akordiyon Kapılar

Bazı durumlar vardır ki doğrusal hareketli kayar kapılar ister tek ister çift kanatlı veya teleskopik olsun montaj boşluğuna uymaz, uysa da yeterli geçiş genişliğini sağlayamaz. Radarlı akordiyon kapılar kayma hareketine eşzamanlı katlanma hareketini ilave ederek, normal radarlı kapılar gibi üzerine kayarak açılacağı bir alana ihtiyaç olmaksızın kendi içinde hareketini seri bir biçimde tamamlar. Sisteme özel olarak üretilen kayar katlanır profil serisi son derece dayanıklı bir yapı içerisinde uzun seneler sorunsuz çalışacak katlanma hareketini garanti eden güçlü bir menteşe takımını ihtiva eder. Doğrusal düzende çalışan radarlı kapılara kıyasla daha fazla mekanik parça içermektedir.

Görsel 2.146'da radarlı akordiyon kayar kapının modellemesi ve üstten görünüşü, Görsel 2.147'de de radarlı akordiyon kayar kapının montaj görselleri görülmektedir.



Görsel 2.146: Radarlı akordiyon kayar kapının modellemesi ve üstten görünüşü



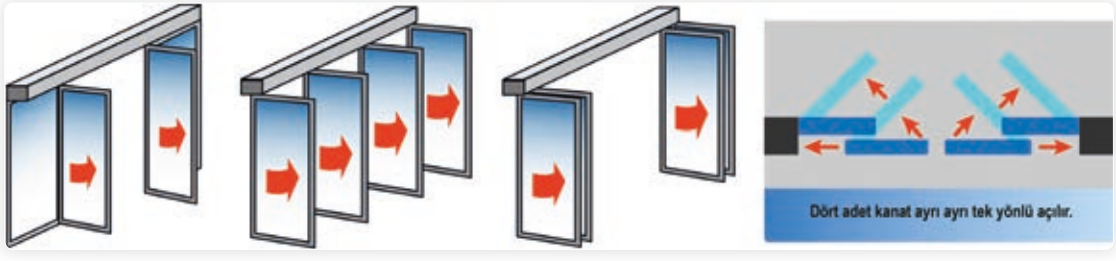
Görsel 2.147: Radarlı akordiyon kayar kapının montaj görselleri

Radarlı akordiyon kapının uygulama alanına bir örnek vermek gerekirse, özellikle dar koridorlar en uygun örneği teşkil edecektir.1760 mm genişliğinde bir koridorda fotoselli kapı uygulamasına ihtiyaç olduğu öngörülürse standart fotoselli kapılarla elde edecek azami geçiş genişliği 830 mm, teleskopik bir kapı uygulamasında ise yaklaşık 1106 mm olacaktır. Oysaki kayar katlanır sistem aynı ölçüler içerisinde tam 1500 mm net geçiş genişliği sağlayarak hemen her ihtiyacı karşılayacak ölçüde uygun bir çözüm sunabilmektedir. Minimum açılma mesafesi 800 mm, maksimum açılma mesafesi ise 1600 mm olabilmektedir. Toplam kapı genişliğinin açılan mesafesine 260 mm eklenmelidir.

IV. Radarlı Antipatik Açılır Kapılar

Yangın ve benzeri panik hallerinde insanların olabildiğince hızlı ve güvenli bir şekilde tahliye edilmelerini sağlayan antipanik kapılardır. Çıkış yönünde üzerine baskı uygulanmasıyla kanatların 90º dışa açılması veya redundante denen başka bir yöntemle insanların tahliyesi sağlanır. Başta yangın olmak üzere çeşitli tehlikelerde insanların hızla tahliye edilmesini sağlayan panik kaçış kapıları bazen binanın yapısından dolayı normalde kullanılan kapılarla sağlanabilir. Normal kullanımı olan kapılarda panik açılma özelliği istenmesi durumunda; fotoselli otomatik kayar kapı kullanılacaksa, acil çıkış özelliğinin sağlanması amacıyla kanatların kaçış yönünde itilmesi halinde otomasyonu devre dışı bırakan ve yana kayar durumdan 90º açılmasını sağlayan özel bir mekanik donanımla teçhizatlandırılmış kanatlar kullanılmaktadır. Normal şartlarda estetik olarak, standart uygulamalardan hiçbir farkı olmayan panik kaçış özellikli otomatik kayar kapı kanatları ihtiyaç olan her ortamda rahatlıkla kullanılabilir.

Görsel 2.148'de antipanik açılır kayar kapının modellemesi ve üstten görünüşü, Görsel 2.149'da da antipanik açılır kayar kapının montaj görselleri görülmektedir.



Görsel 2.148: Antipanik açılır kayar kapının modellemesi ve üstten görünüşü



Görsel 2.149: Antipanik açılır kayar kapının montaj görselleri

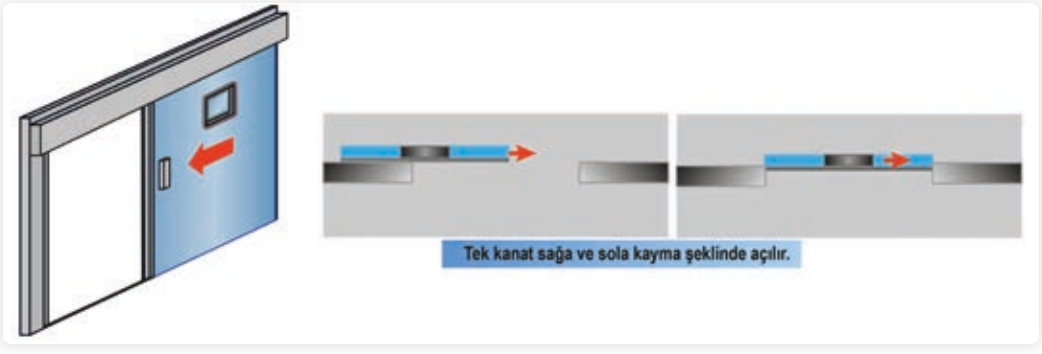
Yana Kayar Kanatlarda Antipanik Açılma Özelliği: Hareketli kayar kanadın veya kanatların panikte açılması sonucu oluşan net geçiş genişliğinin yeterli olması veya sabit bulunmaması halinde panikte 90º açılabilme özelliği yalnızca hareketli kanatlar üzerine uygulanır.

Yana Kayar Kanatların Sabitleriyle Birlikte Antipanik Açılır Olma Özelliği: Panikte açılan net geçiş genişliğinin sadece hareketli kanatlarla yeterli mesafeye ulaşmadığı durumlarda veya panik dışı durumlarda (örneğin bir oto galeride araçların geçmesini gerektiren özel durumlarda), sabit kanatlar da hareketli kanatlarla birlikte 90º serbest açılım sağlayarak tüm kanatlar kenarlara sürülebilmektedir.

V. Radarlı Hermetik Kapılar

Sızdırmazlık ihtiyacı olan ameliyathane, laboratuvar ve hatta kayıt stüdyoları gibi spesifik uygulama alanları olan hermetik kapılar, duvar ve zemin üzerine tam temasla kapanır ve hava sızdırmazlık ihtiyacını karşılar. Steril ve yarı steril hijyenik gerektiren ortamlarda, kanatları anti bakteriyel MDF-Lam, kompak laminat veya paslanmaz yüzeyli imal edilen kapılardır. Hastane ve benzeri sağlık sektörüne hizmet veren çeşitli kuruluşlar için özel olarak geliştirilen fotoselli ameliyathane kapılarının kanatları, minimum düzeyde girinti ve çıkıntıları olan anti bakteriyel laminant veya paslanmaz çelik levhalar ile kaplı, ahşap seren üzeri çift yüzeyden MDF veya kompaklaminat malzemeden üretilmektedir.

Görsel 2.150'de radarlı hermetik kapının modellemesi ve üstten görünüşü, Görsel 2.151'de de radarlı hermetik kapının montaj görselleri görülmektedir.



Görsel 2.150: Radarlı hermetik kapının modellemesi ve üstten görünüşü

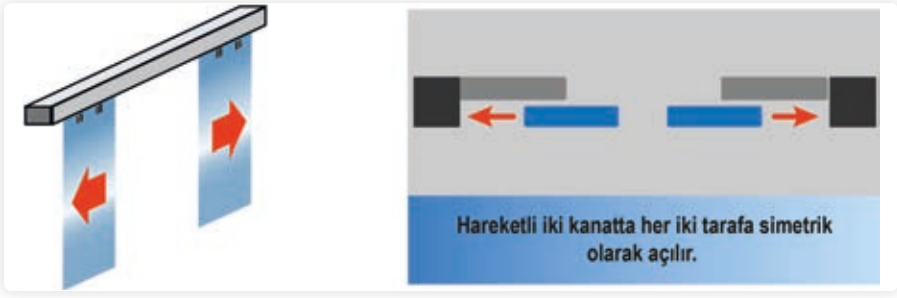


Görsel 2.151: Radarlı hermetik kapının montaj görselleri

Çağdaş hastane yapılanmasının her bölümünde anti bakteriyel malzemeler kullanılması kaçınılmaz bir hale gelmiştir. Otomatik ameliyathane kapıları sterilizasyonun korunması için genellikle duvar üzerine yerleştirilen yaklaşım (el) sensörü veya dirsek butonları ile açtırılmaktadır. Bu sebeple açtırma elemanının kapıya yakın kalabilmesi için tek tarafa kaydırılması tercih edilmektedir. Ancak tek kanatlı uygulamaların elverişli olmadığı durumlarda, çift kanatlı uygulamaları da mevcuttur.

VI. Radarlı Cam Kapılar

Estetik kaygılarla azami ölçütlerde şeffaflık istenen otomatik kayar kapılardır. Cam paneli tutan özel inox askılı (manetli) yapıda veya camın özel bir profille üstten asılması şeklinde imal edilir. Çift ve tek yöne uygulamaları mevcuttur. Günümüz modern mimarisi hemen her mekânda maksimum şeffaflık arayışı içerisinde olan her radarlı kapı uygulamalarında kullanılmaktadır. Görsel 2.152'de radarlı cam kayar kapının modellemesi ve üstten görünüşü, Görsel 2.153'te de radarlı cam kayar kapının montaj görselleri görülmektedir.



Görsel 2.152: Radarlı cam kayar kapının modellemesi ve üstten görünüşü



Görsel 2.153. Radarlı cam kayar kapının montaj görselleri

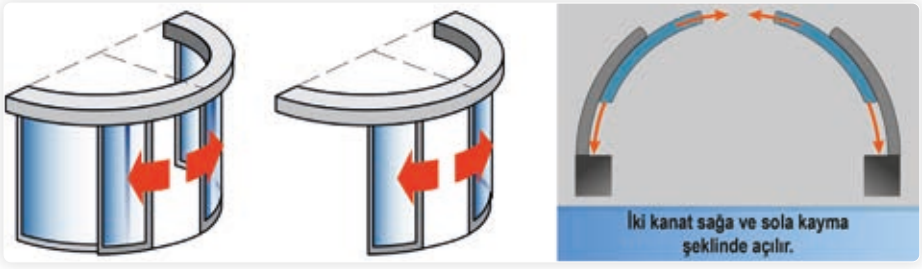
Üst Askı Profili Uygulamalı Fotoselli Cam Kapı: 10 mm temperli emniyet camından oluşturulan kanat camları kenarları rodajlanarak kesiciliği yok edilir, yuvarlatılır ve pürüzsüz hale getirildikten sonra üst taraftan özel bir profille askıya alınır. Tek veya çift kanatlı uygulamaları sabitli veya sabitsiz olarak imal etmek mümkündür. Tek kanatlı çerçevesiz otomatik kayar kapı sistemlerinin minimum kanat açabilme mesafesi 700 mm, maksimum açabilme mesafesi ise 2000 mm olabilmektedir. Çift kanatlı çerçevesiz uygulamada ise minimum geçiş genişliği 800 mm, maksimum geçiş genişliği 3000 mm olabilir.

Inox Askılı Otomatik Fotoselli Cam Kapı: Profil askılı uygulamayla aynı şekilde 10 mm temperli şeffaf veya renkli camlarla imal edilen paneller rodaj işleminin yanı sıra inox askı aparatlarının (manetlerinin) vidalanabileceği deliklerin oluşturulmasıyla tamamlanır. Mekanizma kapağının inox askı aparatlarıyla bütünlük sağlaması açısından natureleloksallı alüminyum veya alüminyum üzeri paslanmaz çelik kaplamalı olarak tercih edilebilir. Tek kanat inox askılı fotoselli cam kapı sistemlerinin minimum kanat açabilme mesafesi 700 mm, maksimum kanat açabilme mesafesi ise 2000 mm olabilmektedir. Çift kanat inox askılı uygulamada ise minimum geçiş genişliği 800 mm, maksimum geçiş genişliği 3000 mm olabilir.

VII. Radarlı Dairesel Kapılar

Dairesel veya bombeli radarlı kapı olarak bilinen kavisli/eğrisel kayar kapı sistemleridir. Tam daire, yarım daire veya yay şeklinde, uygulama biçimine göre iç ve dış bükey olarak tercih edilebilmektedir. Mekanizma içerisine gizlenen dikey emniyet fotoselleri sayesinde (perde fotosel) kanatların hareket

alanının tamamı emniyet altına alınmaktadır. Görsel 2.154'te radarlı dairesel kayar kapının modellemesi ve üstten görünüşü, Görsel 2.155'te de radarlı dairesel kayar kapının montaj görselleri görülmektedir.



Görsel 2.154: Radarlı dairesel kayar kapının modellemesi ve üstten görünüşü



Görsel 2.155: Radarlı dairesel kayar kapının montaj görselleri

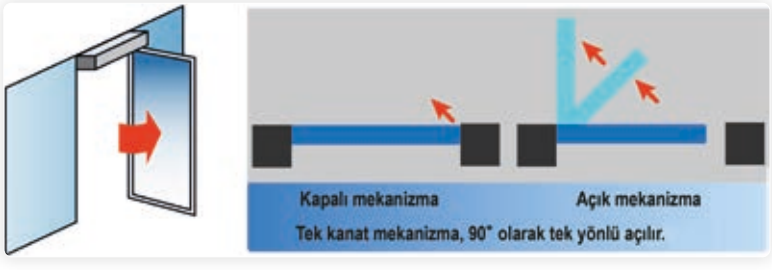
Yay Biçiminde Dairesel Otomatik Kayar Kapı Uygulamaları: Büyük radiusu olan cepheler içerisinde bırakılan kapı boşluklarında boşluğu tamamlayan ve bire bir boşluğun ölçüsünde imal edilen kapılardır. Çift yöne veya tek yöne, sabitli veya sabitsiz olarak uygulanabilme olasılığı mevcuttur.

Yarım Dairesel Otomatik Kayar Kapı Uygulamaları: Bombeli bir cephenin tamamlayıcısı veya düz bir cephede iç veya dış bükey bir giriş oluşturmak amacıyla kullanılabilen yarım dairesel fotoselli otomatik kayar kapılar, farklı birçok radiusta imal edilebilmekte ve zengin çözüm olanakları sağlamaktadır.

Tam Dairesel Otomatik Kayar Kapı Uygulamaları: Yüksek sirkülasyonlu yaya trafiği olan binalarda kullanılmaya uygun bir yapıda, çift kapı prensibiyle rüzgarlık işlevi olan tam dairesel fotoselli kayar kapılar, tavan konstrüksiyonu, sabit ve hareketli kanatların bütünü içerisinde geniş bir girişi olan hemen her binada son derece estetik yapıda total bir kapı çözümü olma niteliğindedir.

VIII. 90° Kapı Otomasyonu

Mevcut oda ve bina giriş kapılarına uygulanabileceği gibi, 90° tercih edilecek otomatik kapı planlamalarında, tek veya çift kanat olarak uygulamaları yapılabilen ve zengin aksesuarlarla her ihtiyaca cevap veren pratik bir üründür. Görsel 2.156'da 90° kapının modellemesi ve üstten görünüşü görülmektedir.



Görsel 2.156: 90° kapının modellemesi ve üstten görünüşü

Görsel 2.157'de 90º kapının montaj görselleri görülmektedir.



Görsel 2.157: 90º kapının montaj görselleri

Standart oda kapılarından, 90º bina giriş kapılarına kadar geniş bir uygulama alanına sahiptir. Son derece sessiz çalışan elektromekanik otomasyon ünitesi, aynı zamanda kompakt yapısı ve paslanmaz çelik gövdeli şık tasarımıyla uygulamada kolaylık sağlamaktadır. Mevcut kapılarda her türlü duruma uygun aparatlarla montajı mümkün kılan sistem, motor ünitesi ve kanat arasındaki bağlantıyı sağlayan kollarda (itme, çekme veya paralel çekme kolu vb.) oldukça zengin bir yelpaze sunmaktadır. Zengin aksesuar seçenekleriyle otomasyonun montajını uygun olan her yere, kanadın açılma yönünde veya tersinde kalan kiriş, duvar veya kasa üzerine gerçekleştirmek mümkün olmaktadır. Kapı kanadının üzerinde duvar, kiriş veya yeterli yükseklikte bir kasa olmaması halinde, otomasyon sistemini kanatla birlikte hareket edecek şekilde kanadın üzerine uygulamak dahi kolaylıkla mümkün olabilmektedir. 90º açılabilen kapılar, eğer dış mekân kapısı olarak kullanılacaksa iç mekânda kullanılacaklara göre daha güçlü malzemeden imal edilmesi gerekmektedir. Çünkü dış mekân kapıları iç mekân kapılarına göre daha fazla rüzgâr gücüne direnme gereksinimi duyarlar. Bu nedenle iç ve dış mekân kapıları arasında mekanik olarak belirgin farklılıklar vardır.

IX. Özel Kapılar

Radarlı kayar kapı üreticileri, hemen hemen her kayar kapı modelini/çeşidini özel boyutlarda ve özeliklerde üretebilir. Örneğin, kayar kapıları yangına dayanıklı, kurşun geçirmez veya istenilen özel ve büyük ölçülerde üretimini yapabilmektedir. Önemli olan kayar kapının sabit ve hareketli kanatlarının boyutları ve ağırlığına uygun mekanizma seçilmesidir.

Yangına Dayanıklı Kayar Kapılar: Yangına dayanıklı kayar kapıların genel amacı yangın anında yapılarda bulunan kişilerin ve değerli eşyaların tahliyesine yetecek kadar zaman kazandırmaktır. Bu sayede birçok insan hayatı ve değerli eşyalar kurtulabilir. Yangına dayanıklı kayar kapılar yaklaşık 30 dakikalık yangına dayanabilecek özel malzemelerden imal edilir. Görsel 2.158'de yangına dayanıklı kayar kapının modellemesi ve görseli görülmektedir.



Görsel 2.158: Yangına dayanıklı kayar kapının modellemesi ve görseli

Kurşuna Dayanıklı Kayar Kapılar: Kurşuna dayanıklı (kurşun geçirmez) kapılar, kurşuna dayanıklı malzemelerden imal edilirler. Kurşuna dayanıklı kayar kapılar bir anlamda güvenlik kapıları sınıfına da girer. Kullanılan camlar, özel nitelikli camlar olduğu için ağırlıkları çok fazladır. Genellikle bankalar, bakanlıklar, elçilikler gibi ekstra üst düzeyde güvenlik gerektiren binalarda kullanılır. Görsel 2.159'da kurşuna dayanıklı kayar kapının modellemesi ve görseli görülmektedir.



Görsel 2.159: Kurşuna dayanıklı kayar kapının modellemesi ve görselleri

NOT

Yangına ve kurşuna dayanıklı kayar kapılar, hem özel işlevsel özelliklerini yerine getirebilmeli hem de günlük kullanıma uygun estetik tasarımından taviz vermeden dizayn edilmelidir.

Özel Boyutlu Kayar Kapılar: Standart boyutların üzerindeki ölçülerde imal edilen veya hareketli kanat ağırlıklarının toplamı 250 kg üstündeki kayar kapılar özel boyutlu kayar kapılar olarak isimlendirilebilir. Özel boyutlu kayar kapılarda kullanılacak olan mekanizma sistemlerinin seçimine dikkat edilmelidir. Özel boyutlu kapıların genellikle uygulama alanları tamamen montaj yapılacak mimari yapıyla ilgilidir. Kullanıcıya özel tercihlerdir ve genellikle büyük gösterişli mağazalarda tercih edilmektedir. Görsel 2.160'da özel boyutlarda üretilmiş kayar kapı görselleri görülmektedir.



Görsel 2.160: Özel boyutlarda üretilmiş kayar kapı görselleri

İç Mekân Kayar Kapılar: Teknolojinin gelişmesi ile akıllı ev sistemleri ürünleri yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Otomatik kayar kapı üreticileri de iç mekân uygulamalarında özgürce kullanılabilecek, takriben 60x75 mm ölçülerinde elektromanyetik prensibiyle çalışan ince, sade, zarif, sessiz çalışan mekanizmalar üretmiştir. Elektromanyetik prensibiyle çalışan ince mekanizmalar sayesinde bu sistemler özellikle konutlarda kullanım için tasarlanmış olsa da sağlık sektöründe, ofislerde, otellerde ve restoranlarda profesyonel mekân oluşturmak için kullanılabilir.

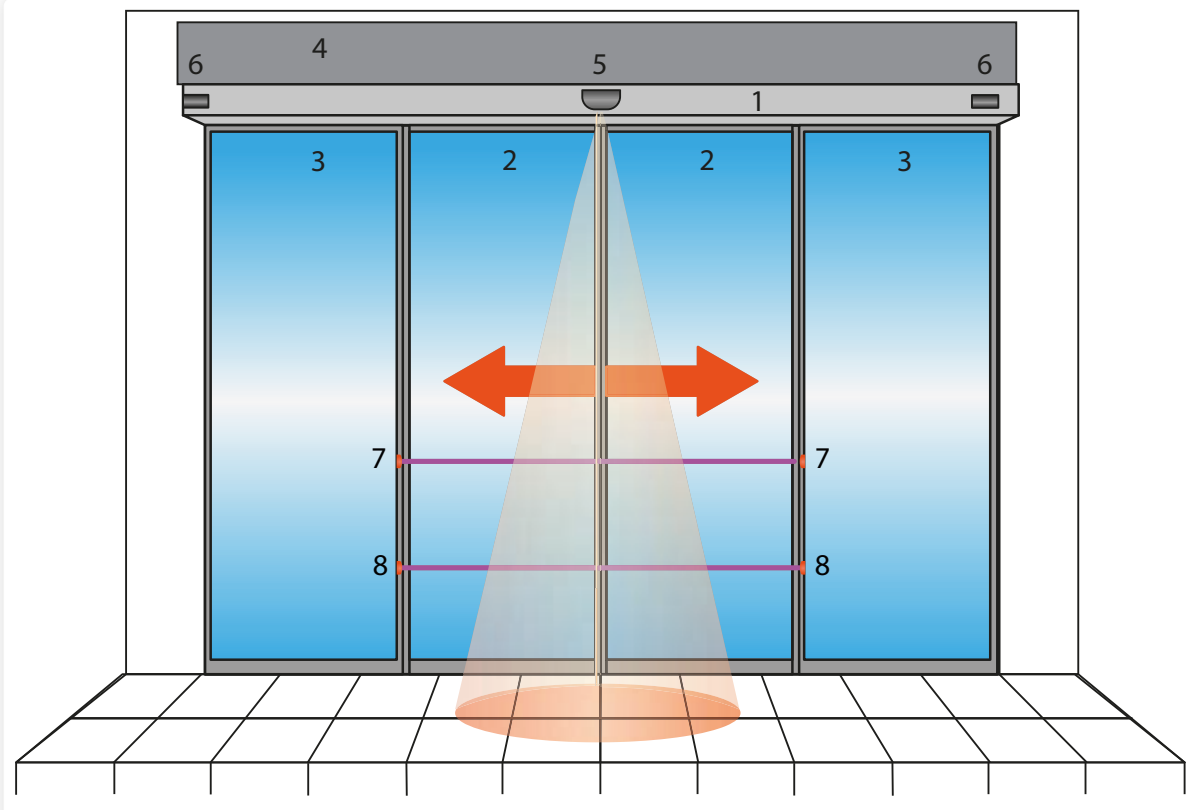
Görsel 2.161'de manyetik kapı mekanizmalarının montaj yerindeki uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.161: Manyetik kapı mekanizmalarının montaj yerindeki uygulama görselleri

b) Radarlı Otomatik Kayar Kapı Donanımları

Radarlı kayar kapı sistemlerinde kullanılan donanımlar montaj yapılacak mimari yapıya ve kayar kapının çalışma modeline göre farklılıklar göstermektedirler. Tercih edilen radarlı kayar kapıda kullanılacak ürünlerin temel çalışma işlevleri aynı olmasına rağmen, bağlantı ve kurulum farklılıkları olabilir. Görsel 2.162'de çift kanatlı radarlı kayar kapının genel ürünleri görülmektedir.



1 Mekanizma kapağı, motor taşıyıcı sistem ve kontrol ünitesi
2 Kayar kapı kanatları
3 Sabit yan kanatlar
4 Kapı üstü cam panel veya kapı üstü sabit panel
5 Radar (hareket dedektörü)
6 İkinci kapatma kenarlarını izlemek için sensörler
7 Birinci emniyet fotosel takımı
8 İkinci emniyet fotosel takımı

Görsel 2.162: Çift kanatlı radarlı kayar kapının genel ürünleri

Radarlı kayar kapı donanımları aşağıda verilmiştir.

I. Sabit Yan Kanatlar

Hareketli kanatların tam olarak açılması için oluşturulan kör alan demektir. Kayar kapının montajının yapılacağı mimari yapıya göre sabit kanatlar, alüminyum doğrama ve cam ünitesi ile yapılabildiği gibi mevcut mimari yapıdaki duvarlarda sabit kanat görevi görebilir. Görsel 2.162'de çift kanatlı radarlı kayar kapının genel ürünleri görselinde 3 numara ile gösterilmiştir. Kısaca, kayar kapının hareketli kanadının açılıp kapanabilmesi için gerekli alanın oluşturulması denilebilir. Örneğin, bina girişlerine yeterli montaj genişliği olduğu için normal sabit kanat uygulaması yapılırken, koridor gibi dar alanlarda sabit kanat yerine mimari yapıdaki duvar kullanılabilir.

II. Hareketli Kanatlar

Hareketli kanatlar, kayar kapı montajı sırasında insanların geçiş alanını belirler. Hareketli kanatlar, geçiş alanı ölçüsünde imal edilirler. Görsel 2.162'de çift kanatlı radarlı kayar kapı görselinde 2 numara ile gösterilmiştir. Kayar kapı kanatları kapalı iken kapı insanların geçişine izin vermez. Kayar kapı kanatları açık iken kapı insanların geçişine izin verir. Kayar kapı hareketli kanatları sayesinde kontrollü/sınırlandırmalı geçiş veya serbest geçiş sağlayabilir.

III. Konum Anahtarı

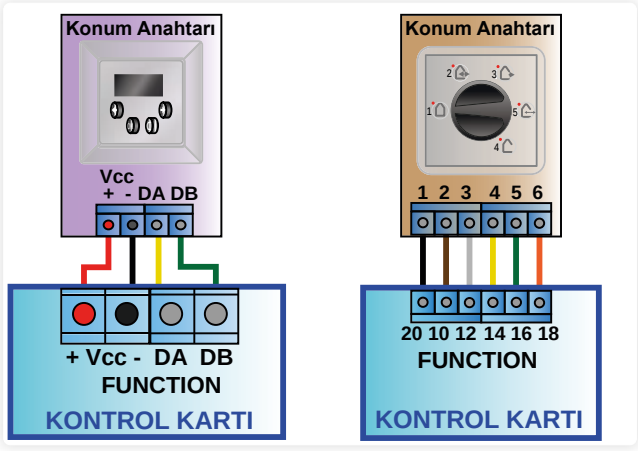
Radarlı kayar kapıların çalışma modları/fonksiyonları birbirinden farklıdır. Konum anahtarı, radarlı kayar kapının hangi modda çalışacağını belirler. Konum anahtarı, Görsel 2.162'de görülen mekanizma kapağına ya da kullanımı kolay olsun düşüncesi ile rahat ulaşılabilecek kayar kapıya yakın bir yere kullanıcının isteği doğrultusunda montajı yapılabilir. Görsel 2.163'te farklı marka ve model konum anahtarı ürün görselleri görülmektedir. Ürün görselleri farklı olsa da konum anahtarının durum/konum işlemleri birbirine benzerlik gösterir.



Görsel 2.163: Konum anahtarı ürün görselleri

Konum anahtarı genellikle RS485 data iletişimi üzerinden veya açık/kapalı kontak prensibinde kontrol kartı ile haberleşir. Konum anahtarı ile kontrol kartı RS485 üzerinden data iletiminde dört telli yumuşak data kablosu kullanılır. İki kablo besleme gerilimi içindir. Diğer iki kablo ise data haberleşmesi (A, B) içindir. Konum anahtarı ile kontrol kartı açık/kapalı kontak prensibinde altı telli yumuşak data kablosu kullanılır. Bir kablo ortak uçtur. Diğer beş kablo ise komütatör anahtar mantığında her biri farklı bir fonksiyonu ifade eder. Ortak uç ile seçilmeyen fonksiyonlar arası açık kontak, seçilen fonksiyonlar arası kapalı kontak olur. Konum anahtarları ile kayar kapının çalışma fonksiyonlarını belirlenebildiği gibi aynı zaman da hareketli kanatların açılma hızı, kapanma hızı ve açıkken bekleme zamanı gibi çalışma ayarları da yapılabilir. Konum anahtarı farklı marka ve modeldeki kayar kapılarda arıza kodlarını da göstermektedir.

Görsel 2.164'te farklı marka ve model konum anahtarlarının bağlantı şemaları görülmektedir.



Görsel 2.164: Konum anahtarının bağlantı şemaları

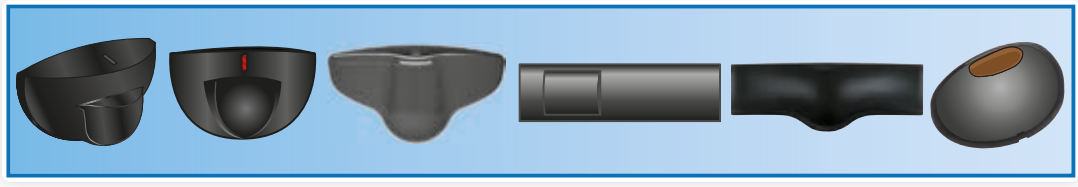
Konum anahtarlarının, kontrol kartı ile haberleşme protokolleri ve bağlantıları da aynı olsa bile birbirlerine gönderdikleri datalar farklılık gösterebilir. Bunun için hangi marka ve model konum anahtarı kullanılıyor ise aynı marka kontrol kartı ile kullanılmalıdır. Konum anahtarının, konum/kademe/durum pozisyonlarının görevleri Tablo 2.5'te verilmiştir.

Tablo 2.5: Radarlı Kayar Kapının Konum Anahtarına Göre Çalışma Modları

İsmi	Resim1	Resim2	Çalışma Modu
Automatic			Normal çalışma modudur. Kayar kapı, giriş ve çıkıştaki radarlardan aldığı sinyaller ile hareketli kanatlarını ileri ve geri hareket ettirerek çalışır. Hareketli kanatların, kapının ayarlanan geçiş aralığında tam açılıp, tam kapanması sağlanır.
Night Locked			Gece/kilit modudur. Kayar kapı kendiliğinden hareketli kanatlarını kapalı duruma alır ve elektromekanik kilit var ise aktif olur. Kapı kitlenir. İç ve dış radar pasif olur.
Open			Açık modudur. Kayar kapı, hareketli kanatlarını açık konumuna alır ve kendini beklemeye alır. Hareketli kanatlar, manuel kapanmak istense dahi redüktörlü DC motor tarafından engellenir.
Manual			Radarlar devre dışı bırakılır. Kayar kapının kanatları manuel açılıp kapanabilir.
Exit			Çıkış modudur. İç radar aktif, dış radar pasif durumdadır. İçerden gelen insanlar dışarıya çıkabilir. Genellikle tek radar kullanılacağı zaman tercih edilir. Kontrol kartı üzerindeki radar bağlantıları ters çevrilerek sadece dışardan içeriye giriş olarak da kullanılabilir.
Summer Winter			Yazlık/kışlık modudur. Yazlık modda kapı kanatları normal ayarlanan açıklıkta açılıp kapanır. Kışlık modda ise havaların soğuk olması sebebi ile istenen seviyede kanatlar açılıp kapanır. Enerji tasarrufu için kullanılır.
Adjustable / Ayar menüsü	***Opening speed***		Hareketli kanatlarının açılırken ki hızlanma hızı ayarı.
	Closing speed		Hareketli kanatlarının kapanırken ki hızlanma hızı ayarı.
	Hold open time		Kanat açıldığında, kapanması için bekleme zamanı ayarı.

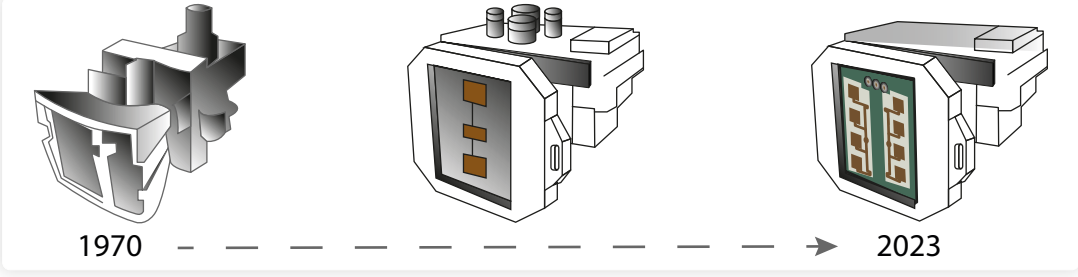
IV. Radar

1-5 m arasında ayarlanabilir mesafede hareketi algılayan detektöre **radar** denir. Görsel 2.165'te kayar kapılarda kullanılan farklı marka ve model radar ürün görselleri görülmektedir.



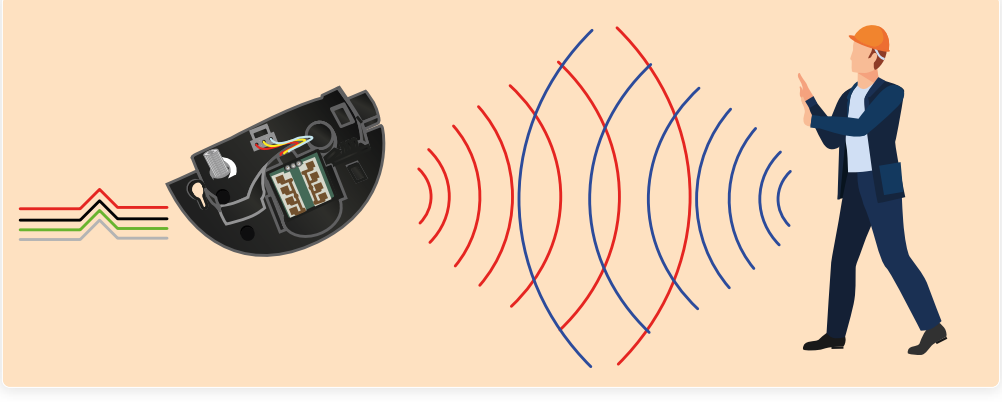
Görsel 2.165: Radar ürün görselleri

Radar hareket algılama işlemini radar sensörü ile gerçekleştirir. Görsel 2.166'da radar sensörünün 1970'lerden bugüne gelişim görselleri görülmektedir. Radar sensörü 1970'lerde alüminyum ve prinç gibi malzemelerden bir kalıp halinde üretilmiş ve önündeki açılır/kapanır pencere ile radarın etki alanı mesafesi ayarlanırmıştır. Radarın çalışırken oluşturduğu tarama sinyalinin (horn/koni sinyali) ismi buradan gelmektedir. Yıllar geçtikçe elektroniğin gelişmesi ile radar üreticileri horn/konik sensörler yerine elektronik kartların üzerine bakır yollarla yapılan padlerle manyetik alan yayan ve geri alan mikrodalga sensörleri geliştirmiştir.



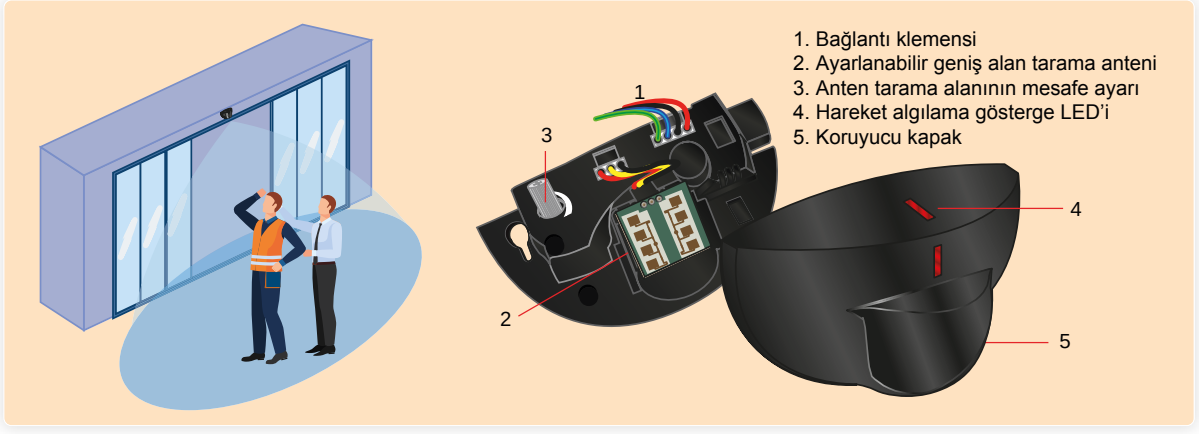
Görsel 2.166: Radar sensörünün 1970'lerden bugüne gelişim/ürün görselleri

Radar hareket algılama işlemini algılarken manyetik dalgaları radar sensörü aracılığı ile suya atılan taşın çıkardığı dalgalar misali gönderir. Manyetik dalgalar canlı ya da cansız nesnelere çarpar ve geri gelir. Bir önceki çarpma ile bir sonraki çarpmanın geri yansıması arasında fark oluşur ise radar bunu hareket olarak algılar ve kontrol kartına "ben hareket algıladım" sinyalini gönderir. Görsel 2.167'de radarın manyetik alan oluşturarak hareket algılama modellemesi görülmektedir.



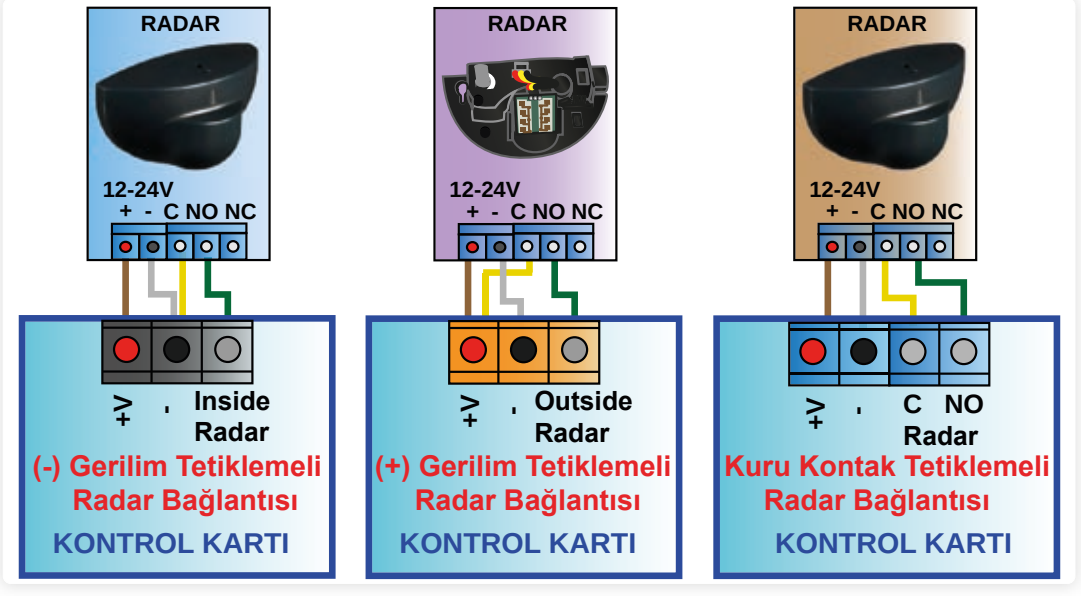
Görsel 2.167: Radarın manyetik alan oluşturarak hareket algılama modellemesi

Radar, kayar kapılarda hareket algılama işini yapabilmek için hareketli kanatların önüne doğru horn/huni şeklinde tarama sinyali gönderir. Tarama sinyali alanına hareketli canlı ya da cansız nesne girdiğinde yani hareket algıladığında, radar kontrol kartına "kapıyı aç" bilgisini gönderir. Kontrol kartı da konum anahtarının durumuna göre redüktörlü DC motora kontrol sinyali göndererek kayar kapının çalışması sağlanır. Görsel 2.168'de radarın etki alanı ve iç görüntüsü görülmektedir.



Görsel 2.168: Radarın etki alanı ve iç görüntüsü

Görsel 2.168'de radarın iç yapısında radar anteninin yönünün ayarlanabildiği, potansiyometre yardımı ile manyetik/horn etki alanının ayarlanabildiği görülmektedir. Kayar kapı üreticileri ürettikleri kontrol kartında iç ve dış radar bağlantı klemenslerinin çalışmasını farklı sinyaller ile algılamaktadır. Buna bağlı olarak da radarın kontrol kartına bağlantı şekilleri kullandıkları kontrol kartına göre farklılık göstermektedir. Görsel 2.169'da radarın kontrol kartına farklı bağlantı şemaları görülmektedir.



Görsel 2.169: Radarın kontrol kartına bağlantı şemaları

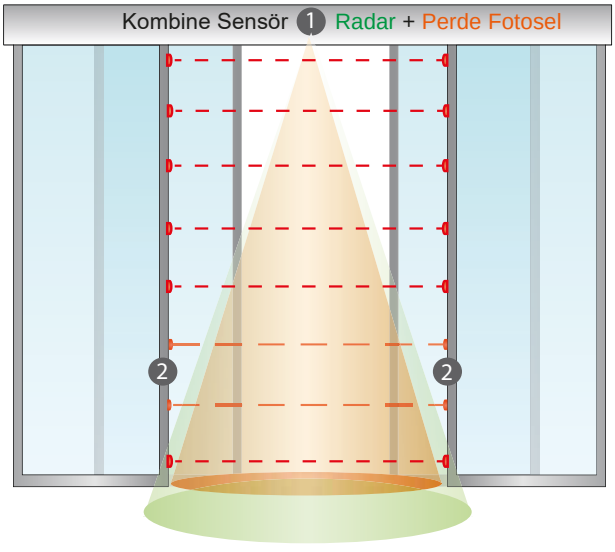
Radar, normalde açık kontak üzerinden çalışır. Radar hareket algıladığında açık kontak, konumunu kapalı kontak haline çevirerek nesne algılama sinyalini kontrol kartına gönderir. Radar ile kontrol kartı arasında dört telli yumuşak data kablosu kullanılır.

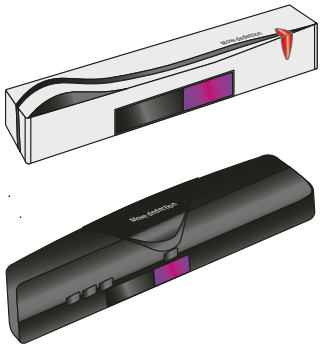
İki kablo besleme gerilimi içindir. Diğer iki kablo ise kuru kontak anahtarlaması içindir. Farklı marka ve modeldeki radarların hareket algıladığında kontrol kartına gönderdiği tetikleme sinyali kuru kontak anahtarlaması gibi (+) gerilim ve (-) gerilim göndereni mevcuttur. DC +12/24 V gerilim göndereninde radar çıkışı hareket yokken 0 V, hareket varken DC +12/24 V olur. (-) gerilim göndereninde radar çıkışı hareket yokken gerilim olmaz, hareket varken (-) olur.

V. Emniyet Fotoseli

Tablo 2.6'da emniyet fotoseli çeşitlerinin ürün görselleri ve etki alanları görülmektedir.

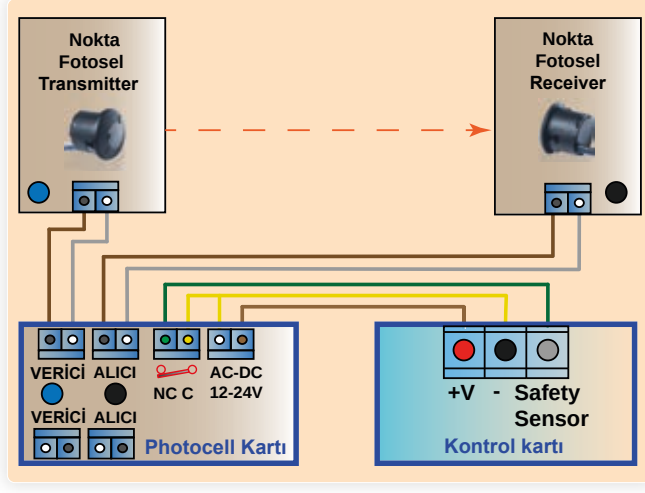
Tablo 2.6: Emniyet Fotoseli Ürünlerinin Çeşitleri ve Etki Alanları

<table>
<tr><th>İsmi</th><th>Ürün Görselleri</th><th>Ürünlerin Etki Alanları</th></tr>
<tr><td>Nokta Fotosel</td><td>  </td><td rowspan="3"> 

Nokta ve çubuk fotoselin etki alanı 2 numara ile açık turuncu renkte kesik kesik çizgi ile gösterilmiştir. Kayar kapı sektör literatüründe dikey fotosel, asansör sektör literatüründe boy fotoseli olarak isimlendirilir. Boyutları 2000 mm'dir. Dikey fotoselin etki alanı 2 numara ile açık/koyu turuncu renkte kesikli çizgi ile gösterilmiştir.</td></tr>
<tr><td>Çubuk Fotosel</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Dikey Fotosel</td><td>  </td></tr>
<tr><td>Perde Fotosel</td><td>  </td><td rowspan="2"> 
Perde fotoselin etki alanı kırmızı renkte, radarın etki alanı ise mavi renkte gösterilmiştir.</td></tr>
<tr><td>Kombine (Radar + Perde Fotosel)</td><td>  </td></tr>
</table>

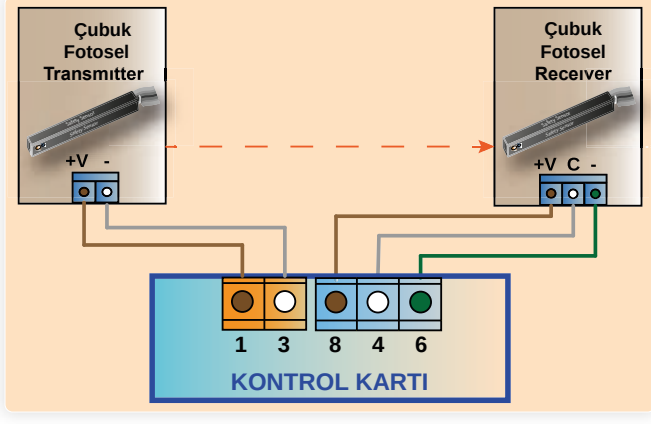
Radar ile açılma bilgisi geldiğinde kayar kapı hareketli kanadını açar. Bekleme zamanını bekler. Kayar kapı, kanadını kapatır iken hareketli kanatların arasına giren canlı ya da cansız nesneye kanatların çarpmaması ve kanadı duraklatıp tekrar geri açması için emniyet fotoseli kullanılır. Emniyet fotoseli kısaca, kapı kanadını kapatırken, kanatları arasına giren bir nesnenin sıkışmasını engellemek için kullanılır. Kayar kapı kanatları tam kapalı iken ve kanatlar açılırken emniyet fotoselinden gelen sinyaller kontrol kartı tarafından algılanmaz.

Emniyet fotoselinin Tablo 2.6'da görüldüğü gibi çeşitleri mevcuttur. Emniyet fotoseli normalde kapalı kontak üzerinden çalışır. Araya nesne girdiğinde kapalı kontak, konumunu açık kontak haline çevirerek nesne algılama sinyalini kontrol kartına gönderir. Farklı marka ve modeldeki emniyet fotosellerinin hareket algıladığında kontrol kartına gönderdiği tetikleme sinyali kuru kontak anahtarlaması olabildiği gibi (+) veya (-) akımı anahtarlayan modelleri de mevcuttur. Farklı marka ve modellerdeki kayar kapı kontrol kartlarında, emniyet fotosellerinin bağlantıları değişebilmektedir. Nokta ve dikey emniyet fotoselleri genel itibariyle kontrol kartına araya bir fotosel kartı eklenerek kullanılır (Görsel 1.170). Fotosel kartı ile fotosel alıcı verici sensör takımı hareket algıladığında çıkışında röle kontağı anahtarlaması oluşturur. Dolayısıyla bu sayede bütün ithal ve yerli kapılarda kullanılması sağlanmıştır.



Görsel 2.170: Nokta emniyet fotoselinin kontrol kartına bağlantı şemaları

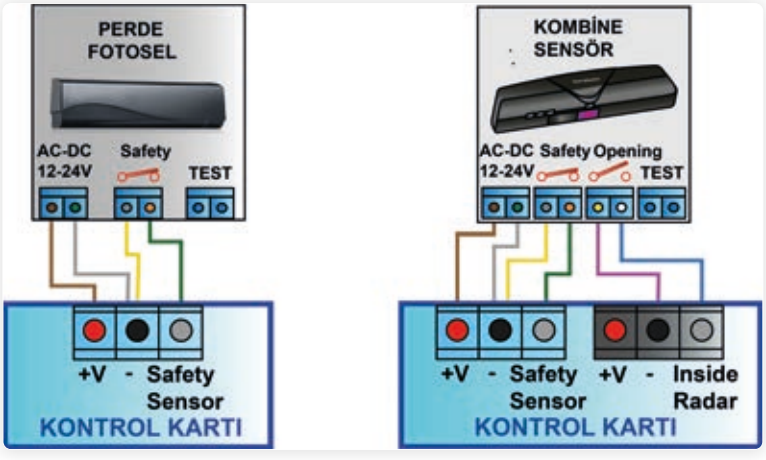
Çubuk fotoseller genel itibariyle ithal orijinal ürünlerde kendi kontrol kartları ile kullanılırlar. Çubuk fotosel ile kontrol kartı aynı marka ve model kullanılmalıdır. Görsel 2.171'de ithal bir çubuk emniyet fotoselinin, kendi uyumlu orijinal kartına klemens bağlantısı verilmiştir.



Görsel 2.171: Çubuk emniyet fotoselinin kontrol kartına bağlantı şemaları

Son zamanlarda kombine sensör olarak kullanılan yani hem radar hem de perde fotoselin bir arada üretildiği ürünler geliştirilmiştir. Kombine sensörlerin genel çalışma prensibi; radar hareket dedektörü, kapı açma döngüsünü etkinleştirir, perde fotosel (ışık perdesi) erişim alanında birisi bulunduğu sürece kapanma döngüsünü geciktirir. Diğer bir ifade ile kapı kanatlarını kapatırken algılama aralığı içinde biri varsa, kapatma döngüsünü durdurur. Perde fotoselin çıkış kontak uçları (Safety/NC) kontrol kartının emniyet sensörü kısmına, radar kontak uçları (Opening/NO) kontrol kartının iç veya dış radar uçlarına bağlantısı yapılır.

Görsel 2.172'de perde fotosel ve kombine sensörün kontrol kartına bağlantı şemaları görülmektedir. Görsel 2.172 detaylı bir şekilde incelenirse çıkış kontakları üzerinden DC (-) gerilim anahtarlamalı olarak çizildiği görülebilir.



Görsel 2.172: Perde fotosel ve kombine sensörün kontrol kartına bağlantı şemaları

NOT

Farklı marka ve modellerdeki kayar kapı kontrol kartlarına, farklı marka ve model emniyet fotoselinin bağlantısı yapılırken, kontrol kartının klemens bağlantı şemasına ve ilgili emniyet fotoseli ürününün broşüründeki bağlantı şemasına göre hareket etmek gerekir.

VI. Kılavuz ve Kıl Fırça

Kılavuz, hareketli kanatların belirli bir simetride ileri gidip geri gelmesini sağlar. Görsel 2.173'te farklı marka ve model kılavuz ürünlerinin görselleri görülmektedir.



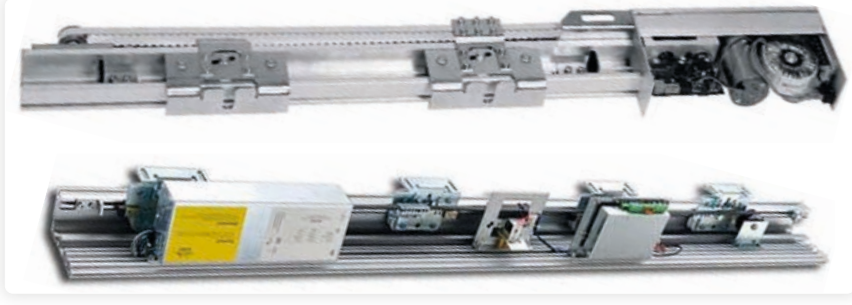
Görsel 2.173: Kılavuz ve kıl fırça ürünlerinin görselleri

Görsel 2.173'teki hareketli kanat alt H profili sektör literatüründe etek profili olarak da bilinir. Kılavuzların bir tarafı sabit kanada, ortası zemine vida ile monte edilir. Hareketli kanadın altındaki ray kılavuzun üzerine yerleştirilir. Bu şekilde hareketli kanatların ileri geri simetrik hareketleri sağlanmış olur. Hareketli kanatlar kılavuzun üzerine basmaması gerekir. Dolayısıyla hareketli kanatların alt tarafında yer ile arasında en az 1-1,5 cm bir boşluk oluşur. Zorunlu oluşan bu boşluk görsel olarak çirkin göründüğünden kayar kapının montajını yaptıran kişiler tarafından istenmemektedir. Bu olumsuz etkinin önüne geçebilmek ve aynı zamanda enerji tasarrufunu arttırabilmek için kıl fırça kullanılır. Kıl fırçanın ölçüleri, mimari yapıya uygun olarak tasarlanıp üretimi yapılan kayar kapının montajı yapıldıktan sonra kalan boşluğa ve hareketli kanadın ölçülerine göre ilgili montaj teknisyenleri tarafından dizaynı edilir.

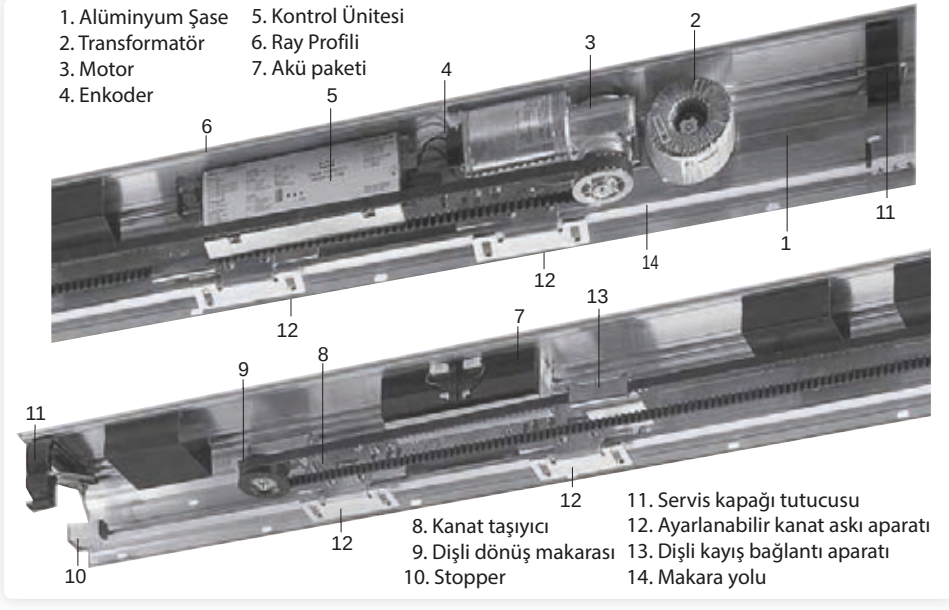
VII. Mekanizmalar

Radarlı otomatik kayar kapının çalışma sistemini kontrol eden, bütün işlemlerini sağlayan üründür. Hareketli kanatların ağırlığına, mimari yapının özelliklerine göre üretimi ve montajı yetkili firma tarafından yapılan mekanizmalar farklılık gösterebilmektedir.

Standart Mekanizma: Standart mekanizma, alüminyum şase, power suply, kontrol kartı, redüktörlü DC motoru, makara sistemini ve gergi kayışını üzerinde bulunduran kompleks bir üründür. Görsel 2.174'te tek ve çift kanatlı radarlı kayar kapıların mekanizmalarının görselleri ve Görsel 2.175'te çift kanatlı radarlı yana kayar kapının mekanizmasının üzerindeki ürünlerin tanıtımı görülmektedir.



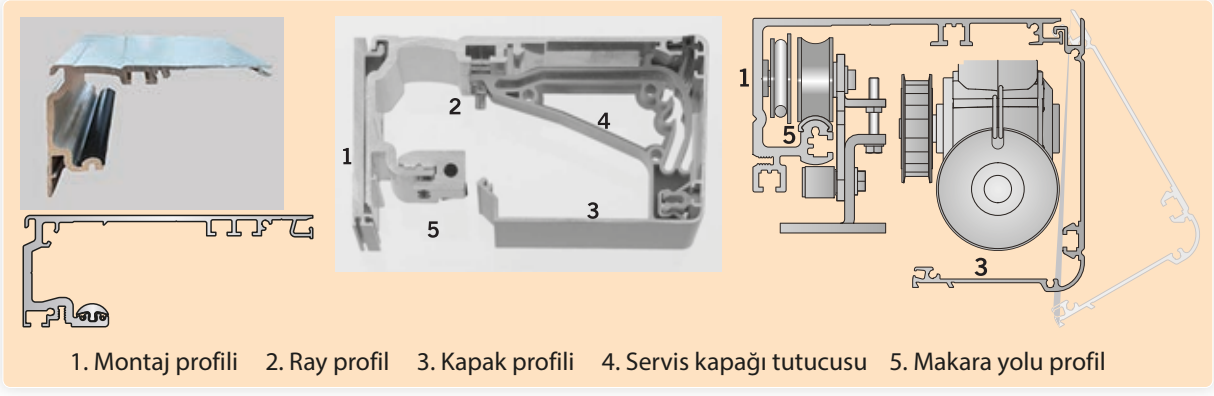
Görsel 2.174: Tek ve çift kanatlı radarlı kayar kapıların mekanizması



Görsel 2.175: Çift kanatlı radarlı yana kayar kapının mekanizmasının tanıtımı

Bu mekanizmanın parçalarının özellikleri aşağıda verilmiştir.

1. **Alüminyum Şasi:** Mekanizmayı oluşturan bütün komponentlerin birleşmesini sağlayan kısımdır. Görsel 2.175'te alüminyum şasenin resmi 1 numara ile belirtilmektedir. Görsel 2.176'da farklı marka ve model alüminyum şasenin kesit görselleri görülmektedir. Alüminyum şasede, montaj profili, ray profili, kapak profili, servis kapağı tutucusu ve makara yolu profili bulunmalıdır.



1. Montaj profili 2. Ray profil 3. Kapak profili 4. Servis kapağı tutucusu 5. Makara yolu profil

Görsel 2.176: Farklı marka ve model alüminyum şasenin kesit görselleri

Alüminyum şasede dikkat edilecek unsurlar şunlardır:

» Alüminyum şasenin en önemli özelliği makaranın tekerleklerinin üzerinde gittiği kanalın hassas ve sürtünmeye karşı dayanaklı olması gerekir.

» Alüminyum şase üzerinde mekanizmayı oluşturan komponentlerin bağlantı raylarının olması gerekir.

» Alüminyum şasenin et kalınlığı 5 mm'den aşağı olmamalıdır.

» Alüminyum şasenin, üzerinde mekanizmayı oluşturan ürünleri ve hareketli kanatların ağırlığını kanat taşıyıcı ile taşıdığından kalın ve mukavemet/köşe bükümlerinin düzgün olması gerekir.

» Alüminyum şase hareketli kanatların hareketi ile esnememelidir.

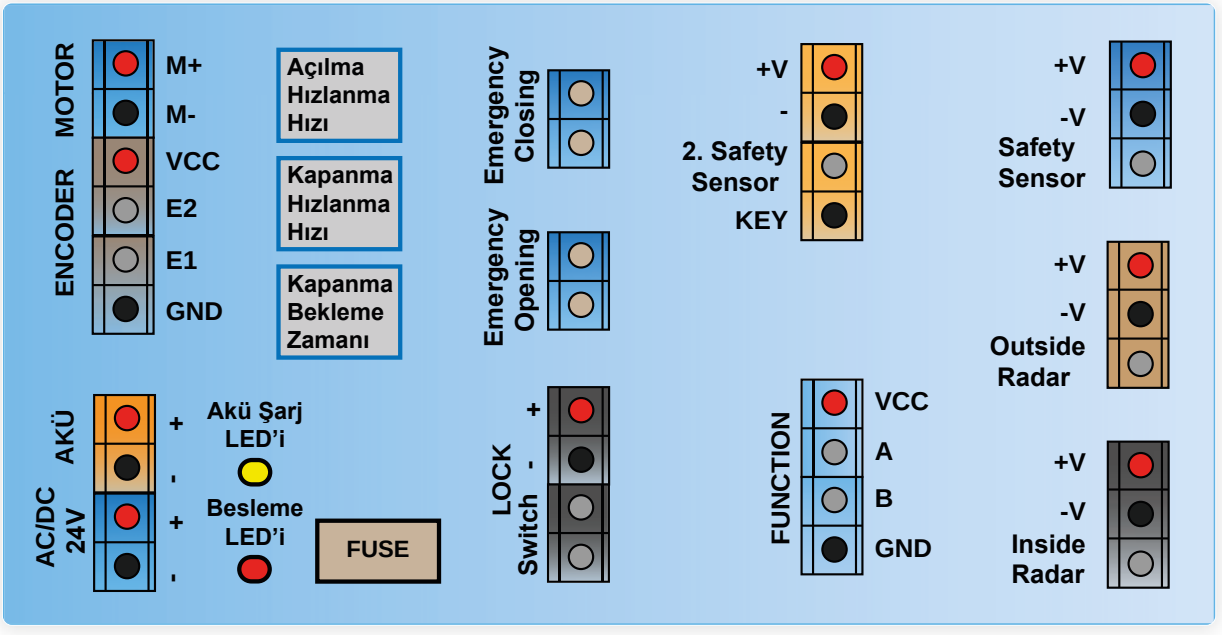
» Alüminyum şase ne kadar kaliteli ise kayar kapının ömrü o kadar uzun olur.

2. **Power Supply:** Şehir şebekesindeki AC 220 V gerilimi, radarlı kayar kapıda kullanılacak ürünlerin çalışması için gerekli olan gerilime düşüren devre elemanıdır. Genellikle güç kaynağının giriş gerilimi AC 220 V, çıkış gerilimi ise AC veya DC 24 V olarak kullanılır. Çalışma gerilimi DC 24 V olan kayar kapılarda besleme gerilimi switch mode güç kaynağı ile sağlanır. Çalışma gerilimi AC 24 V olan kayar kapılarda güç kaynağı için normal veya toridal transformatör kullanılır. Kontrol kartının üzerinde AC gerilim DC gerilime çevrilir. Görsel 2.177'deki mini kontrol ünitesi görselinde 2 numara ile transformatörün açık ve kutulanmış hali görülmektedir.



Görsel 2.177: Mini kontrol ünitesi

3. **Elektronik Kontrol Kartı:** Elektronik kontrol kartı, sektör literatüründe kontrol kartı, mikroişlemci kartı gibi isimlerle de bilinir. Radarlı kayar kapının bütün donanımlarının kablo bağlantılarının yapıldığı ve çalışmasının organize edildiği yerdir. Bütün donanımların besleme gerilimleri ve iletişim bağlantıları kontrol kartı üzerinden sağlanır. Görsel 2.177'de 5 numara ile kontrol kartı görülmektedir. Görsel 2.178'de yana kayar kapı elektronik kontrol kartının üzerinde olması gereken giriş ve çıkış bağlantı klemensleri görülmektedir. Elektronik kontrol kartının bağlantı klemenslerinin sırası kayar kapı üreticisine göre farklılık gösterse de temel çalışma prensibi benzerdir.



Görsel 2.178: Yana kayar kapı kontrol kartının bağlantı klemensleri

Her bir bağlantı klemensinin görevi şunlardır:

» **AC/DC 24 V:** Kayar kapının çalışabilmesi için gerekli olan gerilimin uygulandığı yerdir. Klemensin isminden de anlaşılacağı gibi kartı çalışabilmesi için AC veya DC 24 V gerilim güç kaynağından uygulanmalıdır.

» **Besleme LED'i:** Kayar kapının çalışabilmesi için gerekli olan gerilimin uygulanıp uygulanmadığını belirtir. LED ışık sönük ise "kontrol kartına enerji gelmiyordur" veya "kart arızalıdır" ve LED ışık yanıyor ise "kontrol kartına enerji geliyor", "kart çalışıyor" anlamındadır.

» **Akü:** Şehir şebeke elektriği kesildiği zaman kayar kapının 10-15 dakika kadar daha çalışabilmesi için 2x12 V 1,2 A seri bağlı akülerin bağlantı klemensidir.

» **Akü LED'i:** Kontrol kartına bağlanan akünün şarj durumunu gösteren LED'dir. Kırmızı ışık yanıyor ise "akü şarj oluyor", yeşil ışık yanıyor ise "akü şarj işlemini tamamladı" ve LED yanmıyor ise "sisteme akü bağlı değildir" ifadelerini kullanıcıya bildirmek için kullanılır.

» **Motor:** Kayar kapının kanatlarını hareket ettirebilmek için kullanılan redüktörlü DC motorun bağlantı uçlarıdır.

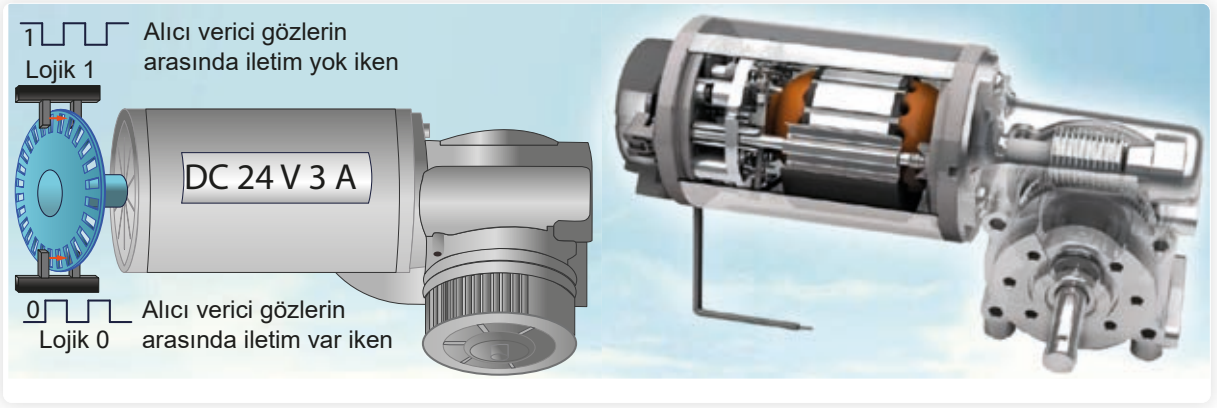
» **Encoder:** Kayar kapının kanatlarını hareket ettirebilmek için kullanılan redüktörlü DC motorun adım sayısını saymak yani hareketli kanatların yerini belirlemek için kullanılan bağlantı uçlarıdır.

» **Fuse:** Kayar kapının çalışması sırasında aşırı akım çekilmesine karşılık kontrol kartının zarar görmemesi için kullanılan üründür.

- **Emergency Opening:** Acil açma buton ucudur. Normalde kapalı devredir. Kullanılmıyor ise iki ucu şöntlüdür. Yangın gibi acil durumlarda kayar kapının hareketli kanatlarının sürekli açık kalarak mekandaki insanların dışarı çıkmasına izin vermek için kullanılır. Yangın alarm sistemleri ile entegre çalışabilir.
- **Emergency Closing:** Acil kapatma buton ucudur. Normalde kapalı devredir. Kullanılmıyor ise iki ucu şöntlüdür. Mekanlarda oluşabilecek hırsızlık gibi acil durumlarda kayar kapının hareketli kanatlarının sürekli kapalı kalarak mekandaki insanların dışarı çıkmasına izin vermemek için kullanılır. Hırsız alarm sistemleri ile entegre çalışabilir.
- **Function:** Kayar kapının hangi fonksiyonda (durumda) çalışacağını belirleyen konum anahtarının bağlantısının yapıldığı klemenstir.
- **Safety Sensor:** Kayar kapının hareketli kanatlarının arasında canlı ya da cansız nesne sıkışmasını kontrol etmek için kullanılan emniyet fotoselinin bağlantı klemensidir. Normalde kapalı kontak konumdadır. Kontrol kartı üzerinde iki adet emniyet fotoselinin bağlantı klemensi bulunur. Kullanılmayan emniyet fotoseli klemensleri kapalı kontak konumuna getirilir. Aksi halde kayar kapı hareketli kanatlarını açar fakat arada canlı ya da cansız nesne olduğu düşüncesiyle hareketli kanatlarını kapatamaz.
- **Inside Radar:** Kayar kapının montajı yapıldıktan sonra içerdeki insanların dışarıya çıkabilmesi için kullanılan radarın bağlantı klemensidir. İnsanların içerden dışarıya çıkışını sağlamak için radarın yerine geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan kart okuyucu, parmak izi okuyucu, el sensörleri, çıkış butonları gibi ürünlerin bağlantısının yapılacağı klemensidir.
- **Outside Radar:** Kayar kapının montajı yapıldıktan sonra dışardaki insanların içeriye girebilmesi için kullanılan radarın bağlantı klemensidir. İnsanların dışardan içeriye girişini sağlamak için radarın yerine geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan kart okuyucu, parmak izi okuyucu, el sensörleri, çıkış butonları gibi ürünlerin bağlantısının yapılacağı klemensidir.
- **Lock:** Kayar kapının hareketli kanatlarını sabitlemek yani kilitlemek için kullanılan elektromekanik kilidin bağlantı klemensidir.

4. **Enkoderli Redüktörlü Motor:** Radarlı kayar kapı sistemlerinde genellikle 24 V 5 A'lik enkoderlı redüktör ile güçlendirilmiş DC motor kullanılır. Görsel 2.177'de mini kontrol ünitesi görselinde 3 numara ile redüktörlü DC motor görülmektedir. Redüktörlü DC motorun yönü, hızı (devri) ve torku elektronik kontrol kartı üzerinden ayarlanabilmektedir. Kullanılan redüktörlü DC motorun hızını ayarlamak demek, kontrol ettiği dişli mekanizmasına bağlı olan kapının kanatlarının hızını ayarlamak demektir. Yani kayar kapının hareketli kanadının kalkma, hızlanma, yavaşlama ve durma hızlarının yapılması demektir. Redüktörlü DC motorun yönünü değiştirmek demek ileri ve geri döndürebilmek demektir. Yani kayar kapının hareketli kanadının ileri ve geri yön hareketi demektir. Redüktörlü DC motorun tork/güç ayarını yapmak demek dişli mekanizması ile taşıyacağı kanatların ağırlığını ayarlamak demektir. Kayar kapının hareketli kanatlarının boyutuna göre tork/güç ayarı yapılması gerekebilir. Kayar kapı mekanizmasında kullanılan redüktörlü DC motorların PWM sinyali ile hız ayarı yapılmaktadır. Örnek olarak 8 bitlik (255) bir motor kontrol sisteminde kayar kapının hareketli kanadını kaldırabilmek için PWM değerinin 70, yavaş hareketi için 100, maksimum hızlanması için 200 değerleri uygulanabilir. Redüktörlü DC motorda kullanılan enkoder, aslında delikli bir çarkın optik gözler ile takibidir. Yani çarkın kapalı kısmı optik göz tarafından lojik 1, açık kısmı lojik 0 olarak algılanır. Kullanılan enkoderli redüktörlü DC motorun lojik 1-0 sıralaması değişebilir. Motorun her dönüşünde motorun miline bağlı olan enkoder çarkı döner ve sürekli olarak lojik 1 ve lojik 0 bilgilerini peş peşe gönderir. Bu lojik bilgiler sayesinde motorun konumu, yeri veya nerde ne kadar gideceği ve nerde duracağı gibi bilgiler matematiksel olarak hesaplanabilir. Enkoder ile redüktörlü DC motorun ne kadar hareket edeceği yani kayar kapının kanadının boyutlarına göre ne kadar gideceği ve nerde duracağı belirlenir.

Görsel 2.179'da redüktörlü DC motorun enkoderli modellemesi ve iç yapısının görselleri görülmektedir.



Görsel 2.179: Redüktörlü DC motorun enkoderli modellemesi ve iç yapısı

5. **Taşıyıcı Makara:** Taşıyıcı makara, taşıyıcı araba, araba ve kanat taşıyıcı isimleri ile de bilinir. Makaralar, motor dişlisine bağlı olan triger kayışına bağlıdır. Her hareketli kayar kapı kanadına iki adet makara (makara takımı) bağlanır. Motorun miline bağlı olan dişlinin saat yönü ve saat yönü tersi hareketi demek triger kayışı sayesinde makaraların ileri geri hareketi aynı zamanda makaralar da kanatlara bağlandığı için kayar kapı kanatlarının ileri geri hareketi anlamına gelir. Taşıyıcı makaralar, üst taraftan triger kayışına, alt taraftan kapının hareketli kanatlarına, makara tekerlekleri ise alüminyum şasedeki kanallara oturtulur. Makara üzerinde iki üstte bir altta olmak üzere üç adet teker bulunur. Üstteki iki tekerler kanadın yük ağırlığını karşılayarak kanadın dengede gidip gelmesini sağlar. Alttaki teker ise hareketli kanatlara uygulanabilecek darbe sırasında raydan çıkmamasını sağlar. Kısaca, alüminyum şase üzerindeki bombeli kanal sayesinde taşıyıcı makaraların ileri geri hareketinin düzgün olması sağlanır. Görsel 2.180'de farklı marka ve model taşıyıcı makara görselleri görülmektedir. Her hareketli kapı kanadına iki adet bağlanan taşıyıcı makaralardan öndeki makara triger kayışına bağlanır. Örneğin sağa açılır tek kanatlı kapıda öndeki taşıyıcı makara üst triger kayışına bağlı iken çift kanatlı kapıda ise sağ öndeki taşıyıcı makara triger kayışının üstüne, sol kanattaki öndeki taşıyıcı makara ise triger kayışının altına monte edilir. Bir triger kayışının motorun dişlisi sayesinde U hareketini yaptığı unutulmamalıdır.



Görsel 2.180: Farklı marka ve model taşıyıcı makara görselleri

6. **Dişli Dönüş Makarası:** Dişli dönüş makarası, geri dönüşüm makarası veya avare teker ismi ile de bilinir. Redüktörlü DC motorun dişlisine triger kayışını monte edebilmek için kapı kanatlarının açılış mesafesini kurtaracak uzaklıkta motorun dişlisine paralel olarak aynı kanalda ileri bir pozisyona monte edilir. Dişli dönüş makarası, motorun dişlisinin ileri/karşı tarafta dengeleyicisi olarak kullanılır.

Görsel 2.181'de mekanizma üzerinde dişli dönüş makarası görülmektedir.



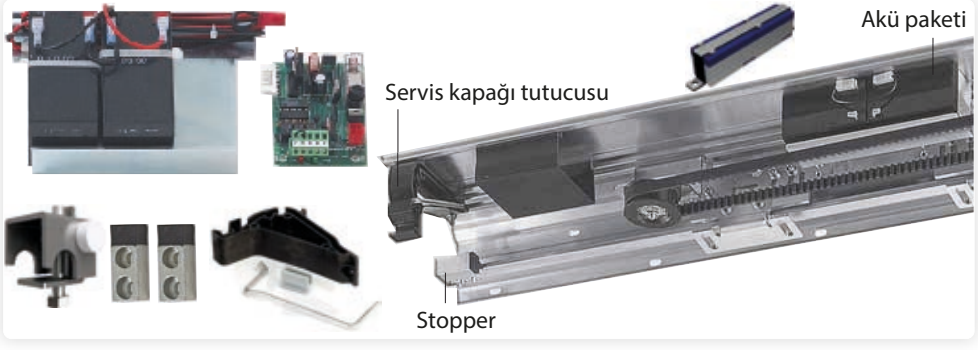
Görsel 2.181: Dişli dönüş makarası ve triger kayışının görselleri

7. **Triger Kayışı:** Triger kayışı, gergi kayışı ismi ile de bilinir. Redüktörlü DC motor dişlisi ile dişli dönüş makarası arasına kayış tutucu ürün ile monte edilir. Kayışların üzerine de taşıyıcı makaralar monte edilir. Makaralar da hareketli kanatlara monte edilir. Motor dişlisinin saat yönü ya da saat yönü tersi hareketi, triger kayışı aracılığıyla kanatların ileri geri hareket etmesini sağlar. Kısaca, triger kayışı ile motorun dişlisinin dönme hareketi hareketli kanatların ileri geri hareketine dönüşür. Görsel 2.181'de mekanizma üzerinde triger kayışı görülmektedir. Triger kayışının, kayış/kauçuk olmasının sebebi, kayar kapıyı oluşturan metal parçalarının çalışma seslerini absorbe edebilmek yani sessiz çalışması içindir.
8. **Dişli Kayışı Bağlantı Aparatı:** Redüktörlü DC motor dişlisi ile dişli dönüş makarası arasına konan triger kayışının boyunun ayarlanması ve sabit durması için kullanılır. Görsel 2.182'de dişli kayış bağlantı aparatının görselleri görülmektedir.



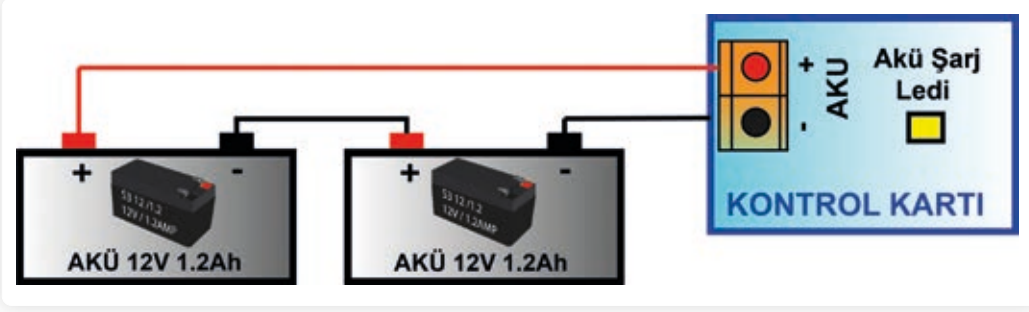
Görsel 2.182: Dişli kayışı bağlantı aparatının görselleri

9. **Servis Kapağı Tutucu:** Mekanizmanın içerisindeki komponentlerin görülmemesi için alüminyum kapak, mekanizma üzerine monte edilir. Radarlı kayar kapı arızalandığında gelen yetkili servis elemanına yardımcı olabilmek için ve mekanizma kapağını servis işlemi boyunca sabitlemek için kullanılır. Görsel 2.183'te mekanizma üzerinde servis kapağı tutucusu görülmektedir.



Görsel 2.183: Servis kapağı tutucusu, stopper ve akü paketi görselleri

10. **Stopper:** Stopper, sektör literatüründe sonlandırıcı olarak bilinir. Kayar kapılarda, hareketli kanatların ne kadar açılıp kapanacağı motorun üzerindeki enkoder vasıtasıyla adım adım sayılır ve hafızaya kaydedilir. Hareketli kanatlar, açılma hareketi sırasında adım sayısı kadar açılsa da frenleme sırasında tedbir amaçlı stopper kullanılır. Kayar kapılarda, hareketli kanadın ne kadar açılacağını belirler (Görsel 2.183).
11. **Akü Paketi:** Şehir şebekesi elektriği kesildiğinde radarlı kayar kapının yaklaşık olarak 10-15 dakika çalıştırması için akü grubu (2x 12 V 1,2 A h) kullanılır. Aynı zamanda elektrikler kesildiğinde radarlı kayar kapının konum anahtarından manuel açma kapatma konuma alınmasını sağlar. Kısaca elektrik kesintisinde akünün enerjisi bitene kadar mekânın içinde bulunan insanların rahat bir şekilde dışarı çıkabilmesi veya içeri girebilmesi için kullanılır (Görsel 2.183). Görsel 2.184'te 2 adet 12 V 1,2 A seri bağlı akünün kontrol kartı ile bağlantısı görülmektedir.



Görsel 2.184: Akünün kontrol kartı ile bağlantısı

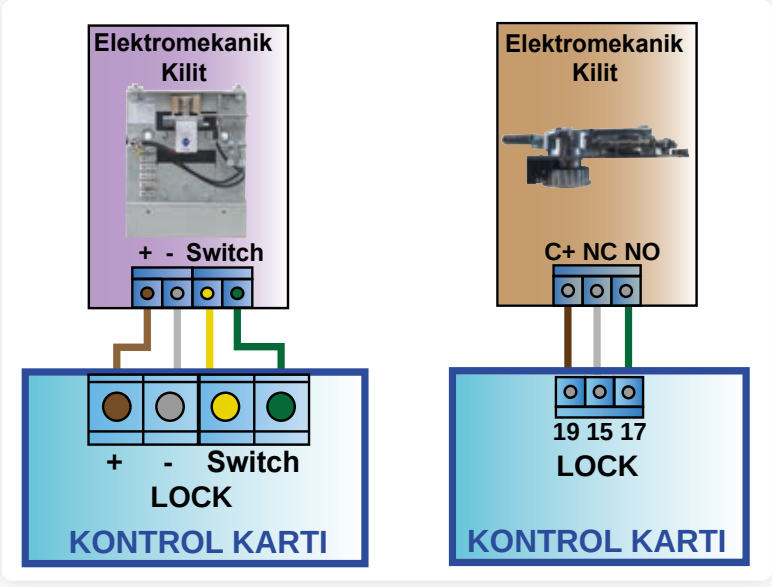
12. **Elektromekanik Kilit:** Elektromekanik kilide çalışma gerilimi uygulandığında, hareketli kanatların her iki yönde de hareket etmemesini sağlar. Giriş ve çıkışlara izin vermez. Elektromekanik kilit çeşitlerine göre hareketli kanatları kilitleme (sabitleme) işlemini triger kayışını sabitleyerek veya hareketli kanatların öndeki taşıyıcı makaralarını sabitleyerek gerçekleştirir. Görsel 2.185'te elektromekanik kilidin görselleri görülmektedir.



Görsel 2.185: Elektromekanik kilidin görselleri

Elektromekanik kilitlerin yapısında genellikle bobin, bobinin nüvesinin içinde ileri ve geri hareketi sağlayan metal kilitleme parçası (mili) ve kilidin "kitli mi" yoksa "açık mı" olduğunu gösteren switch bulunur. Kilit bobinine bir yönde enerji verildiğinde, nüve içerisindeki mili mıknatıslanma yöntemiyle ileri iter ve kilitleme işlemi gerçekleşir. Bobin uçlarına ters yönde enerji verildiğinde de mili geri çeker ve açılma, kilitten kurtulma işlemi gerçekleşir. Farklı marka ve model kayar kapı üreticilerinin ürettiği elektromekanik kilitlerin bazılarında switch bulunur, bazılarında ise switch bulunmaz. Switch, kilitleme işleminin kontrol kartı tarafından teyit sinyalinin alınması için kullanılır.

Görsel 2.186'da farklı marka ve model elektromekanik kilitlerin her birinin kendi kontrol kartı ile bağlantıları görülmektedir.



Görsel 2.186: Elektromekanik kilidin kontrol kartı ile bağlantıları

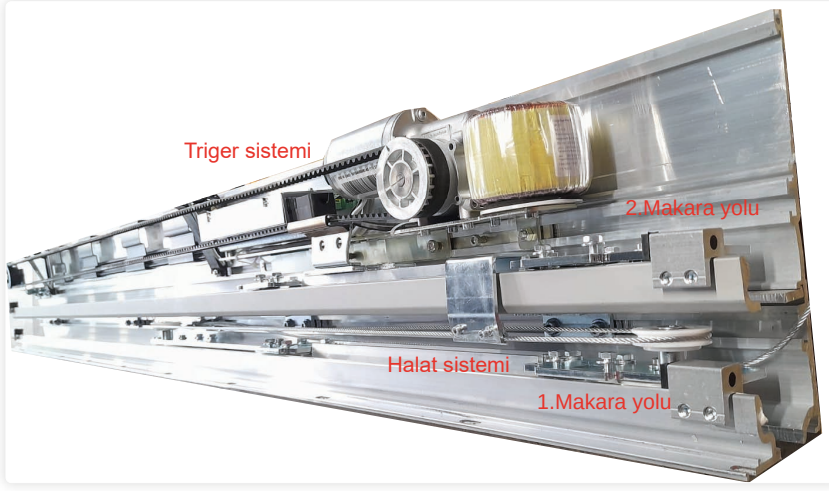
İki Makara Yollu Mekanizma: Standart yana kayar kapı mekanizmalarında normalde bir adet makara yolu bulunur. Fakat mekanizmaya bağlanan kanatların birden fazla hareketli kanat olması durumunda iki adet makara yolu bulunan mekanizma kullanılır. Bu mekanizmalar genellikle teleskopik yana kayar kapılarda kullanılır. Teleskopik kapılarda zaten tek hareketli kanat olmaz. Eğer yana kayar kapı teleskopik kapı ise en az iki hareketli kanat olmak zorundadır. Teleskopik kapıların hareketli kanatları birbiri üzerine toplanarak açılır. Görsel 2.187'de iki makara yollu alüminyum şase görselleri görülmektedir. Birinci makara yolu alüminyum şase üzerinde orijinal olarak varken ikinci makara yolu sonradan eklenir.



Görsel 2.187: İki makara yollu alüminyum şase görselleri

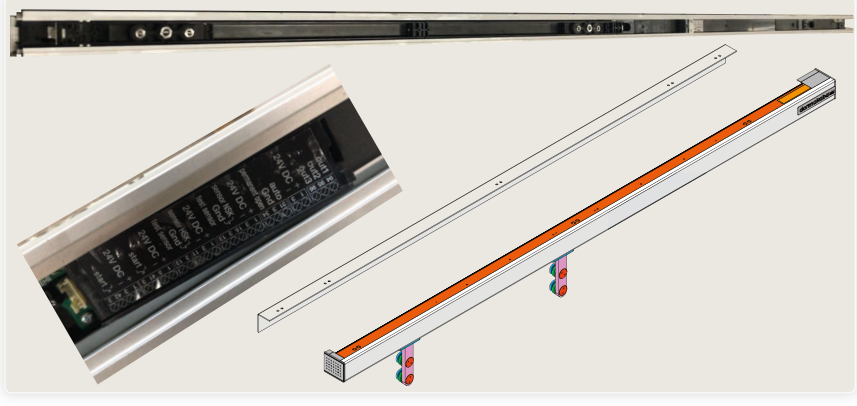
Görsel 2.187'deki mekanizmada kullanılan diğer ürünler standart mekanizmada kullanılan ürünler ile aynı isme ve göreve sahiptir. Sadece teleskopik kapılarda kullanılan birden fazla hareketli kanatların çalışması için belirtilen farklılıklar vardır.

Görsel 2.188'deki mekanizma görsellerinde görüleceği gibi ikinci makara yolunda öndeki kanatlar için normal triger kayışlı motor kullanılırken, içteki birinci makara yolunda halatlı sistem kullanılmaktadır. Farklı marka ve modellerde her iki makara yolunda da triger kayışlı sistem kullanılanı da vardır. Hareketli kanatlar açıldığında, birbiri üzerine toplanır. Her iki kanat, tek bir DC motor ile kontrol edilir.



Görsel 2.188: İki makara yollu mekanizma

Manyetik Mekanizma: Manyetik mekanizmalara sahip kapılar genellikle iç mekân kayar kapı uygulamalarında kullanılırlar. Hareketli kanat ağırlıklarının toplamı 80 kg kadar olan kayar kapılarda mekanizma olarak tercih edilmektedir. Görsel 2.189'da manyetik prensipte çalışan mekanizmanın görseli görülmektedir.



Görsel 2.189: Manyetik mekanizma resimleri

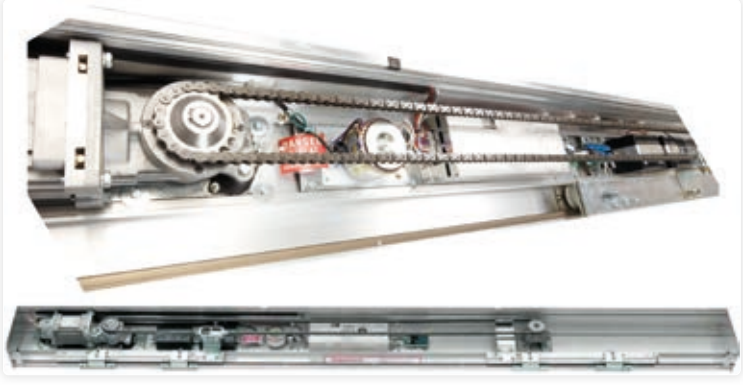
Manyetik mekanizma kesit alanları 60 mm x 70 mm boyutlarında olan şık bir alüminyum kasada kompakt bir üründür. İnce ve zarif tasarımıyla kullanıcıların estetikten ödün vermeden otomatik kayar kapı girişine sahip olmanın güvenlik ve rahatlığının keyfini çıkarmalarını sağlar. Küçük ve kompakt mekanizma yapıları sayesinde camdan alüminyuma veya ahşap kapılara kadar çeşitli malzemelerle şık bir şekilde eşleşir ve her türlü ortama mükemmel bir şekilde entegre olur. İç mekân mimari tasarımlarının yakın zamanda vazgeçilmez bir parçası olacaktır.

Manyetik alan prensibinde mıknatıslanma sistemiyle kayar kapı kanatlarını hareket ettirdiklerinden, mekanik yapıya sahip mekanizmalara nazaran daha az sürtünme meydana gelir. Bu da mekanizmanın sessiz çalışmasını sağlar. Manyetik kayar kapılar özel konutlarda, otellerde, bakım evlerinde ve sessiz bir ortamın gerekli olduğu diğer dahili uygulamalarda kullanım için ideal bir çözümdür.

Manyetik mekanizma, dönme yerine itme ve hareket oluşturmak için manyetik alanları kullanarak doğrusal bir kuvvet üreten elektrikle çalışan bir motordan oluşur. Hareketli kayar kapı kanadı, üst kısmına sabitlenmiş bir motor sayesinde kayar, bu da başlık çerçevesi boyunca tutturulmuş mıknatısların çekimi ve itilmesi ile yana doğru hareket eder.

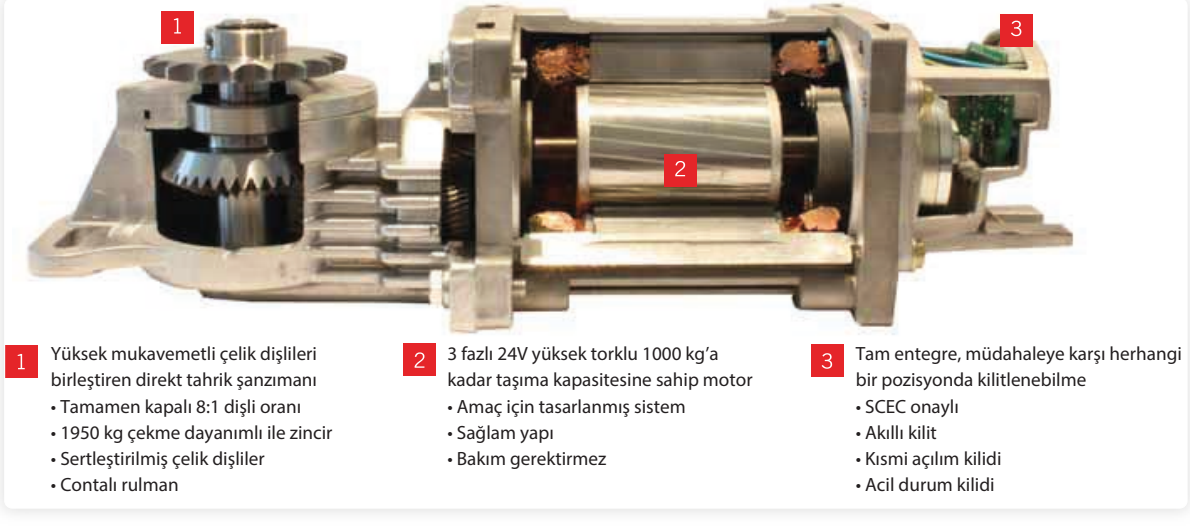
Geleneksel mekanik mekanizmaya sahip otomatik kayar kapılarda yaygın olarak kullanılan kayışların, redüksiyon dişlilerinin ve diğer mekanik elemanların bulunmaması, sık bakım ve yedek parça ihtiyacını ortadan kaldırarak bakım maliyetleri düşüktür. Kurulumu, montajı ve devreye alınması kolaydır.

Zincirli Mekanizma: Zincirli mekanizmalar özel büyük ölçülerdeki kayar kapılarda tercih edilebilir. Farklı marka ve modele göre kullanılacak mekanizmada özellikle alüminyum şasenin kalınlığı/tipi, hareketli kanat başına düşen motor sayısı, triger kayışının kauçuk mu zincirli mi olacağı farklılık gösterebilir. Mimari yapıya, kurulumu yapılacak yerin istekleri göz önünde bulundurularak montajı yapılacak kayar kapının hareketli kanatlarının ağırlığı 250 kg ve üstü olan sistemlerde, sistemin daha rahat ve kararlı çalışabilmesi için zincirli mekanizmalar tercih edilebilir. Hareketli kanat ağırlığından dolayı tercih edilen zincirli mekanizmalar normal standart kayar kapı mekanizması prensibinde çalışırlar. Görsel 2.190'da zincirli mekanizma görselleri görülmektedir.



Görsel 2.190: Zincirli mekanizma görselleri

Görsel 2.191'deki zincirli mekanizmada kullanılan yüksek torklu motor görseli görülmektedir. Bu motor yaklaşık 1000 kg yükü taşıyabilecek güçtedir. Buna bağlı olarak da motora bağlı olan göbek dişlisi ve taşıyıcı makara daha güçlü malzemelerden imal edilmektedir. Kauçuk triger kayışı yerine de zincir kullanılmaktadır.



Görsel 2.191: Zincirli mekanizmada kullanılan yüksek torklu motor görseli

c) Radarlı Otomatik Kayar Kapının Çalışması

Radarlı otomatik kayar kapıların çalışması birbirine benzerdir. Genel olarak radarlı kayar kapının çalışması değerlendirildiğinde, radarın etki alanına canlı ya da cansız nesne girdiğinde radar hareketi algılar ve çıkışındaki açık kontağı kapalı kontağa getirerek kontrol kartına durumunda değişiklik olduğunu bildirir.

Kontrol kartı, konum anahtarının seçili olan fonksiyonuna göre motora hareket komutu verir. Motorun miline bağlı olan dişli mekanizması saat yönü veya tersinde hareket etmeye başlar. Motorun dişli mekanizmasına bağlı olan triger kayışı hareket etmeye (dönmeye) başlar. Triger kayışına bağlı olan taşıyıcı makara ve makara takımına bağlı olan hareketli kanatlar hareket eder. Hareketli kanatlar konum anahtarının seçili fonksiyonuna göre açılır ve durur.

Kontrol kartı üzerinde belirlenmiş açılma bekleme zamanı kadar kanatlar açık pozisyonda bekler. Bekleme zamanı bitiminde kontrol kartı tarafından kapanma bilgisi motora gönderilir ve kanatlar kapanmaya başlar. Bu arada kanatlar kapanırken araya canlı ya da cansız bir nesne girmez ise kanatlar kapanır. Kayar kapı kapalı durumu geçer.

Fakat kanatlar kapanırken araya canlı ya da cansız bir nesne girecek olur ise bu durum emniyet fotoseli tarafından algılanır. Emniyet fotoselinin çıkışı kapalı kontak durumundan açık kontak durumuna geçerek kontrol kartına durum değişikliği sinyalini gönderir. Kontrol kartı da emniyet fotoselinden gelen sinyali algılayınca kapatma komutunu durdurur yani hareketli kanatlar durur ve kanatları ters hareket ettirecek sinyal kontrol kartı tarafından motora gönderilir. Kanatlar tekrar açık pozisyona getirilir. Aradaki canlı ya da cansız nesne kapı kanatları arasından kalkana kadar kanatlar açık pozisyonda bekler. Kanatlar arasındaki canlı ya da cansız cisim kalkınca kapı hareketli kanatlarını kapatır.

Radarlı kayar kapıların kanatlarının ne kadar mesafede açılacağı ya da kapanacağı, hangi hızda gidip geleceği ilk montaj aşamasında belirlenir.

Radarlı kayar kapıların montajından sonra ilk enerji verildiğinde kapı hareketli kanatlarını kalkma hızında (PWM=70) yavaş yavaş tam kapatır. Sonra kanatlarını kalkma hızında yavaş yavaş sonuna kadar açar. Bu sırada kontrol kartı, redüktörlü DC motorun arkasındaki enkoderın kapı kanadı tam açılana kadar kaç adım döndüğünü sayar ve kendi hafızasına hareketli kanat açılma mesafesi veya kapı geçiş aralığı olarak kaydeder. Tekrar kapı kanatlarını kalkma hızında yavaş yavaş tam kapatır. Bu sırada yine enkoderın toplam adım sayısı belirlenir. Bir önceki açılma anındaki adım sayısı ile kapanma anındaki adım sayısının %5 toleransında aynı olduğu görülür. Toplam adım sayısı 10 eşit parçaya bölünür.

Radarlı kayar kapının kanat açılma mesafesi kontrol kartı tarafından belirlendikten sonra radarın önünde hareket ederek kapının kanatlarının normal çalışma hızlarında çalıştığı görülmelidir. Yani radardan tetikleme sinyali geldiğinde kanatlar ilk %10'luk dilimde kalkma hızında hareket başlar, %20'lik dilimde ara hızlanma hızında (PWM=100) hareket eder. %30-80 arasında maksimum hızlanma hızına (PWM=200) ulaşır. Tekrar %90'lık dilimde ara hızlanma hızına, %100'lük kısımda ise kalkma ya da yavaşlama hızında hareket eder. Toplam adım sayısı mesafesine ulaşınca motora durma sinyali kontrol kartı tarafından gönderilir.

Temelde kayar kapının kanadının açılma işlemi ile kapanma işlemi arasında bir fark yoktur. Kısaca, kayar kapı yavaş yavaş hızlanır, maksimum hıza ulaşır ve sonra tekrar yavaş yavaş yavaşlayarak durma konumuna gelir. Bu kayar kapının çalışma mantığı, sisteminde redüktörlü DC motor kullanılan yani yönü, hızı ve torku değiştirilebilen sistemlerde aynıdır. Kontrol kartı üzerinde hareketli kanatların, açılma maksimum hızlanma hızı, açılıp bekleme zamanı, kapanma maksimum hızlanma hızı ayarları, tork ayarı yapılabilmektedir. Bu ayarlar sayesinde farklı büyüklükteki hareketli kanatların düzgün çalışması ayarlanabilir.

Görsel 2.192'de radarlı kayar kapının çalışmasının blok diyagramı görülmektedir.



Görsel 2.192: Radarlı kayar kapının çalışmasının blok diyagramı

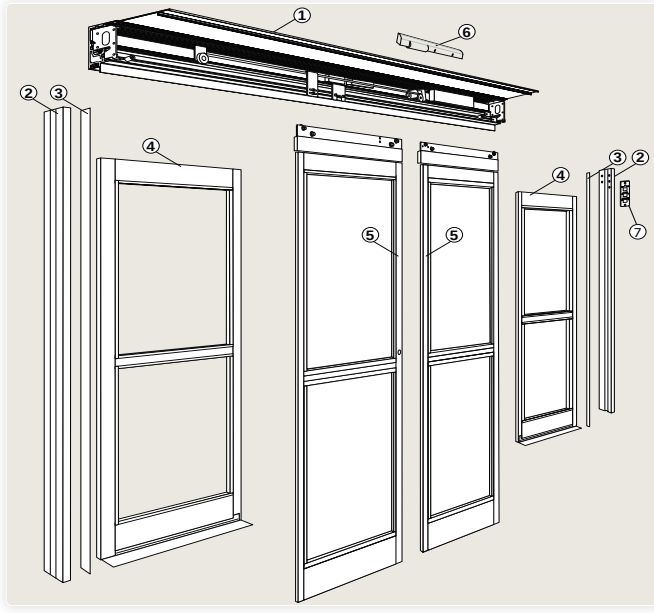
ç) Radarlı Otomatik Kayar Kapının Montajı

Yana kayar kapıların montajının işlem basamakları birbirine benzerdir. 90° çalışan mekanizmaların montajı diğerlerinden farklıdır.

I. Radarlı Yana Kayar Kapının Montajı

Yana kayar kapının montajı yapılacağı yerin mimari yapısına göre belirlenen ölçülerde üretimleri ve montajları yapılabilmektedir.

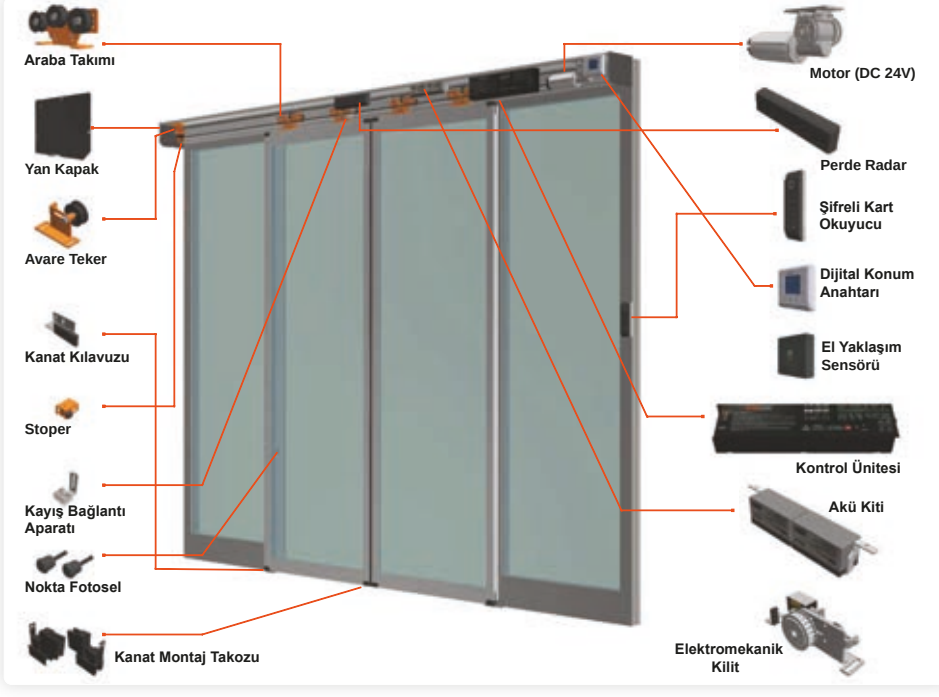
Görsel 2.193'te yana kayar kapının demonte çizilmiş hali yani montaj aşamalarının çizimleri görülmektedir.



Görsel 2.193: Yana kayar kapının demonte çizimleri

Yana kayar kapının üretim ve montaj aşamaları şunlardır:

1. Montaj yapılacak yerin mimari yapısının ölçülerine ve müşterinin isteğine göre ölçüler alınır.
2. Alınan ölçülere göre mekanizma montaja hazırlanır. Alüminyum şase belirlenen ölçülerde kesilir. Güç kaynağı, motor, kontrol kartı, dişli dönüş makarası, taşıyıcı makaralar, servis kapağı tutucusu, stopper, triger kayışı ve isteğe bağlı olarak elektromekanik kilidin montajı alüminyum şase üzerine hareketli kanatların açılış/kapanış (geçiş alanı) ölçülerine göre yapılır (Görsel 2.194).



Görsel 2.194: Çift kanatlı radarlı yana kayar kapı mekanizmasının ürünleri

3. Alınan ölçülere göre; sabit ve hareketli kanatların ölçüleri, kullanılacak alüminyum doğramaların ölçüleri ve zeminine yapılacak kapının bütün mekaniksel yükünü taşıyacak olan kör kasanın üretimi yapılır.
4. Ölçüsünde kesilen kanat profilleri dört kenarından vidalanarak sabitlenir. Ölçüsünde kesilen cam kanat içine yerleştirilerek, cam kapama profilleri yerlerine monte edilir. Kenar kapama profilleri ile birlikte, iç kenara gelecek şekilde birleşim fitili, kenar kapama profili içindeki kanaldan geçirilerek montajı gerçekleştirilir (Görsel 2.195).



Görsel 2.195: Kanatların alüminyum doğramadan, camdan ve fitillerden oluşumu

5. Üretimi 20x40 mm, 30x40 mm ve 40x40 mm profillerden montaj yapılacak yerin mimari yapının ölçülerine göre yapılan tek veya çift kanatlı kör kasanın montajı, kayar kapı montajı yapılacak alana yapılır (Görsel 2.196).



Görsel 2.196: Kör kasanın montaj görselleri

6. Kör kasa ilgili alana montajı tamamlandıktan sonra profillerin üzerine alüminyum doğramalar kapatılır ve kayar kapı mekanizmasının montajı yapılır diğer bir tarifle yerine asılır.

7. Sabit kanatların montajı yapılır. Görsel 2.197'de sabit kanat olarak mevcut mimari yapının kullanıldığına dikkat ediniz.



Görsel 2.197: Kör kasanın üzerine alüminyum doğrama ve mekanizmasının sabitlenmesi

8. Hareketli kanatlar alüminyum doğramalardan/profillerden oluşturularak temperli camı/kompakt isteğe göre takılır. Hazırlanan hareketli kanatların montajı mekanizmaya (taşıyıcı makaralara) yapılır (Görsel 2.198).



Görsel 2.198: Mekanizmaya hareketli kanatların montajı

9. Kayar kapı boş haldeyken kılavuzları ilgili yerlere monte edilir. Kayar kapının hareketli kanatlarının manuel olarak çalıştırılması sağlanır. Hareketli kanatların genel ayarları yapılır.
10. Radar ve konum anahtarının bağlantısı mekanizma/servis kapağına montajı yapılır.
11. Emniyet fotosellerinin bağlantısı sabit kanatların iç kısımlarına geçiş alanı içinde birbirini görecek şekilde montajı yapılır.
12. Kullanılan elektronik ürünlerin tamamının yani radar, konum anahtarı ve emniyet fotoselinin kontrol kartı ile bağlantısı yapılarak kayar kapı çalıştırılır.
13. Genel ayarları ve son kontrolleri yapıldıktan sonra ürün kullanıcıya teslim edilir (Görsel 2.199).



Görsel 2.199: Tek ve çift kanatlı kayar kapının montajının tamamlanmış görselleri

II. 90º Kapının Montajı

Kullanım alanları oldukça fazla olan 90º açılır kapılar özellikle ofis, oda kapıları ve bina giriş kapılarında tercih edilen bir modeldir. 90º açılır kapılar, kullanışlı olmasının yanı sıra mevcut kapılarda hiçbir revizyon veya değişikliğe ihtiyaç duyulmadan kolayca uygulanabilmesi sayesinde ön plana çıkmaktadır. Görsel 2.200'de 90º kapı kapatıcının ürün resmi ve demonte hali görülmektedir.



Görsel 2.200: 90º kapı kapatıcının ürün görseli ve demonte hali

90º kapıların montajı sırasında dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- Ağırlığı max. 120 kg kadar olan tek kanat kapılarda kullanılabilir (max. en 1000 mm / max boy 2500 mm).
- Çift kanat kapılarda, Double Pass 90 modeli ile 120 kg + 120 kg kapıların kontrolü sağlanır (max. en 1000 mmx2 / max. boy 2500 mmx2).
- Çift kanat daha ağır kapılarda ise Double Pass 90 Plus modeli tercih edilebilir. Bu modelde 200 kg + 200 kg ağırlığa kadar kapılarda kullanılabilir (max en 1200 mm+2 / max. boy 2500 mmx2).
- Manyetik enkoder desteği ve mekanik redüktörü ile yüksek performans sağlar.
- Sessiz çalışması ayrı bir güven oluşturur. Hareket algılama ve temasta geri hareketiyle güvenli bir kulanım sunmaktadır.

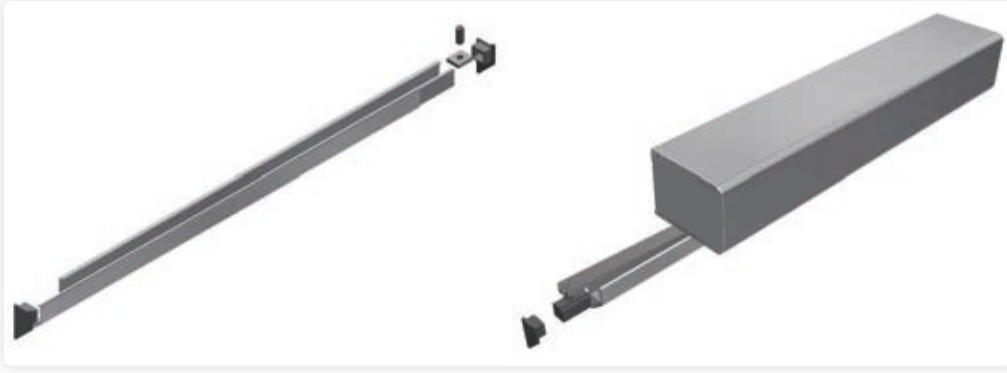
90º kapı kapatıcının üretim montaj aşamaları şunlardır:

1. Montaj yapılacak yerin mimari yapısının ölçülerine ve müşterinin isteğine göre ölçüler alınır.
2. Taşıyıcı kol üzerine, ray kılavuzu ve ray aparatı montajı Görsel 2.201'de bağlı kalınarak yapılır. Taşıyıcı kol motor üzerindeki taşıyıcı kol montaj aparatına iki adet vida ile sabitlenir (Görsel 2.201).



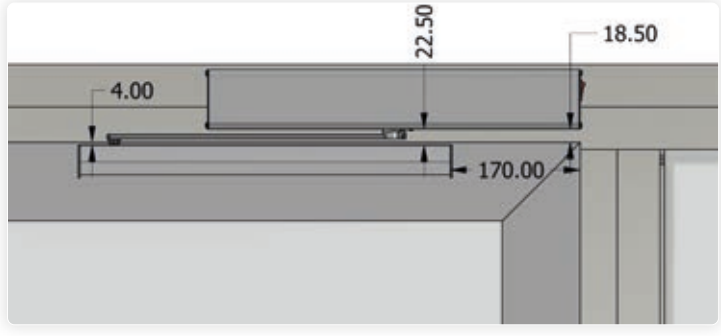
Görsel 2.201: Taşıyıcı kol-ray kılavuz montajı ve mekanizmaya taşıyıcı kol montajı

3. Ray sistemi ray kapak, stopper ve ray yan kapaklardan oluşmaktadır. Ray kapak ve yan kapaklar geçme şeklinde sabitlenir. Mekanizma verilen ölçülerde yerine montajı gerçekleştikten sonra, taşıyıcı kolda mevcut olan ray kılavuzu, ray içine geçirilerek uygun mesafede kanada sabitlenerek kapak ve yan kapaklar takılır (Görsel 2.202).

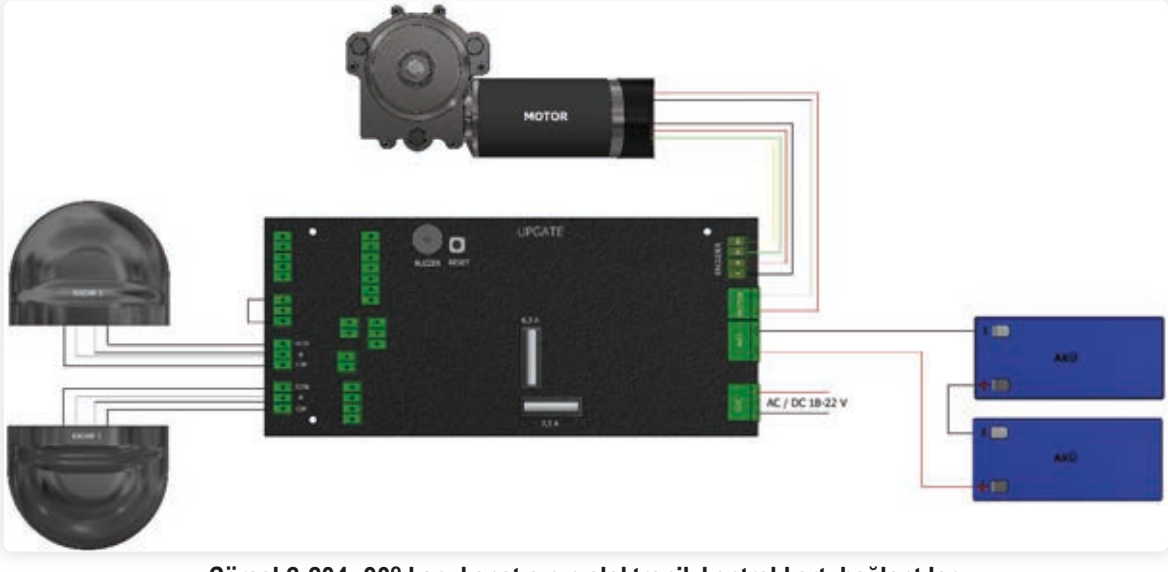


Görsel 2.202: Ray montajı ve mekanizmaya ray montajı

4. 90º kapı kapatıcı montaj deliklerinden, montaj ölçülerine dikkat ederek 90º açılacak kapının hareketli kanadına ve kapının sabit üst kısmına montajı yapılır (Görsel 2.203).



Görsel 2.203: Mekanizmanın 90º açılacak hareketli kanada montaj ölçüleri



Görsel 2.204: 90º kapı kapatıcının elektronik kontrol kartı bağlantıları

5. 90º kapı kapatıcının üst kapağı açılarak elektronik kontrol kartının bağlantıları yapılır. Elektronik kontrol kartına, iç ve dış radar bağlantıları, kapının açılacağı yöne göre motor bağlantısı, elektrik kesintilerine karşı akü bağlantıları ve sistemin çalışması için AC 220 V girişi bağlanır. Transformatör çıkışından elde edilen AC 18-22 V gerilim elektronik kontrol kartındaki klemense yönsüz olarak bağlanır (Görsel 2.204).
6. 90º kapı kapatıcının üst kapağı kapatmadan on-off anahtarından sisteme enerji verilir. 90º kapı kapatıcı otomasyonunun çalışması kontrol edilir. Bir aksilik yok ise bütün kullanılan ürünlerin kapakları kapatılır. Genel ayarları ve son kontrolleri yapıldıktan sonra ürün kullanıcıya teslim edilir (Görsel 2.205).



Görsel 2.205: 90º kapı kapatıcının montajı

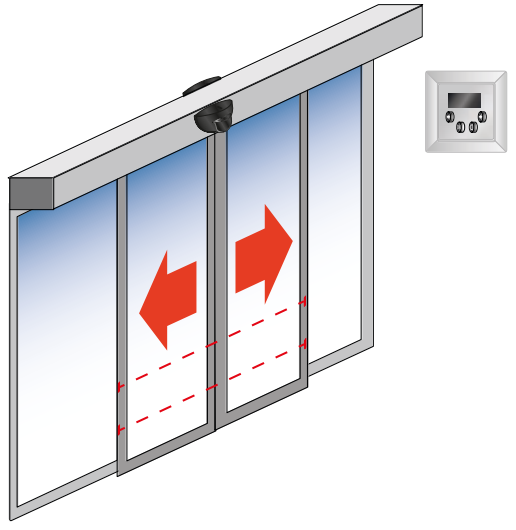
d) Radarlı Yana Kayar Kapının Aktivatörlerle Uygulanması

Radarlı yana kayar kapıların, montajı yapılacak yerin özelliğine göre geçiş kontrol sistemleri ile uygulamaları yapılmaktadır. Uygulamaları yapılırken önemli olan kullanılacak ürünlerin bağlantı soketlerinin birbirine uygun olmasıdır. Geçiş kontrol sistemlerinden kayar kapıya uygulanmak istenen ürün çıkışının röle kontakları gibi NO, C ve NC uçları var ise hemen hemen bütün kayar kapılara uygulanabilir.

Kayar kapılar, geçiş kontrol sistemlerindeki hemen hemen bütün ürünler ile entegre olabilirler. Aşağıda verilen örnek uygulamalar istenildiği kadar çoğaltılabilir veya giriş çıkış özellikleri yer değişebilir. İstenilen örneğe akşamları kapının otomatik kitlenebilmesi için elektromekanik kilit ve uzaktan kumanda da eklenebilir. Konum anahtarı mekanizma kapağına monte edilebildiği gibi kullanıcının rahat ulaşım sağlayabileceği herhangi bir yere de montajı yapılabilir.

ÖRNEK-1

Bina girişine yana kayar kapı montajı yapıldığında kayar kapının içeriden ve dışarıdan radar ile aktif olması istenir. Genellikle nokta veya çubuk emniyet fotoseli kullanılır. İsteğe bağlı olarak boy emniyet fotoseli de kullanılabilir. Görsel 2.206'da radarlı standart kayar kapı uygulaması görülmektedir.



Görsel 2.206: Radarlı standart kayar kapı uygulaması

ÖRNEK-2

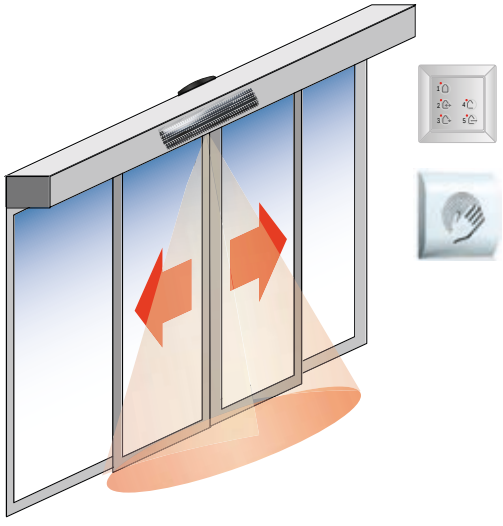
Hastane yoğun bakım odalarına, koridorlarına ve özel giriş yetkisi gerektiren mekanlara montajı yapılan kayar kapılar, dışardan içeriye girerken kart okuyucu ile çalışması, içerden dışarıya çıkarken ise serbest olması için radar ile kullanılırlar. Görsel 2.207'de boy fotoseli kullanılan kart okuyuculu kayar kapı uygulaması görülmektedir. Kart okuyucu yerine şifreli kilit, parmak izi okuyucu, yüz tanıma sistemi, retina okuyucu gibi diğer okuyucular da kullanılabilir. Boy fotoseli yerine isteğe bağlı olarak nokta veya çubuk emniyet fotoselleri de kullanılabilir.



Görsel 2.207: Kart okuyuculu kayar kapı uygulaması

ÖRNEK-3

Hareketli bir geçiş noktasına veya dar mekâna montajı yapılan kayar kapının, dışardan içeriye girişin sınırlamalı değil herkese açık fakat kapının hareketli kanadının sürekli olarak açılıp kapanmasını engellemek için temassız el butonları ile çalışması, içerden dışarıya çıkışın ise serbest olması için radar ile kullanılırlar. Genellikle temassız el butonları kullanılan mekanlarda standart emniyet fotoselleri kullanılabildiği gibi perde tipi fotosel de kullanılabilir. Görsel 2.208'de temassız el butonu ve perde tipi fotosel ile kayar kapı uygulaması görülmektedir.



Görsel 2.208: Temassız el butonu ve perde tipi fotosel ile kayar kapı uygulaması

ÖRNEK-4

Kayar kapı üreticileri, kayar kapılarda Wi-Fi, bluetooth, NFC ve karekod gibi günümüz teknolojisinin en gelişmiş olanaklarından yararlanmayı da ihmal etmemiştir. Kayar kapı mekanizmasının bütün ayarlarının, giriş ve çıkış işlemlerinin yapılabildiği kendileri tarafından geliştirilen Android uygulama programları ile kullanılabilmektedir. Görsel 2.209'da cep telefonu uygulaması ve perde tipi fotosel ile kayar kapı uygulaması görülmektedir.



Görsel 2.209: Cep telefonu uygulaması ve perde tipi fotosel ile kayar kapı uygulaması

2.1.2.2. Otomatik Döner Kapılar

Otomatik döner kapılar, yüksek seviyede emniyet tedbirleri ile tasarlanmış, insan itme enerjisi, elektrikli motorları ve göbek dişli mekanizması sayesinde dönme hareketini gerçekleştiren, kontrollü geçiş güvenliği sağlayıp, aynı zamanda enerji tasarrufu sağlayan kapı sistemleridir. Görsel 2.210'da otomatik döner kapı görseli görülmektedir.



Görsel 2.210: Otomatik döner kapı görseli

a) Otomatik Döner Kapı Çeşitler

Otomatik döner kapılar oldukça şık ve prestijlidir. İhtişamı simgeleyen binalarda döner kapı, stiliyle göze çarpar. Kışları ısı kaybına ve yazları sıcağa meydan okudukları için otomatik döner kapılar yoğun yaya trafiğinin olduğu ve enerjiyi boşa harcamamaya önem verilen yerler için özellikle uygundur. Oteller, belediye binaları, alışveriş merkezleri, sergi ve konferans merkezleri, multipleks sinemalar, tren istasyonları, hava alanı, spor kompleksleri, hastaneler gibi yerlerde kullanılırlar.

Otomatik döner kapı üreticileri, döner kapılarda Wi-Fi gibi günümüz teknolojisinin en gelişmiş olanaklarından yararlanmayı da ihmal etmemiştir. Kendileri tarafından geliştirilen bir sistemle donatılan otomatik döner kapılar tüm sensör ve aksamlarının sağlıklı çalışıp çalışmadığını, belli aralıklarla kontrol edip her bir kapıya verilen kimlik numarası sayesinde kablosuz bir modemle otomatik bir şekilde raporlamaktadır. Bu raporlar üreten firmanın döner kapı kontrol merkezinden izlenebilmektedir.

Otomatik döner kapı üreticileri tarafından döner kapıların yüzey bitişlerinde binanın yapı elemanlarına uygun RAL standartlarında elektrostatik toz boyadan, eloksal renklendirme tekniklerine her renk uygulanabilmektedir. Ayrıca satine paslanmaz, mirror finish No.8 (ayna paslanmaz), sarı paslanmaz, pirinç veya ahşap gibi malzemeler kusursuz 90º dönüşlerle alüminyum profiller üzerine kaplanabilmektedir. Düz kanat ve bombeli sabit profilleri içerisinde ise 9 mm temperli, lamine veya özel emniyet camları ya da kullanıcının özel talepleri doğrultusunda solit malzemeler kullanılmaktadır.

I. Manuel Döner Kapı

Manuel döner kapılar minimum 1800 mm ve maksimum 2600 mm iç çaplar arasında üretilen standart döner kapılardır. Döner kapı üretici firmaları tarafından üç veya dört kanatlı olarak istenen renk veya yüzey kaplamasıyla üretilebilmektedir. Ancak manuel döner kapılarda kanatlar insan gücüyle itildiğinden

2600 mm üzerinde bulunan çaplarda uygulanması, kullanma zorluğu ve kontrolsüz güç uygulanması neticesinde sıkışma gibi emniyet sorunları oluşturma riskinin artmasından dolayı döner kapı üreticileri tarafından önerilmemektedir. Görsel 2.211'de manuel döner kapının görselleri görülmektedir.



Görsel 2.211: Manuel döner kapı görselleri

Manuel döner kapılar, yapısal olarak otomatik versiyon ile aynı özelliklere ve olanaklara sahiptir. Otomasyon uygulamak için gerekli altyapı manuel kapıların temelinde mevcut olduğundan, manuel olarak tercih edilip montajı yapılan döner kapılar, kullanıcının istediği doğrultusunda her an otomatik hale getirilebilir.

II. Standart Otomatik Döner Kapı

Standart otomatik döner kapılar minimum 1800 mm ve maksimum 3800 mm iç çaplar arasında üretilir. Üç veya dört kanatlı olarak istenen renk veya yüzey kaplamasıyla tercih edilebilmektedir. Manuel döner kapıların otomatik yani insan gücü olmadan otomasyon kontrol sistemi üzerinden çalışan çeşididir. Görsel 2.212'de standart otomatik döner kapının görselleri görülmektedir.



Görsel 2.212: Standart otomatik döner kapı görselleri

III. Cam Döner Kapı

Cam döner kapılar minimum 1600 mm ve maksimum 3000 mm iç çaplar arasında, üç veya dört kanatlı olarak istenilen tercihte üretilebilir. Otomatik döner kapılarda sadelik, kusursuz estetik, optimum şeffaflık ve yapısal güvenilirlik sağlamak için tamamen camdan üretilmiş otomatik cam döner kapılar tercih edilebilir. Görsel 2.213'te cam döner kapının görselleri görülmektedir.



Görsel 2.213: Cam döner kapı görselleri

Otomatik cam döner kapılar tamamen şeffaf bir döner kapıdır. Lamine camdan üretilen bombeli sabit camlar zemine gömülen paslanmaz çelikten yuvalı bir çember içerisine oturtulmakta ve kapı ağzını oluşturan kenarların darbelerden zarar görmesini engellemek için paslanmaz çelikten koruyucular adapte edilmektedir. Gövdenin üst tarafında ise iki parça temperli camdan oluşan tavan özel inoxmanetlerle (cam tutucularla) bombeli sabitlere güvenli bir biçimde tutturulmaktadır.

Otomatik cam döner kapıların, kanatları lamine camdan oluşmakta ve kapının genel konseptine uygun şekilde, herhangi bir orta kaide olmaksızın inoxmanetlerle cam cama birleşmektedir. Ancak hava akımının izole edilmesi için fırça kullanılması zaruri olduğundan kanatların etrafında paslanmaz çelikten 25 mm genişliğinde fırça tutucu profiller dönmektedir. Kanatlar panikte katlanma özelliğine sahip olup acil durumlarda katlanarak geniş açıklıklar sağlayabilmektedir.

IV. Maxi Döner Kapı

Maxi döner kapılar 3600 mm ve 7400 mm arası tüm ölçülerde üç veya dört kanatlı olarak üretilebilen, merkezde vitrin kullanılan otomatik döner kapı modelidir. Merkezde yer alan vitrin ürün sergileme veya reklam alanı olarak kullanılabilir. Giriş çıkış sirkülasyonu yoğun olan mekanlarda kullanılır. Görsel 2.214'te maxi döner kapının görselleri görülmektedir.



Görsel 2.214: Maxi döner kapı görselleri

Maxi döner kapıların ortası vitrinli ve vitrinsiz modelleriyle; oteller, alışveriş merkezleri, iş merkezleri, havaalanları ve özellikle hipermarketlerde kullanılmaya son derece elverişli bir üründür. Maxi döner kapılarda ölçü ve özellik ayırımı olmaksızın her tip, panikte katlanır kanatlara ve evrensel emniyet standartlarının gereklerini karşılayacak en yüksek güvenlik tertibatlarıyla donatılmışlardır.

V. Multi Döner Kapı

Hem döner kapı hem de yana kayar kapı olarak kullanılan kapılardır. Multi döner kapılar 3600 mm'den 7400 mm'ye kadar devasa boyutlara ulaşabilir. Multi döner kapılar alışveriş ve bagaj arabalarının kullanıldığı süpermarketler, hipermarketler, havaalanları, alışveriş merkezleri ve benzeri binaların girişleri için mükemmel bir çözümdür. Yüksek kapasiteye ihtiyaç olan binaların yanı sıra heybetli görüntüsü ve ortasının vitrinli olarak tercih edilebilme özelliğinden dolayı prestij ve estetik açıdan tamamlayıcı bir kapı olarak da tercih edilebilmektedir. Multi döner kapılarda ölçü ve özellik ayırımı olmaksızın her tip, panikte katlanır kanatlara ve evrensel emniyet standartlarının gereklerini karşılayacak en yüksek güvenlik tertibatlarıyla donatılmışlardır.

Görsel 2.215'te multi döner kapının görselleri görülmektedir.



Görsel 2.215: Multi döner kapı görselleri

VI. Yüksek Güvenlikli Döner Kapı

Temelde iki adet tek kanat bombeli kayar kapıdan oluşan ve sadece tanımlanmış kullanıcıların tek tek geçmelerine olanak sağlayan yüksek güvenlik kapılarıdır.

Görsel 2.216'da yüksek güvenlikli döner kapının görselleri görülmektedir.



Görsel 2.216: Yüksek güvenlikli döner kapı görselleri

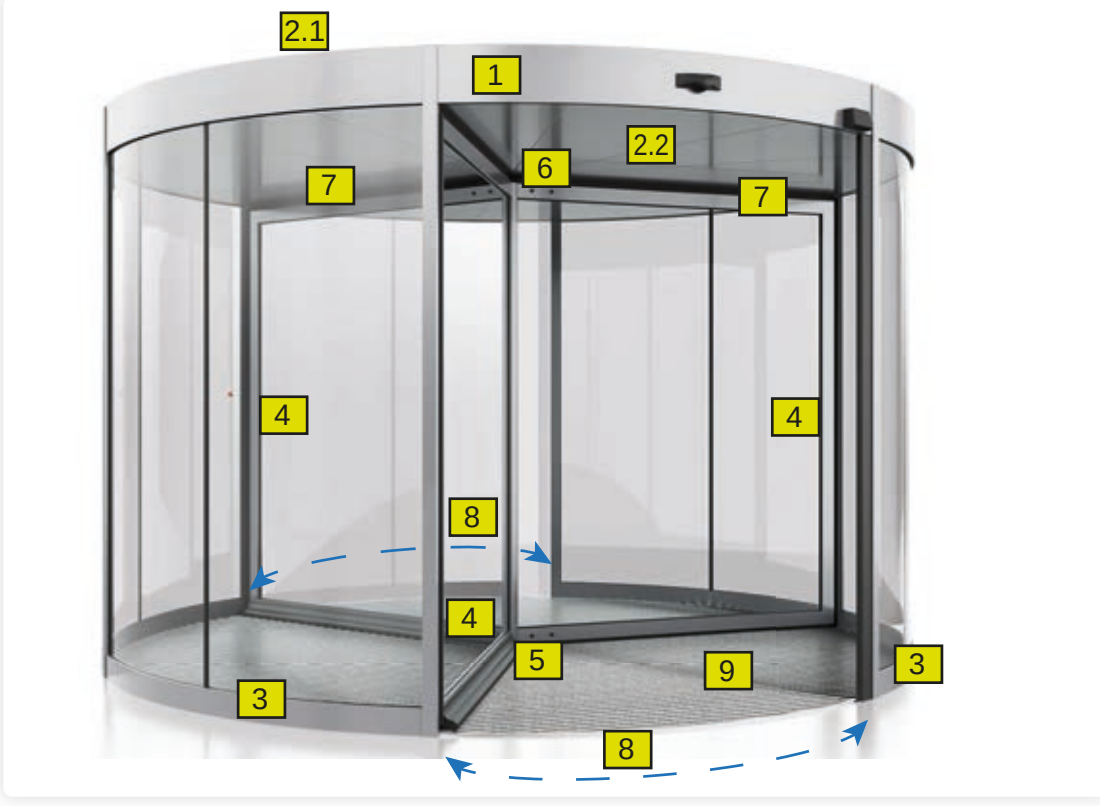
Yetkisi olamayan kişilerin kabine girmesini engelleyen ve ihtiyaca uygun güvenlik seviyesinin belirlenebildiği çok sayıda kabin içi sensörleriyle donatılabilen yüksek güvenlik kapıları, tasarım zevkini tamamlayacak çeşitli yüzey bitiş malzemelerinin kullanımına da olanak sağlamaktadır. Yüksek güvenlikli döner kapılar 1000 mm ve 1500 mm arası tüm ölçülerde üretilebilir. Tüm güvenlik gereksinimlerini (örneğin metal üst arama) karşılayacak şekilde diğer güvenlik sistemleriyle uyumlu çalışır. İstenmeyen misafirlerin girişine kesinlikle izin vermez.

b) Otomatik Döner Kapı Donanımları

Otomatik döner kapıyı oluşturan ürünler genel olarak mekanik ürünler, elektronik sensör ürünleri ve döner kapı mekanizmaları olarak isimlendirilebilir.

I. Mekanik Ürünler

Görsel 2.217'de otomatik döner kapının mekanik ürünleri görülmektedir (Tablo 2.7).



Görsel 2.217: Otomatik döner kapının mekanik ürünleri

Tablo 2.7: Otomatik Döner Kapının Mekanik Ürünlerinin Parçaları

No.	Parça Adı	No.	Parça Adı
1	Kanopi	5	Tabanı hareketli kanat ile birleştirme mekanizması
2	Tavan kapama sacı alt / üst	6	Tavanı hareketli kanat ile birleştirme mekanizması
2.1	Kanopi üst sacı	7	Kıl fırça
2.2	Kanopi alt sacı	8	Ağız açıklığı
3	Sabit yan bombeli çerçeve	9	Yer paspası
4	Döner kanatlar		

Kanopi Kısmı: Döner kapının mekanizmasının bulunduğu kısımdır. Kanopi kısmında döner kapının çalışması ve kontrol edilebilmesi için gerekli bütün ürünler bulunur. Kanopi kısmı servis alanı olarak da bilinir. Farklı marka ve modele göre kanopi kısmında bulunan ürünler farklılık gösterebilir. Örneğin, her markada gerilim ve akım değerleri birbirinden farklı değerlerde olan güç kaynağı vardır. Fakat bir markaya göre PLC, dişli sistemi, zincirli triger bağlantısı, AC motor bulunur. Diğer bir markaya göre çark elektronik kontrol kartı, dişli sistemi, kauçuk triger bağlantısı, DC motor bulunur. Farklı bir markaya göre ise elektronik kontrol kartı, elektromanyetik motor bulunur. Kanopi kısmı Görsel 2.217'de 1 numara ile gösterilmiştir.

Kanopi Sacı: Döner kapının mekanizmasının önden görülmesini engeller. Aynı zamanda döner kapının dış ölçülerini belirler. Üzerine radar, IRS sensör montajı yapılmasını sağlar. Döner kapının gösterişini sağlayan önemli mekanik bir parçadır. Kanopi sacı Görsel 2.217'de 1 numara ile gösterilmiştir.

Tavan Kapama Sacı: Döner kapı mekanizmasının ve kontrol ünitesinin tozlanmasını önlemek ve dışardan çirkin görünmesini önlemek için kanopi kısmının hem üste hem de alt tarafında bulunur. Tavan kapama sacına isteğe bağlı olarak LED veya lamba aydınlatma aksesuarlarının montajı yapılabilir. Tavan kapama sacı Görsel 2.217'de 2 (2.1 ve 2.2) numara ile gösterilmiştir.

Sabit Yan Bombeli Çerçeve: Sabit yan bombeli çerçeve, döner kapının dış çerçevesidir. Mimari yapıya göre döner kapının montaj alanını belirler. Yan kanatlar sabit olduğu için bina giriş ve çıkışlarının kontrollü bir şekilde yapılmasını sağlar. Sabit yan bombeli çerçeve Görsel 2.217'de 3 numara ile gösterilmiştir.

Döner Kanatlar: Sabit kanatlar ile dış hatları belli olan döner kapının kontrollü bir şekilde geçiş alanından canlı veya cansız nesnelerin geçişini sağlar. Döner kanatlar montajı yapılacak mimari yapının ölçülerine ve ilgili mekâna giriş ve çıkış yapacak canlı veya cansız nesnelerin yoğunluğuna göre üç veya dört kanatlı olur. Döner kanatlar üç kanatlı olur ise 120º açı ile dört kanatlı olur ise 90º açı ile oluşturulur. Üç kanatlı döner kapının kullanım hacmi dört kanatlı döner kapıya göre daha yüksektir. Döner kanatlar Görsel 2.217'de 4 numara ile gösterilmiştir.

Tabanı Hareketli Kanatlar ile Birleştirme Parçası: Hareketli kanatların, döner kapının merkezinde taban ile sabitlenmesini sağlayan mekanik parça grubudur. Bu grup alt rulman, alt rulman takozu ve hareketli kanatların alt sabitleme istavroz parçalarından oluşur. İstavroz hareketli kanatları sabitleme profilidir. Tabanı hareketli kanatlar ile birleştirme parçası Görsel 2.217'de 5 numara ile gösterilmiştir.

Tavanı Hareketli Kanat ile Birleştirme Parçası: Hareketli kanatların, döner kapının merkezinde tavan ile sabitlenmesini sağlayan mekanik parça grubudur. Bu grup üst bağlantı takozu ve hareketli kanatların üst sabitleme istavroz parçalarından oluşur. Tavanı hareketli kanat ile birleştirme parçası Görsel 2.217'de 6 numara ile gösterilmiştir.

Kıl Fırça: Hareketli kanatların yan dikmesinde, tabanında ve tavanında bulunur. Hareketli kanatların; yan sabit kanatlarına, tabana (yere, zemine) ve tavana (tavan kapama sacına) hareket esnasında sürtmemesi gerekir. Dolayısıyla hareketli kanatların üç tarafında; dikme, alt ve üst kısımlarında sabit yan kanat, taban ve tavan ile arasında en az 1,5-2 cm bir boşluk oluşur. Hareketli kanatların üç tarafında zorunlu oluşan boşluk döner kapının montajını yaptıran kişiler tarafından istenmemektedir. Hem de görsel olarak çirkin görünmektedir. Bu olumsuz etkilerin önüne geçebilmek ve aynı zamanda enerji tasarrufunu arttırabilmek için kıl fırça kullanılır. Kıl fırçalar Görsel 2.217'de 7 numara ile gösterilmiştir.

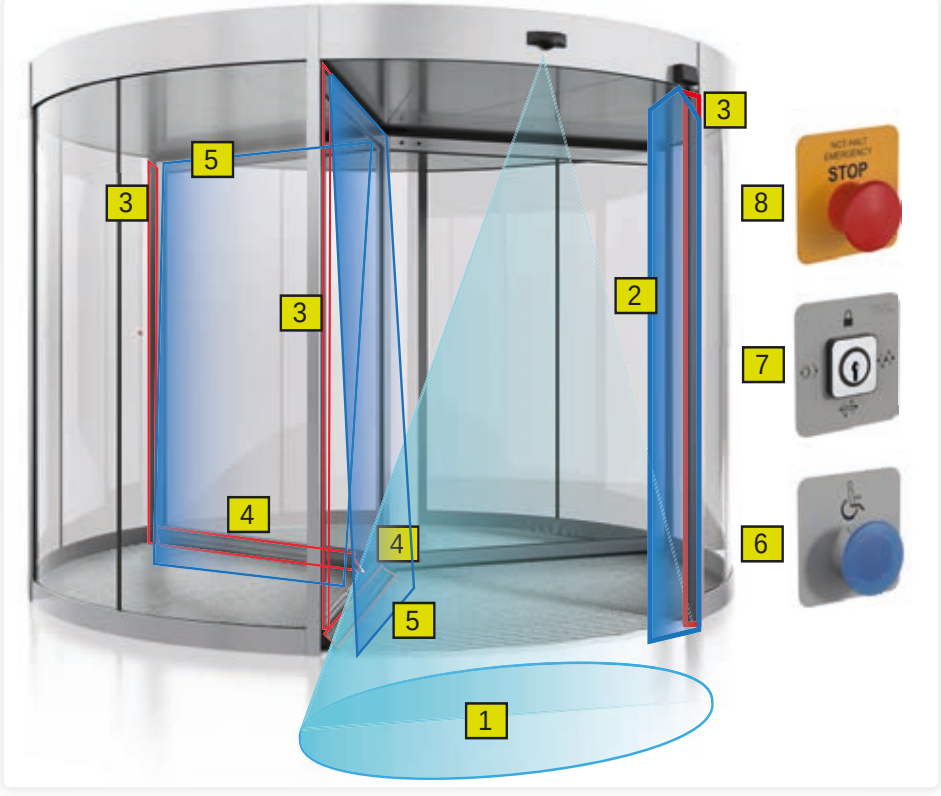
Ağız Açıklığı: Ağız açıklığı, sektör literatüründe geçiş alanı olarak da isimlendirilir. Canlı veya cansız nesnelerin döner kapıdan kontrollü geçişini belirleyen geçiş alanıdır. Mimari yapıya giriş ve çıkış yapacak canlı veya cansız nesne yoğunluğuna, montajı yapılacak döner kapının boyutlarına göre ve

döner kanatların eni ölçüsünde ağız açıklığı belirlenir. Dört döner kanatlı döner kapının ağız açıklığı üç döner kanatlı döner kapının ağız açıklığından daha büyüktür. Ağız açıklığı Görsel 2.217'de 8 numara ile gösterilmiştir.

Yer Paspası: Mimari yapıya uygun olarak yapılan döner kapının tabanının dekoratif görünmesi için isteğe bağlı olarak kullanılan üründür. Döner kapı montajını yaptıran kişiler yer paspasını döner kapının girişine ve çıkışına koymak yerine dekoratif amaçlı içine isteyebilmektedir. Yer paspasının kullanım amaçlarından biri döner kapıyı kullanacak kişilerin ayakkabı altlarını temizlemek olduğu için hareketli kanatların tabanındaki kıl fırçalar çok fazla toz toplamaktadır. Hareketli kanatların alt kıl fırçalarında biriken tozlar döner kanatların çalışması esnasında sıkıntı çıkarabilir düşüncesi ile ve temizliğinin zor olması sebebiyle genellikle yer paspası kullanılmamaktadır. Yer paspası Görsel 2.217'de 9 numara ile gösterilmiştir.

II. Elektronik Sensör Ürünleri

Görsel 2.218'de otomatik döner kapının sensörleri ve etki alanları ve butonları görülmektedir (Tablo 2.8). Kullanılan elektronik sensörlerin tamamı açık kontak, kapalı kontak, DC (+) gerilim ve (-) gerilim anahtarlama prensibinde çalışır.



Görsel 2.218: Otomatik döner kapının sensörleri ve etki alanları ve butonları

Tablo 2.8: Otomatik Döner Kapının Sensör Ürünlerinin Parçaları

No.	Parça Adı	No.	Parça Adı
1	Radar iç ve dış kısmı	5	Perde fotosel
2	Varlık sensörü iç / dış	6	Engelli butonu
3	Dikey emniyet sensörü	7	Konum anahtarı
4	Topuk sensör (emniyet lastiği)	8	Acil stop butonu

Radar: 1-5 m arasında hareket algılama dedektörüdür. Giriş ve çıkış kanopi sacının üzerinde ağız açıklığının ortasında bulunur. Radar sensörünün etki alanı Görsel 2.218'de 1 numara ile gösterilmiştir. Döner kapının çapının 3000 mm'den daha büyük olan döner kapılarda radarın etki alanı ağız açıklığını yeterince taramayacağı ve kör alan oluşacağı için 1 adet yerine 2 adet radar kullanılır. Kullanılan radarlar yana kayar kapıda kullanılanlar ile aynıdır.

Varlık Sensörü: Varlık sensörü sektör literatüründe EBS veya IRS sensör olarak da bilinir. Lazer tarama prensibiyle çalışırlar. Döner kapıya karşıdan giriş veya çıkış tarafından bakıldığında giriş veya çıkış dikmelerinin hemen üzerinde bulunur. Döner kapı girişinde bekleme veya canlı/cansız nesne algılaması durumunda kapıyı durdurur. Döner kapı montajı sırasında döner kanadın sabit kanat ile yaklaşma etki alanı varlık sensörü ile belirlenir. Örneğin sabit kanada döner kanat 120 cm yaklaştığında döner kanadın hızını yavaşlat, 80 cm kala döner kanadı durdur gibi programlanabilir. Varlık sensörünün etki alanı Görsel 2.218'de 2 numara ile gösterilmiştir.

Dikey Emniyet Sensörü: El veya dirsek sıkışma sensörü, dikey sensör olarak da bilinir. Her döner kanadın üzerinde, dış sabit dairesel kanatlarla arasında ve döner kapının girişinde ve çıkışında hareketli kanatların dönüş yönünde sağ tarafta bulunur. Hareketli kanatların dönüşü sırasında el, kol veya nesne sıkışması durumunda döner kapı, döner kanatlarını durdurur. Dikey emniyet lastiği normalde kapalı devredir. Sıkışma anında açık devre olur ve kapı durur. Dikey emniyet lastiğinin etki alanı Görsel 2.218'de 3 numara ile gösterilmiştir.

Topuk Emniyet Lastiği: Arkadan gelen hareketli kanadın alt tarafında ayakkabının topuk hizasında yer alır. Hareketli kanadın topuğa çarpması sonucunda döner kanatların hareketini durdurur ve engel ortadan kalkınca tekrar döner kanat ayarlanan fonksiyonda çalışmaya devam eder. Topuk emniyet lastiğinin etki alanı Görsel 2.218'de 4 numara ile gösterilmiştir. Genellikle topuk emniyet lastiği, dikey emniyet lastiği ile çalışma prensibi açısından aynı özelliktedir.

Perde Fotosel: Perde fotosel, sektör literatüründe TRS sensör olarak da bilinir. Arkadan gelen hareketli kanadın üst tarafında yer alır. Hareketli kanadın önünde canlı veya cansız bir nesne algıladığında döner kapının hareketli kanatlarının dönüşünü durdurur. Topuk emniyet lastiği standart döner kapılarda tek başına kullanılır. Fakat maxi ve multi kapılarda torku yüksek olduğu için perde fotosel, topuk emniyet lastiğine ek olarak kullanılır. Perde fotoselin etki alanı Görsel 2.218'de 5 numara ile gösterilmiştir.

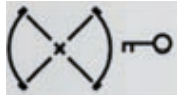
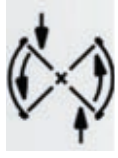
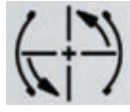
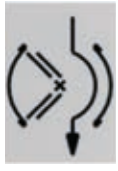
Engelli Butonu: Engelli butonu giriş ve çıkış dikmesinde bulunur. Tekerlekli sandalye kullanıcılarının veya yaşlıların döner kapıdan rahat geçiş yapabilmesi için kullanılır. Döner kapıya girişi sırasında engelli butonuna basılır ise döner kanatların dönüş hızı program ayarına göre 2/3 oranında yavaşlar. Engelli butonu giriş dikmesinde Görsel 2.218'de 6 numara ile gösterilmiştir.

Acil Stop Butonu: Acil stop butonu giriş ve çıkış dikmesinde bulunur. Acil durumlarda, acil stop butonuna basılır ise hareketli kanatların dönüşü durur. Acil stop butonu pasif duruma getirildiğinde döner kapı normal çalışma modunda çalışmaya devam eder. Acil stop butonu giriş dikmesinde Görsel 2.218'de 8 numara ile gösterilmiştir.

Konum Anahtarı: Konum anahtarı giriş dikmesinde bulunur. Döner kapının çalışma fonksiyonunu belirler. Konum anahtarı giriş dikmesinde Görsel 2.218'de 7 numara ile gösterilmiştir.

Konum anahtarının, konum / kademe / durum fonksiyonlarının görevleri Tablo 2.9'da verilmiştir.

Tablo 2.9: Döner Kapının Konum Anahtarına Göre Çalışma Modları

İsim	Konum	Görsel	Çalışma Modu
Off	0		Kilit modudur. Döner kapı hangi pozisyonda olursa olsun kilitli olan döner kanat kilit dikmesine yani kilit karşılığına gelene kadar yavaş yavaş döner ve yerine gelince durur. Kilitleme işlemi manuel olarak kanopi içinde bulunan karşılığa anahtarla kitlenir, ışıklar söner ve kapı off konuma geçer.
Automatic1	1		Automatic 1 çalışma modudur. Döner kanatlar normalde sabit olarak bekler. Radar, hareket algıladığında döner kanatlar normal hızda dönmeye başlar. Döner kanatlar, dönüş turunu tamamladıktan sonra durur. Dönüş tur sayısı ayarlanabilir.
Automatic2	2		Automatic 2 çalışma modudur. Döner kanatlar normalde yavaş yavaş (engelli hız ayarında) sürekli döner. Radar hareket algıladığında döner kanatlar normal dönüş hızında döner ve turunu tamamladıktan sonra yavaş yavaş sürekli dönmeye devam eder.
Summer	3		Summer modudur. Döner kanatları toplayıp direk giriş holü olarak yani canlı veya cansız nesnelerin serbest olarak giriş ve çıkış işlemlerini yapabilmesi sağlanır. Aynı zamanda multi kapılarda döner kanatların ortasındaki yana kayar kapının aktif edilmesi için kullanılır.

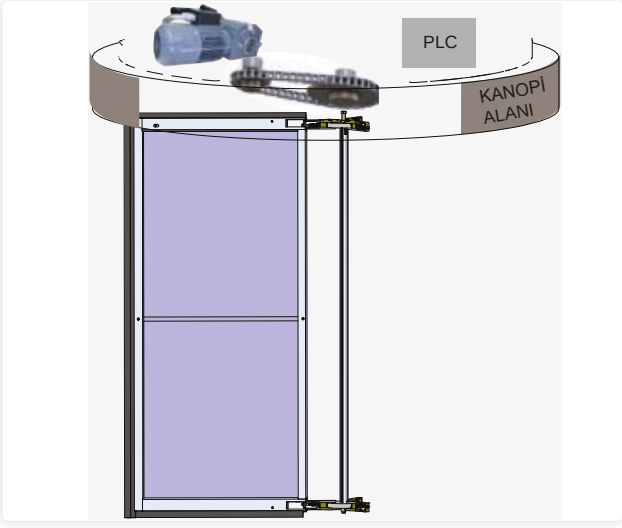
III. Döner Kapı Mekanizmaları

Döner kapı mekanizmalarını oluşturan ürünler, kanopi ile isimlendirilen bölümde bulunurlar. Kanopi kısmı normal döner kapılarda üst kısımda bulunur. Ancak cam döner kapı veya kanopi kısmın estetik olarak ince olması istenen yerlerde kanopi kısmı döner kapının tabanının altında bulunur. Yani döner kapı montajı yapılacak mimari yapının zemini kanopi kısmını içine alacak şekilde boşaltılır. Kanopi kısmı zeminin altına montajı yapılır.

Kanopi kısmında bulunan döner kapı mekanizması, tercih edilen döner kapının marka ve modeline göre farklılık göstermektedir. Döner kapı mekanizması genellikle AC 220 V mono faz, DC 24 V 10 A veya elektromanyetik motor, dişli grubu, PLC veya elektronik kontrol kartından oluşur. Döner kapı mekanizma türleri, mekanizmalarda kullanılan motor türüne göre çeşitlendirilir.

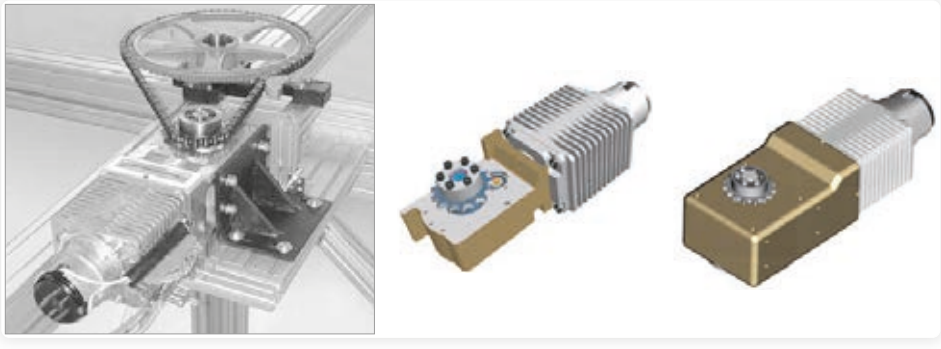
AC Motorlu Döner Kapı Mekanizması: AC motorlu mekanizma, motorun miline (redüktörüne) bağlı olan ufak motor dişlisi ile hareketli kanatların hareketini sağlayan ve tam merkezde bulunan büyük dişliyi döndürmek için kullanılan triger zincir sisteminden oluşmaktadır. Çark/Dişli/Zincirli sistemlerde AC 220 V mono faz motor sıklıkla kullanılanılır. AC motorun milinde güçlü ve ufak göbek dişli bulunur. PLC veya elektronik kontrol kartı ile kontrol edilen bu motor döner kapının tam merkezindeki büyük dişlinin dönüşünü sağlar. Büyük dişli de merkezde olup hareketli kanatlar buna bağlı olduğundan AC motor belirlenen hızda dönerken hareketli kanatlar da bu hızda hareket eder.

Görsel 2.219'da AC motorlu döner kapı mekanizmasının modellemesi görülmektedir. Görseldeki modellemede hem kanopi kısmı hemde hareketli kanat kısmı birlikte görülmektedir. AC ve DC motorlu mekanizmalarda döner kanatların bağlantı kısımlarında merkez dikme profili bulunur. PLC veya elektronik kontrol kartı ile AC motorun dönüş hız ayarı, dişli mekanizması sayesinde döner kanatların hareketleri ve bütün döner kapıda kullanılan sensörlerin senkron çalışması sağlanır.



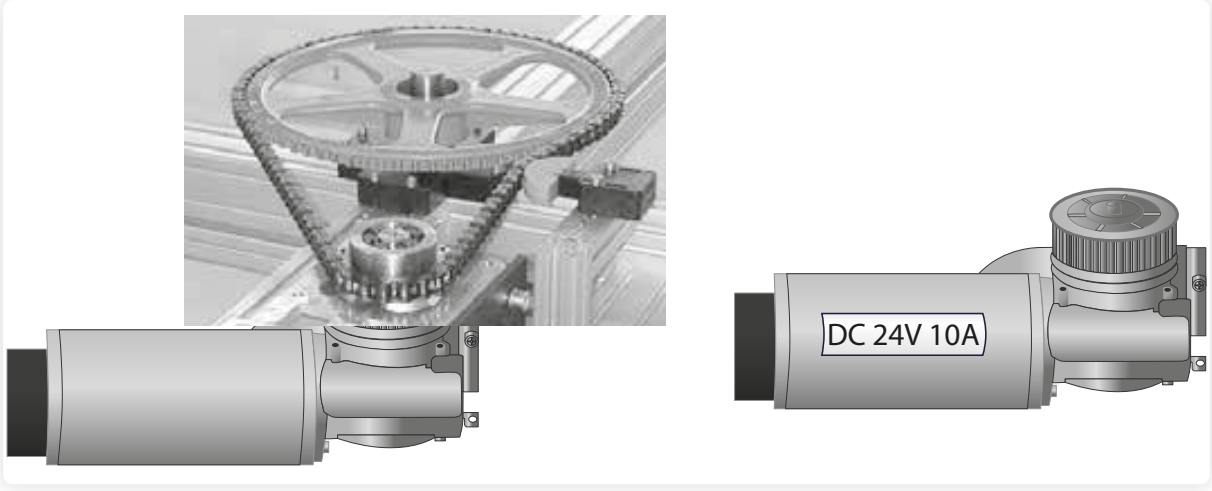
Görsel 2.219: AC motorlu döner kapı mekanizmasının modellemesi

DC Motorlu Döner Kapı Mekanizması: DC motorlu mekanizma, motorun miline bağlı olan ufak motor dişlisi ile hareketli kanatların hareketini sağlayan ve tam merkezde bulunan büyük dişliyi döndürmek için kullanılan kauçuk yapıda olan triger kayış sisteminden oluşmaktadır. Çark/Dişli/Triger kayışı sistemlerde genellikle DC 24 V 10 A motor kullanılır. DC motorun milinde güçlü ve ufak göbek dişli bulunur. Üretici firmaların ürettiği elektronik kontrol kartı ile kontrol edilen bu motor döner kapının tam merkezindeki büyük dişlinin dönüşünü sağlar. Büyük dişli de merkezde olup döner kanatlar buna bağlı olduğundan DC motor belirlenen hızda dönerken döner kanatlarda bu hızda hareket eder. Elektronik kontrol kartı ile DC motorun dönüş hız ayarı, dişli mekanizması sayesinde hareketli kanatların hareketleri ve bütün döner kapıda kullanılan sensörlerin senkron çalışması sağlanır. Görsel 2.220 ve Görsel 2.221'de farklı marka ve modele ait döner kapı üreticilerinin tasarımında kullandığı DC motora göre tasarlanmış mekanizma örnekleri görülmektedir. Her iki görselde de hareketli kanatların bağlantı kısmı AC motorlu mekanizmadaki ile aynıdır. Yalnız kullanılan DC motorlar farklıdır. Motorların kontrol ettiği dişli sistemlerinin mekaniksel çalışma prensibi/yapısı aynıdır. Fakat mekaniksel ölçüleri/boyutları birbirinden farklıdır.



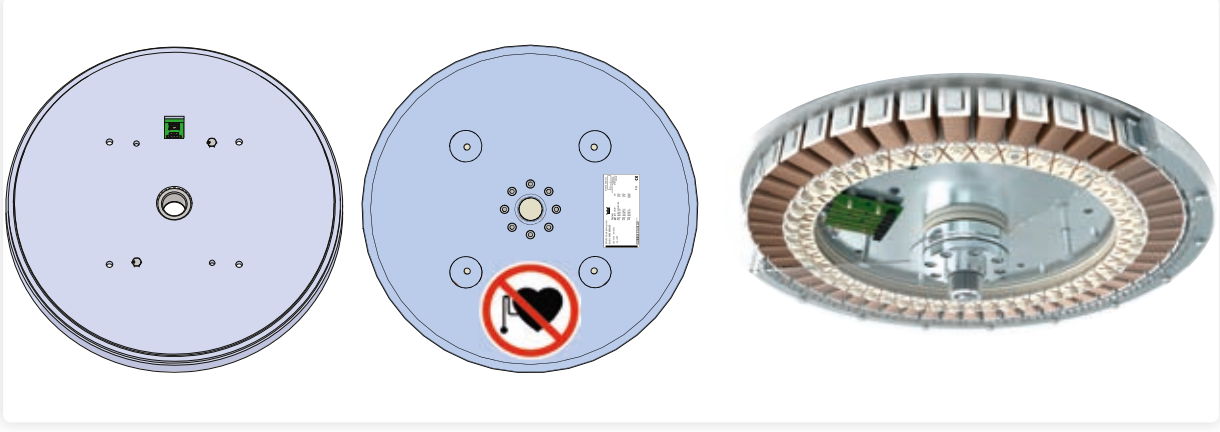
Görsel 2.220: Farklı marka DC motorlu döner kapı mekanizması ve DC motor görselleri

Görsel 2.221'deki mekanizma yapısında kullanılan dişlilerin plastik olanları da mevcuttur.



Görsel 2.221. Farklı marka DC motorlu döner kapı mekanizması ve DC motor görselleri

Elektromanyetik Motorlu Döner Kapı Mekanizması: Teknolojinin gelişmesi ile birlikte döner kapılarda da elektromanyetik motorlar kullanılmaya başlanmıştır. Elektromanyetik motorlar, elektromanyetik direct-drive prensibi ile toleransları ve aşınmayı minimuma indirir. Çalışma esnasında düşük gürültülü, yumuşak ve sessiz hareket sağlarlar. Elektromanyetik motor teknolojisi ile kullanılan motorun kalınlığı ince olduğu için döner kapıların kanopi yüksekliği 100 mm yüksekliğinde yapılabilmektedir. Bu sayede döner kapılar daha ince ve zarif bir görüntüye sahip olabilmektedir. Görsel 2.222'de elektromanyetik motorun görselleri ve iç yapısı görülmektedir.



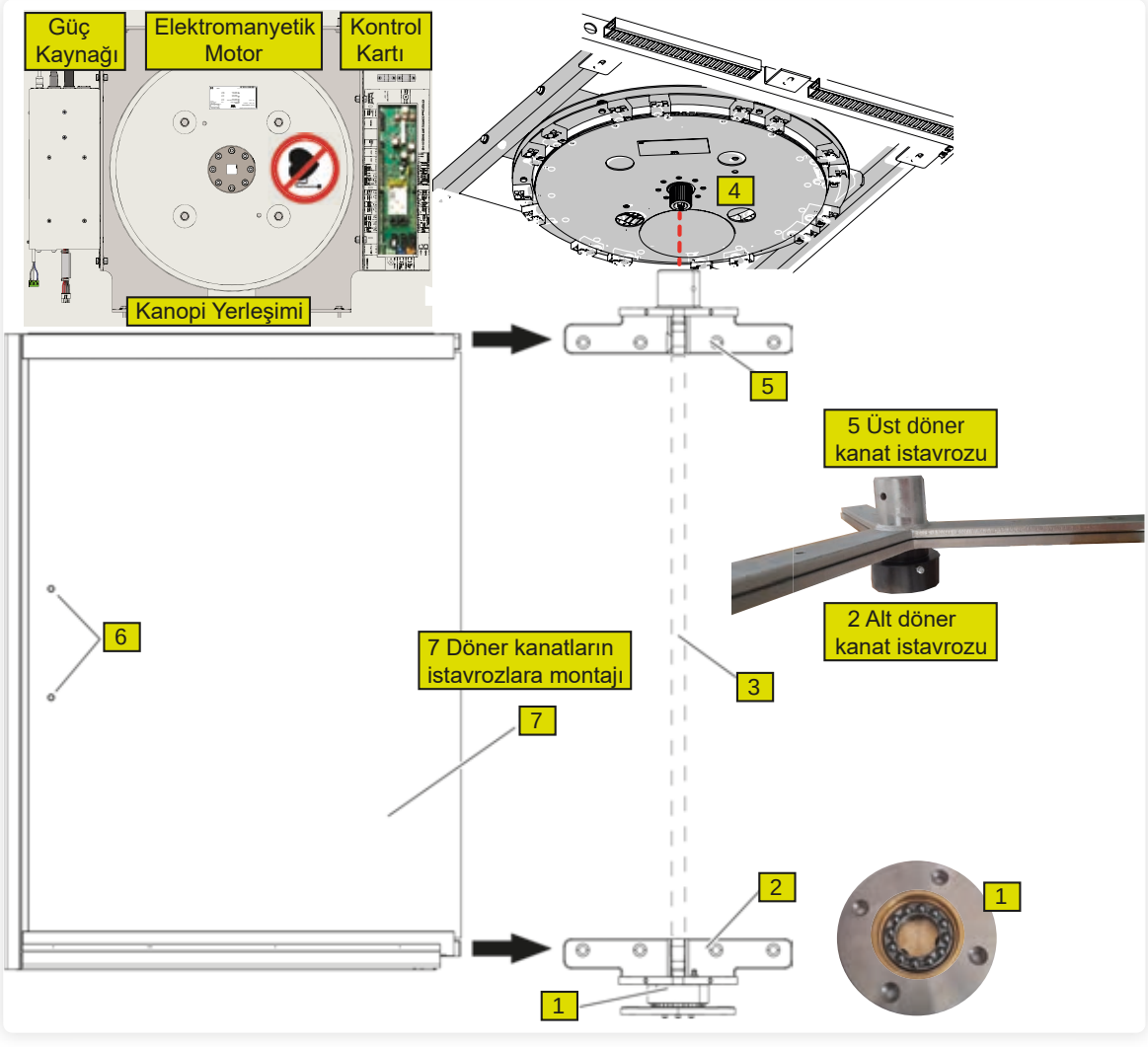
Görsel 2.222: Elektromanyetik motorun görselleri ve iç yapısı

NOT

Elektromanyetik mekanizmada dişli, çark, triger kayış/zincir ve PLC gibi sistemler kullanılmamaktadır. Hatta kanopi kısmında bulunan motor ile yer bağlantı aparatı arasındaki merkez dikme demiri de kullanılmamaktadır.

Elektromanyetik mekanizma sisteminde, 24 V 20 A switch mode güç kaynağı, elektronik kontrol kartı ve elektromanyetik motor bulunur. Hareketli kanatların genel çalışma mantığında motorun göbeğine geçen istavroz şeklinde üst bağlantı aparatı, tabana monte edilen bilyalı alt bağlantı aparatı ve arasında ise merkez dikme yerine hareketli kanatlar kullanılmaktadır. Yani döner kanatların yüksekliğine bağlı olarak döner kapının yer ile alt kanopi sacı arasındaki mesafe oluşturulur. Elektronik kontrol kartı ile elektromanyetik motorun dönüş hız ayarı, alt ve üst bağlantı mekanizması sayesinde döner kanatların hareketleri ve bütün döner kapıda kullanılan sensörlerin senkron çalışması sağlanır.

Görsel 2.223'te elektromanyetik motorlu döner kapı mekanizmasının modellemesi görülmektedir.



Görsel 2.223: Elektromanyetik motorlu döner kapı mekanizmasının modellemesi

c) Otomatik Döner Kapının Çalışması

Döner kapı, karşılıklı girişi ve çıkışı eşit ölçülerde olan kapalı bir oda gibi düşünülmelidir. Canlı veya cansız nesneler döner kapının bir tarafından girer diğer tarafından çıkar. Döner kapının en büyük tercih sebebi ısı kaybını önlemek için kullanılmasıdır. Döner kapılar mükemmel seviyede ısı izolasyonu sağlarlar. Örneğin Antalya ilinde uygulaması yapılan döner kapılarda montajı yapılan mimari yapının iç sıcaklığı 21 ºC iken dış sıcaklığı 33 ºC'dir.

Döner kapılarda, canlı veya cansız nesnelerin geçişi döner kanatların arasından yapıldığından emniyet tedbirleri gereği çok fazla sensör kullanılır. Normal yürüme hızında yürüyen insanlar ve engelli/yaşlı insanların yürüme hızlarına göre döner kanatların dönme hızları ayarlanabilmektedir.

Döner kapıların çalışma mantığı birbirine benzerdir. Genel olarak döner kapının çalışması değerlendirildiğinde, radarın etki alanına canlı veya cansız nesne girdiğinde radar hareketi algılar ve çıkışındaki açık kontağı kapalı kontağa getirerek kontrol kartına durumunda değişiklik olduğunu bildirir. Kontrol kartı, konum anahtarının seçili olan fonksiyonuna göre motora hareket komutu verir. Motorun miline bağlı olan dişli mekanizması saat yönünün tersinde hareket etmeye başlar. Motorun dişli mekanizmasına triger kayışı/zinciri ile bağlı olan büyük göbek dişlisi hareket etmeye/dönmeye başlar. Göbek dişlisi merkez dikey borusuna, merkez dikey borusu istavrozlarla hareketli kanatlara bağlıdır. Yani kontrol kartından motora dönme sinyali geldiğinde motor dönerken hareketli kanatlar da döner. Hareketli kanatlar konum anahtarının seçili fonksiyonuna göre dönme hareketini gerçekleştirir.

Döner kapıların genel çalışma mantığı kısaca, radarın etki alanına canlı veya cansız nesne girdiğinde hareketli kanatlar önceden ayarlanan dönüş tur sayısına göre tur sayısını tamamlamak için dönmeye başlar. Hareketli kanatlar arasında hareket eden canlı veya cansız nesnelerde herhangi bir şekilde hareketli kanatlar ile temas edilmez ise hareketli kanatlar turunu tamamlar, konum anahtarının seçili fonksiyonuna göre durur veya yavaş dönmeye devam eder.

Hareketli kanatlar hareket halinde iken arasındaki canlı veya cansız nesneler arkadan gelen hareketli kanada çarpar ise topuk sensörü, el veya dirsek hareketli kanat ile sabit kanat arasına kazara girecek olur ise dikey sensörler devreye girer. Hareketli kanatlar durur. Çarpma veya sıkışma işlemi ortadan kalkınca hareketli kanatlar tekrar dönmeye başlar. Hareketli kanatlar hareket halinde iken hareketli kanat ile giriş ve çıkış arasına canlı veya cansız nesne giriş yapmak isterse varlık sensörü tarafından bu işlem algılanır. Hareketli kanatlar bu durum ortadan kalkana kadar yani canlı veya cansız nesne varlık sensörünün etki alanından çıkana kadar kanatlar durur. Varlık sensörü pasif olunca döner kanatlar tekrar dönmeye başlar.

Hareketli kanatlar hareket halinde iken oluşacak ani kazalara karşı dikmede acil stop butonu bulunur. Acil stop butonuna basıldığı zaman döner kanatlar durur. Acil stop butonu pasif olana kadar döner kanatlar durur. Acil butonu pasif olduğunda döner kanatlar belirlenen hızda dönmeye devam eder.

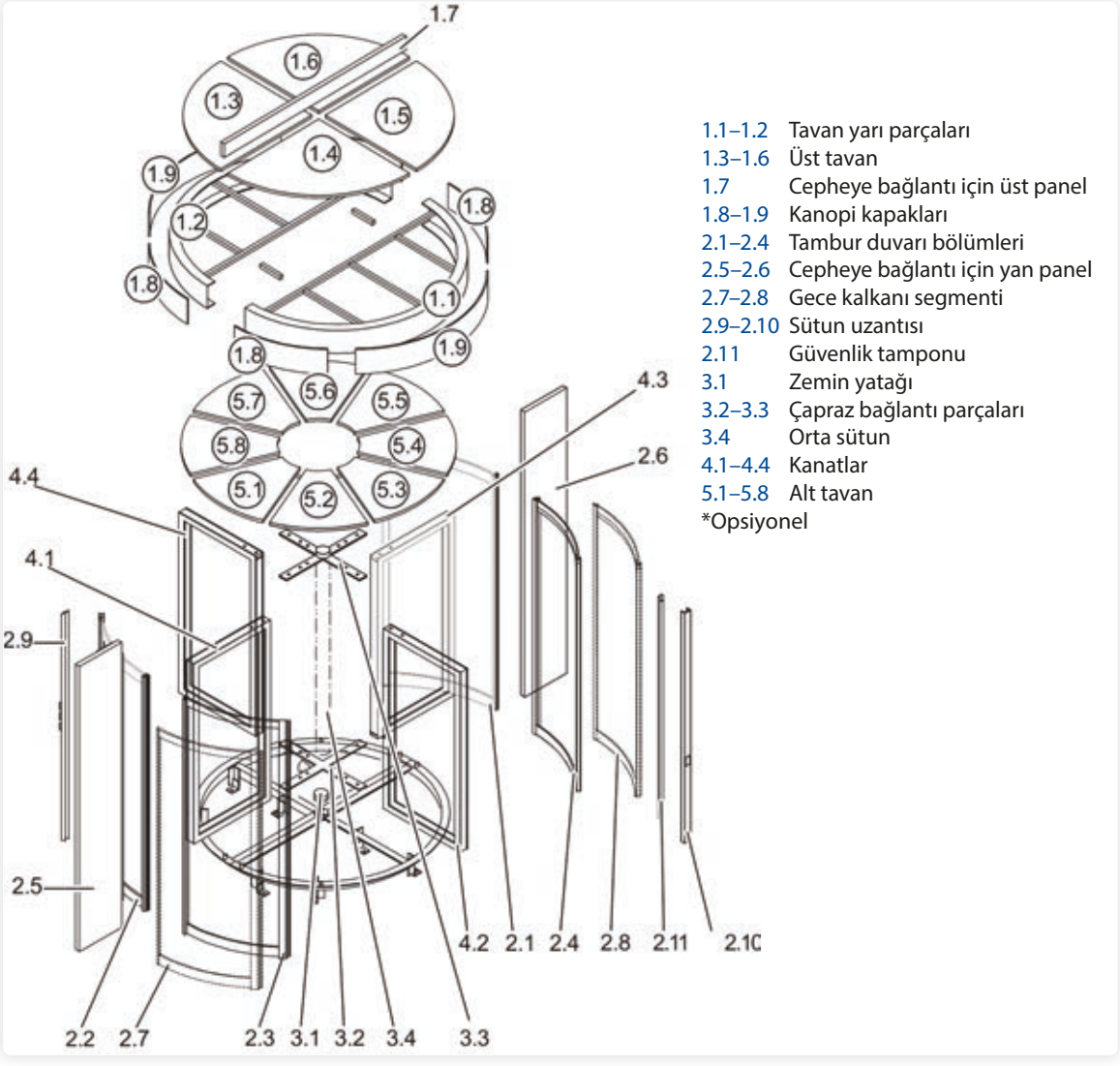
Döner kapıyı kullanacak olan kişiler dikmedeki engelli butonuna basacak olur ise hareketli kanatlar normal dönme hızının 2/3 oranında dönmeye başlar. Engelli butonu pasif olana kadar bu şekilde yavaş hızda dönmeye devam eder.

Döner kapıların kanatlarının kaç tur döneceği, hangi hızda hareket edeceği, ilk montaj/kurulum aşamasında belirlenir. Döner kapıların dönme işlemi yana kayar kapılar ile benzerdir. Hareketli kanatlar yavaş yavaş hızlanır, maksimum hıza ulaşır ve sonra tekrar yavaş yavaş durma konumuna gelir. Fakat bu hız farklılıkları veya geçişleri son kullanıcılar tarafından hissedilmezler.

Hareketli kanatların hareketi, adım sayısı yana kayar kapılarda olduğu gibi kullanılan motorda bulunan enkoder ile belirlenir. Ayrıca döner kapılarda tur sayısını belirlemek için sektörde boşluk sensörü veya manyetik sensör kullanılır. Döner kapılarda büyük dişlinin üzerinde yaklaşık 1 cm delik/boşluk veya hareketli kanatlardan tur belirleyen kanadın üzerinde çelik mıknatıs veya metrik 17 vida bulunur. Hareketli kanatların turunu tamamlayıp tamamlamadığı manyetik/boşluk sensörü ile de kontrol edilir.

ç) Otomatik Döner Kapının Montajı

Döner kapının montajı yapılacağı yerin mimari yapısına göre belirlenen ölçülerde üretimleri ve montajları yapılabilmektedir. Görsel 2.224'te döner kapının demonte çizilmiş hali yani montaj aşamalarının çizimleri görülmektedir.

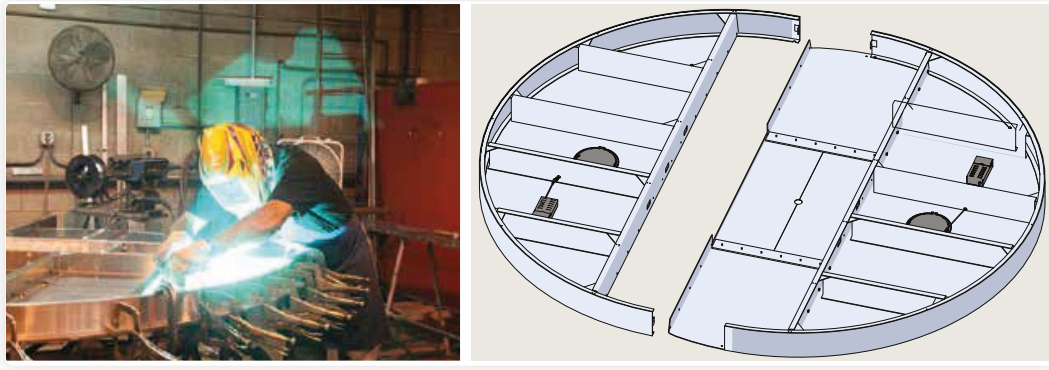


Görsel 2.224: Döner kapının demonte çizimleri

Döner kapının üretim ve montaj aşamaları şunlardır:

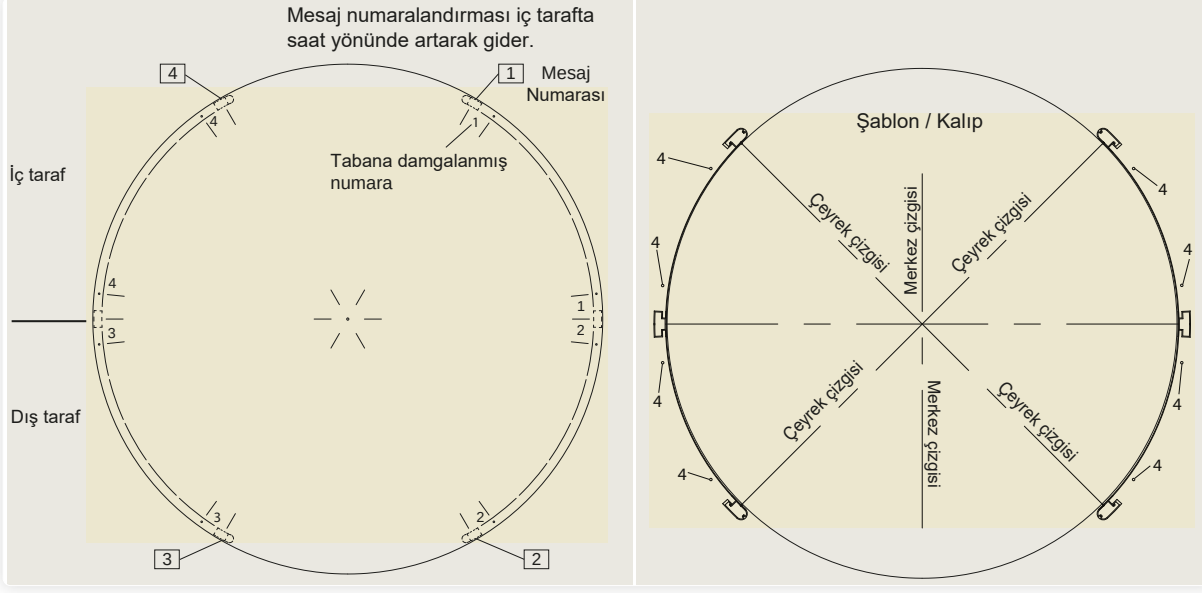
1. Montaj yapılacak yerin mimari yapısına ve müşterinin isteğine göre ölçüler alınır.
2. Alınan ölçülere göre döner kapının kanopi kısmı iki parça halinde hazırlanır (Görsel 2.224).
3. Sabit ve hareketli kanatların alüminyum doğramaları ve temperli/lamine cam üretimleri hesaplanan ölçülerde yapılır. Döner kapıda kullanılacak olan bütün elektronik ve mekanik ürünler hazırlanarak montaj yapılacak mimari yapıya gidilir.
4. Montaj yapılacak mimari yapıda ilk yapılacak iş döner kapının merkezinin belirlenmesidir. Merkezi belirlendikten sonra alınan ölçülere göre döner kapının çapı ölçüsünde daire çizilir. Döner kapıda

kullanılacak hareketli kanatların sayısına göre yere çizilen daire eşit bölmelere bölünür. Üç hareketli kanat için 60º, 4 hareketli kanat için 90º olarak daire eşit sayıda bölünür (Görsel 2.225). Bu açısal değerlerin geometrik çizimleri üzerinde döner kapının sabit bombeli yan çerçevelerinin ve ağız açıklığının ölçüleri belirlenir. Dört kanatlı döner kapının ağız açıklığı 90º iken üç kanatlı döner kapının ağız açıklığı 60º'dir. Ağız açıklığı belirlenirken hareketli kanatların mutlaka sabit bombeli yan çerçeveler ile örtüşmesi gerekir. Döner kapı kilitli konumda iken canlı veya cansız nesneler tarafından giriş ve çıkış işlemleri yapılamamalıdır.



Görsel 2.225: Döner kapının kanopi kısmının üretimi

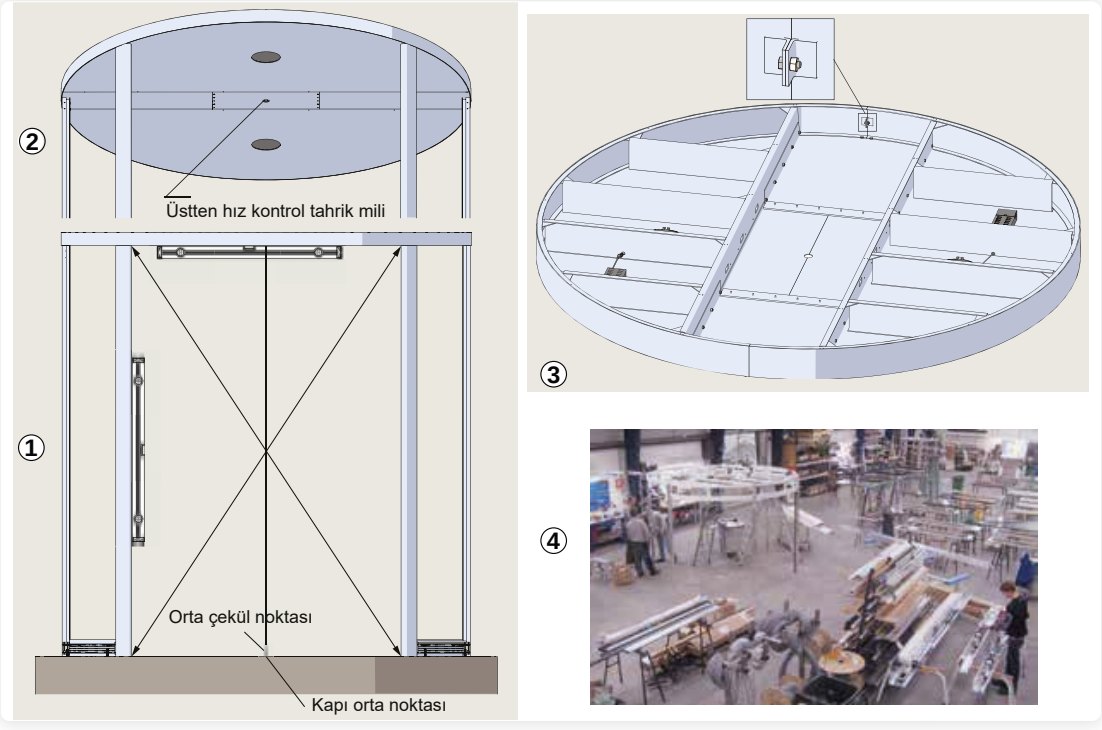
5. İşaretleme işlemleri yapıldıktan sonra merkeze tabanı hareketli kanatlar ile birleştirme parçasının göbek dişli kısmı ve sabit bombeli yan çerçevelerin zemine montajı yapılır (Görsel 2.226).



Görsel 2.226: Hareketli kanat sayısına göre merkezin belirlenmesi ve eşit parçalara ayrılması

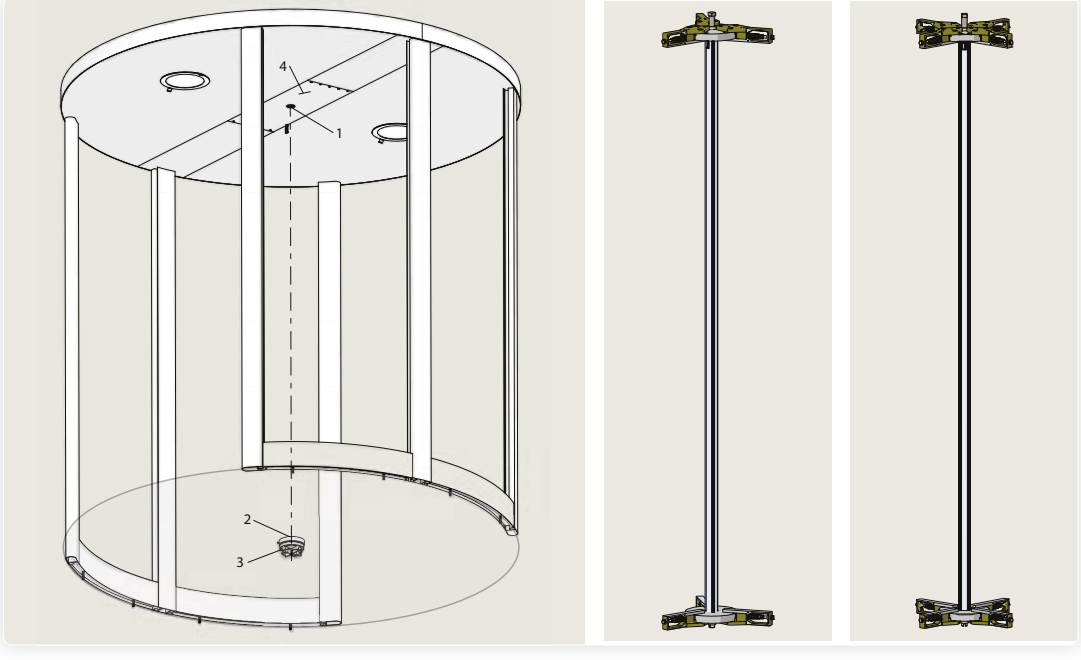
6. Sabit kanatların alüminyum dikme parçalarının montajı yapılır. Önceden mimari yapıya göre hazırlanan kanopi sacının montajı sabit yan çerçevelerin üzerine yapılır (Görsel 2.227).
7. Zeminin merkezine montajı yapılan göbek dişlinin lazer ile kanopi kısmının merkezine işaretlemesi yapılır. Büyük dişli çarkın veya elektromanyetik motorun, PLC'nin veya kontrol kartının ve güç kaynağının montajının yapılacağı alüminyum veya demir profillerden mekanizma yani sektör literatüründe örümcek diye isimlendirilen kısım kanopi bölümünde oluşturulur.

Görsel 2.227'de Kanopi birleştirmesi ve sabit yan çerçeveye montajının yapılması görülmektedir.



Görsel 2.227: Kanopi birleştirmesi ve sabit yan çerçeveye montajının yapılması

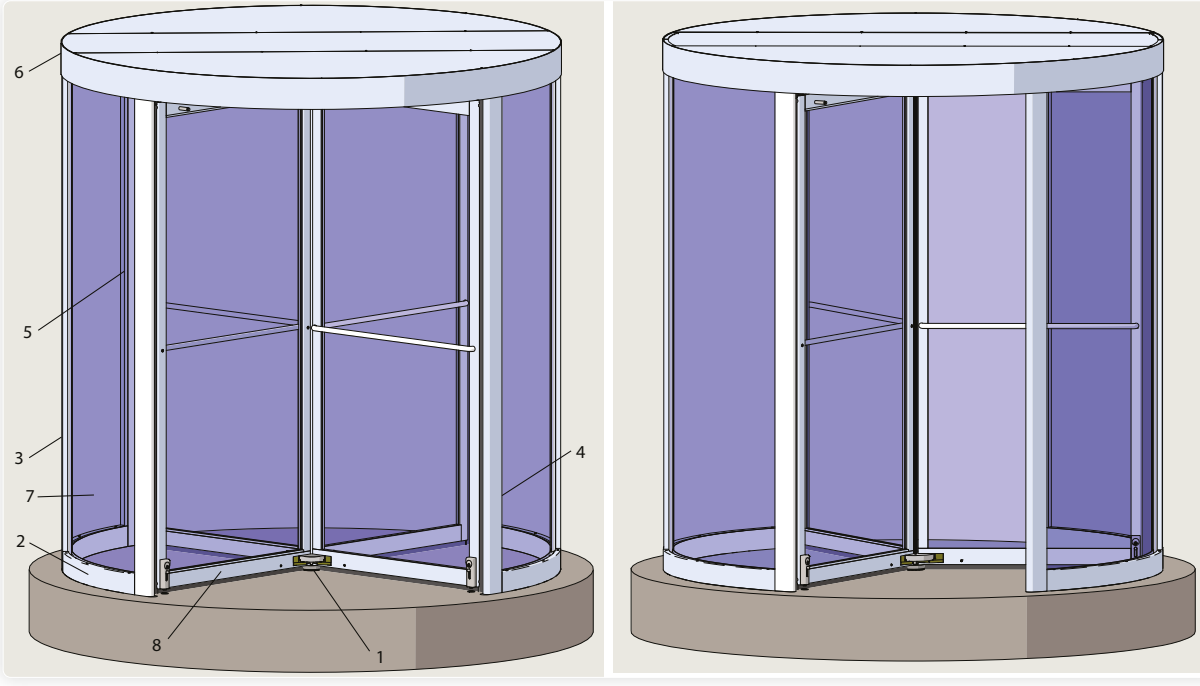
8. Büyük dişli çarkın veya elektromanyetik motorun kanopi kısmında oluşturulan örümcek kısmına zemindeki merkez noktasına dikkat ederek montajı yapılır.
9. Dişli grubunun merkezi ile zemin merkezi arasına dikey bağlantı borusu ve hareketli kanatları bağlamak için istavrozların montajı yapılır (Görsel 2.228).



Görsel 2.228: Merkez sabitleme mekanizması, merkez dikey borusu ve istavrozları

10. Sabit yan bombeli çerçevenin camları takılır. Döner kapının genel duruşu, estetiği, simetrik duruşu ve geometrik duruşu kontrol edilir.

11. Hareketli kanatların (üç veya dört kanatlı) montajı merkez dikey bağlantı borusuyla alt ve üst istavroza (üç veya dört parçalı) yapılır. Döner kapı manuel olarak çalıştırılır. Mekaniksel genel ayarları kontrol edilir (Görsel 2.229).



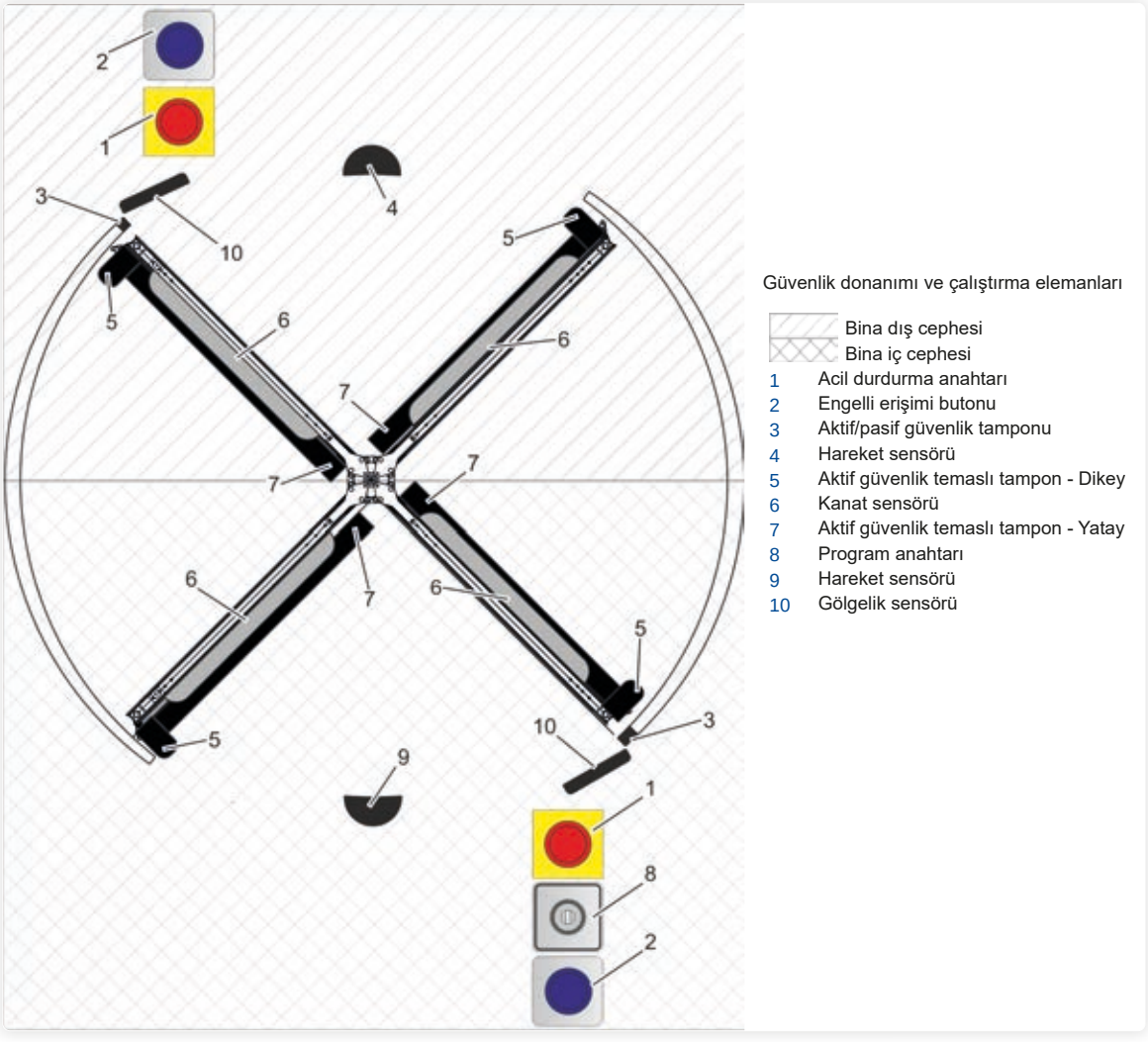
Görsel 2.229: Döner kapının mekaniksel kurulumu

12. Kanopi kısmında dişli grubu kullanılıyor ise dişli grubun kullanılan motor ile bağlantısı, elektromanyetik motor kullanılıyor ise motor bağlantısı, sistemi kontrol için kullanılan PLC veya kontrol kartının bağlantısı, ihtiyaç duyulan güç için gerekli olan güç kaynağının bağlantısı kanopi kısmındaki örümcek diye isimlendirilen yere bağlantısı / montajı uygun yerlere yapılır (Görsel 2.230).



Görsel 2.230: Döner kapının kanopi kısmına ürünlerin yerleşim örneği

13. Kanopi kısmının ön yüzey bağlantı sacının montajı yapılır. Üzerine yani giriş ve çıkış açık alınlığının üstüne radar ve varlık sensörlerinin montajı ve bağlantısı yapılır.
14. Dikey sensörler ve topuk sensörleri döner kapıda kullanılan hareketli kanatların "sabit kanatların giriş ve çıkış kısmından bakıldığında" sağ tarafına montajı yapılır?
15. Giriş ve çıkış dikmelerine engelli ve acil stop butonlarının bağlantısı, döner kapının iç kısmında (mekânın iç kısmında) olacak şekilde konum anahtarının ve arıza bildirim LED'inin montajı ve bağlantısı yapılır.
16. Kullanılan elektronik ürünlerin tamamının yani radar, varlık sensörü, dikey sensörler, topuk sensörü, engelli butonu, acil stop butonu ve konum anahtarının kontrol kartı ile bağlantısı yapılarak döner kapı çalıştırılır (Görsel 2.231).



Görsel 2.231: Döner kapının elektronik sensörlerinin üstten görünüşü

17. Genel ayarları ve son kontrolleri yani döner kapının çalışması kontrol edilir.
18. Döner kapının çalışmasında bir sıkıntı yok ise üst tavan kapama sacı kanopi kısmına monte edilir.
19. Döner kapının içinde aydınlatma isteniyor ise alt tavana aydınlatma ışıkları takılır. Bağlantısı kontrol kartı veya PC ile yapılır ve çalıştırılır. Herhangi bir problem yok ise alt tavan kapama saçı kanopi kısmına monte edilir.

20. Döner kapının, yazılımsal ayarları, başlangıç noktası, döner kanatların ilk kalkma hızı, engelli hızı, normal çalışma hızı gibi ayarları montajı yapılan yerdeki ilgililerin isteği de göz önüne alınarak kontrol edilir.

21. Son test denemeleri tamamlandıktan sonra montajı yapılan döner kapı kullanıcıya teslim edilir.

2.1.2.3. Panjur ve Kepenk Sistemleri

Panjur ve kepenk sistemleri birbirine çok benzer sistemlerdir. Panjur sistemleri, konut pencereleri için geliştirilen sistemlerdir. Kepenk sistemleri ise genel itibariyle dükkanlar için geliştirilen sistemlerdir. Her iki sistem de bahçe kapılarında olduğu gibi mekanik kısım ve mekanik kısma hareket veren elektronik kontrol kartı ile motor kontrol ünitesinden oluşur. Görsel 2.232'de panjur ve kepenk sistemlerinin uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.232: Panjur ve kepenk sistemlerinin uygulama görselleri

Panjur ve kepenk sistemleri genel olarak sarmal sistem olarak dikey hareketle çalışır. Panjur veya kepengin üst tarafında bulunan motor dönmesi ile lamellerinin üzerine sarılması sonucu dikey olarak açılıp kapanma işlemi yapar.

a) Panjur Sistemleri

Panjur sistemlerinde kullanılan poliüretan köpük önemli ölçüde ısı ve ses yalıtımı sağlar. Alüminyum panjur dışarının gürültüsünü 10 desibele kadar önler. Kış aylarında %30'a varan ısı yalıtımı sağlar. Yaz aylarında panjurları kapalı veya yarı açık konuma getirerek yakıcı güneşin etkisi azaltılıp serin ve rahat ortamlar oluşturulabilir. Alüminyum panjur sistemleri; paslanmaz, renk solması kesinlikle olmaz, kiri tozu barındırmaz ve çok uzun yıllar rahatlıkla kullanılabilir.

Alüminyum panjur sistemleri mimari yapıyı, kar, fırtına, şiddetli rüzgâr, toz, ses, gürültü, sert cisimlerden ve yabancı bakışlardan korur. Alüminyum panjurların en önemli özelliği ise; konut ve işyerlerini kapalı iken kötü niyetli saldırılardan, hırsızlardan koruyarak rahat ve huzurlu bir ortam sağlamasıdır. Panjur sistemleri monoblok panjur ve dıştan takma panjur olarak ikiye ayrılır.

I. Monoblok Panjur

Monoblok panjur (gizli panjur) sistemleri, dış cephede mimari estetiği bozmayan, kutu payı düşülerek, doğramalar ile iç cepheye monte edilebilecek şekilde tasarlanmış bir panjur sistemidir. Monoblok panjur sistemleri, pencere ilk defa monte edilirken veya tadilat sırasında gerekli tadilat işlemleri yapılarak uygulanabilir. Monoblok panjur sistemleri uzun yıllar bakım gerektirmez, sineklik sistemleri ile birlikte uygulanabilir. Monoblok panjur kutuları, üretici firmalar tarafından PVC doğrama ile aynı kaplama renginde yapılabilmektedir.

Monoblok panjurlar elektronik kontrol ünitesi sayesinde tek bir kumanda tuşu ile kapanıp açılabilme özelliği ile kullanım kolaylığı sağlarlar. Aynı zamanda panjurlar, konut ve işyerlerindeki ısı kaybını önleyerek yakıt tasarrufu sağlayıp çevre korumasına katkıda bulunur. Görsel 2.233'te monoblok panjur sisteminin uygulama örnekleri görülmektedir.



Görsel 2.233: Monoblok panjur sisteminin uygulama örnekleri

II. Dıştan Takma Panjur

Dıştan takma panjur; yaşam alanlarını olumsuz etkilerden koruyan, her türlü mimari yapıya uyum sağlayan fonksiyonel bir üründür. Dıştan takma panjurlar, mevcut pencere ve kapılara sonradan monte edilebilen panjur sistemidir. Otomatik veya manuel açılıp kapanabilen dıştan takma panjurlar, kapı ve pencerelere kolayca uygulanabilecek şekilde tasarlanmaktadır. Çeşitli kutu boyutlarında tasarlanan dıştan takma panjurlar, ferah çözümler yaratmak için idealdir. Panjur kutuları genel olarak oval ve kare olarak iki çeşittir.

Panjur sistemlerinde manuel, butonlu, uzaktan kumandalı ve grup kontrol sistemli kullanım olanakları mevcuttur. Panjur sistemleri genel itibariyle akıllı ev otomasyonlarına uyumludur. Panjur kutu boyutları 150 mm, 165 mm, 180 mm, 205 mm ve 250 mm'dir. Ayrıca her türlü istenilen RAL rengine boyanarak üretim yapılabilmektedir. Görsel 2.234'te dıştan takma panjur sisteminin uygulama örnekleri görülmektedir.



Görsel 2.234: Dıştan takma panjur sisteminin uygulama örnekleri

b) Kepenk Sistemleri

Otomatik kepenk sistemleri iş merkezlerinde, mağaza girişlerinde, fabrikalarda, bina girişlerinde kullanılan sarmal sistemlerdir. Güvenlik önlemlerinin en başında otomatik kepenk sistemleri gelmektedir. Kepenk sistemlerinde uzaktan kumanda ile kontrol edilen motorlar aracılığıyla sisteme hareket verilmektedir.

Her ölçüdeki kepenk sistemi için farklı güçte motor seçimi yapılmalıdır. Kepenk sistemlerine, uzaktan kumanda, buton, anahtarlı şalter ve şifreli geçiş kontrol sistemleri bağlanabilmektedir. Kepenk sistemlerinde istenildiği taktirde UPS (güç kaynağı) sistemleri takılabilmektedir. Alüminyum kepenk ve çelik kepenk sistemleri olarak iki çeşittir.

I. Alüminyum Kepenk

Alüminyum kepenkler poliüretan dolgulu ve ekstrüze (içi boş çift cidarlı) paletlerden imal edilmektedir. Kepenk sistemlerini askı kilitler sayesinde alttan kaldırılarak açılması mümkün değildir (Görsel 2.235).



Görsel 2.235: Alüminyum kepenk sisteminin uygulama örnekleri

II. Çelik Kepenk

Poliüretan dolgulu çelik kepenk sistemleri; mekânların modern ve güvenli bir şekilde kullanılmasına olanak sağlayan, kaliteli malzemelerle donatılmış ideal çözümlerdir. Estetik görünüm çerçevesinde ve Avrupa standartlarında tasarlanan poliüretan dolgulu çelik kepenk, dayanıklı yapıdadır. Ekstra güvenlik isteyen işletmeler için profesyonel çözüm sunan poliüretanlı çelik kepenk; yüksek mukavemetli PUR-PA boyalı, Galvaniz DX52 kalite levhalardan üretilir. Çelik kepenklere her çeşit otomasyon sistemi uygulanabilir. Kepenk sistemlerinin askı kilitler sayesinde alttan kaldırılarak açılması mümkün değildir. Görsel 2.236'da çelik kepenk sisteminin uygulama örnekleri görülmektedir.



Görsel 2.236: Çelik kepenk sisteminin uygulama örnekleri

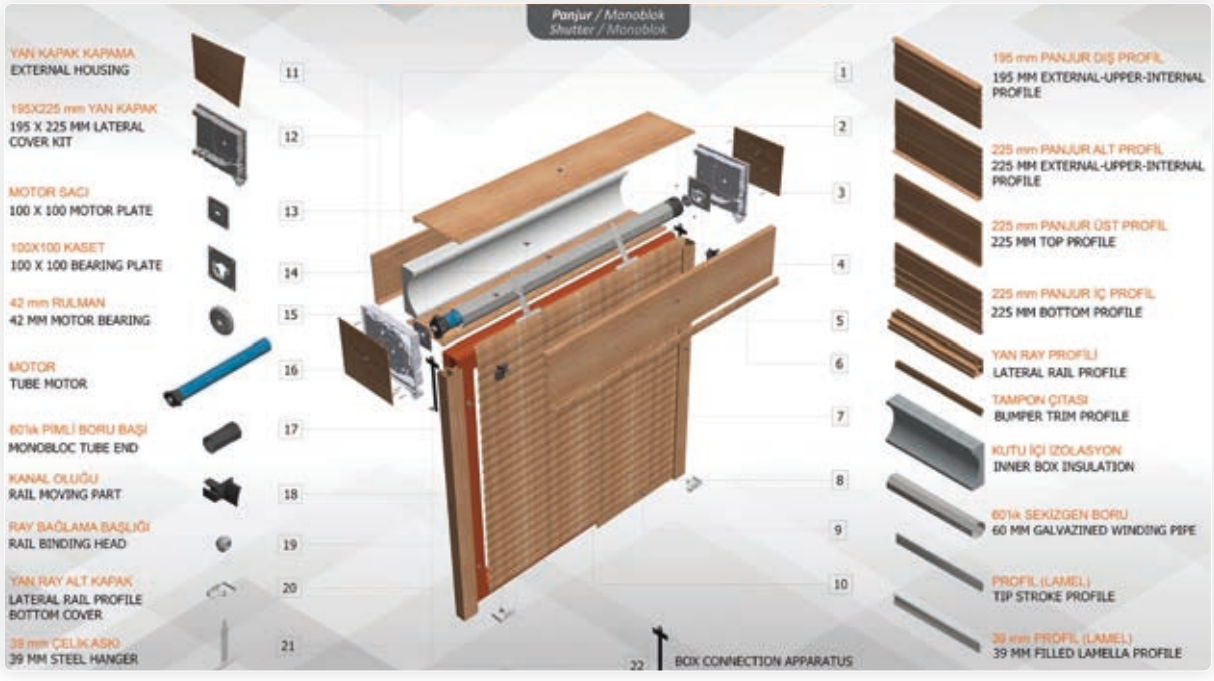
c) Panjur Ve Kepenk Sistemlerinin Donanımları

Panjur ve kepenk sistemlerinin donanımsal yapıları, genel çalışma prensibi, kullanılan motor yapıları ve elektronik kontrol üniteleri birbirine çok benzerdir. Panjur ve kepenk sistemleri donanımları genel olarak mekanik grubu ve otomasyon grubu olarak gruplandırılabilir.

I. Panjur ve Kepenk Sistemlerinin Mekanik Sistemleri

Panjur ve kepenk sistemlerinin mekanik grubunun donanımsal yapısı birbirine benzerdir. Monoblok panjur, doğrama ile birlikte takılan bir panjur sistemidir ve kutusu PVC'den imal edilmektedir. Kepenk ve dıştan takma panjur sistemlerinin mekanik yapısı ölçü farklılıkları haricinde birbirine çok benzerdir. Kutusu genellikle alüminyumdan imal edilir. Panjur sistemleri, genel itibari ile işyeri ve konutların pencerelerinde kullanılır.

Görsel 2.237'de panjur sisteminin demonte hali görülmektedir.



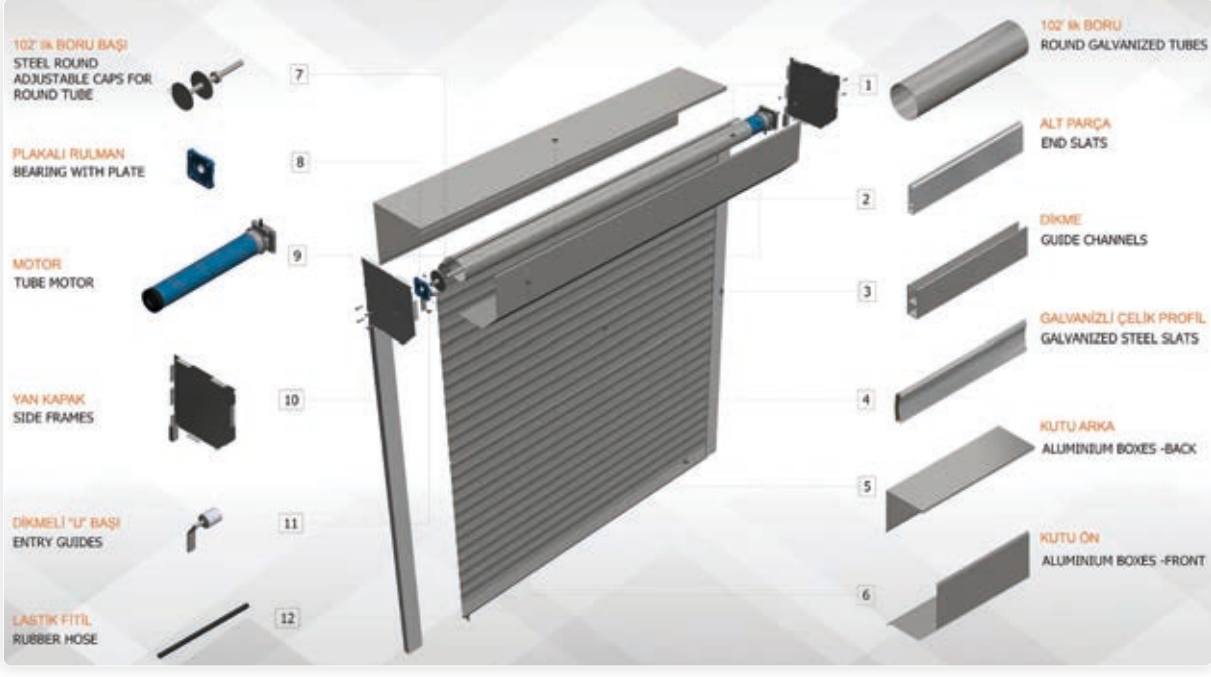
Görsel 2.237: Panjur sisteminin demonte görseli

Panjur sistemini oluşturan mekanik donanımların işlevleri şunlardır:

- **Panjur Kutusu:** Panjur kutusu, dış profil, alt profil, üst profil, iç profil ve tampon çıtasından oluşur. Görsel 2.237'de 1-2-3-4-6 no.lu parçalar monoblok panjur kutusunu oluşturmaktadır. Bu kutu 195x225 mm ebatlarında olup panjurun lamel, motor, boru korunması ve sarılması işlevini karşılamaktadır.
- **Yan Ray Profili:** Görsel 2.237'de 5 numara ile gösterilmiştir. Yan ray profili lamellerin aşağı ve yukarı haraketlerinde sağa sola kaymayı önleyip dikey çalışmayı sağlar.
- **Kutu İçi İzolasyon:** Görsel 2.237'de 7 numara ile gösterilmiştir. Bina içine rüzgar girişini engeller ve yalıtım sağlar.
- **Sekizgen Boru:** Görsel 2.237'de 8 numara ile gösterilmiştir. Borular lamellerin kutu içine sarılmasını sağlar. Manuel panjur borusu 40 mm, motorlu panjur borusu 60 mm'dir.
- **Alt Parça Profili:** Görsel 2.237'de 9 numara ile gösterilmiştir. Alt parça profili lamellerin en altına takılan alüminyum parça kılavuz görevi görmektedir.
- Y**an Kapak ve Yan Kapak Kapama:** Görsel 2.237'de 11 ve 12 numara ile gösterilmiştir. Kutu parçalarını birleştirmek ve motor, boru, aksesuarları takmak için kullanılır.
- **Motor Sacı:** Görsel 2.237'de 13 numara ile gösterilmiştir. Doğrama ve panjur kutusunu birleştirmek için kullanılan üründür.

- **Kaset:** Görsel 2.237'de 14 numara ile gösterilmiştir. Yan kapak iç aksesuarların bağlandığı parçadır.
- **Rulman:** Görsel 2.237'de 15 numara ile gösterilmiştir. Boru başını boruyla beraber döndüren üründür.
- **Motor:** Görsel 2.237'de 16 numara ile gösterilmiştir. Lamellerin kutu içine sarılmasını sağlayan 60'lık tüp motordur.
- **Pimli Boru Başı:** Görsel 2.237'de 17 numara ile gösterilmiştir. Borunun dönmesini sağlayan, borunun içine giren ve motorun karşılığında olan üründür.
- **Kanal Oluğu:** Görsel 2.237'de 18 numara ile gösterilmiştir. Lamellerin inişi ve çıkışı sırasında kutu yan kapağına takılmasını önleyen kılavuz görevi gören parçadır.
- **Ray Bağlama Başlığı:** Görsel 2.237'de 19 numara ile gösterilmiştir. Panjur yan dikmelerinin doğramaya sabitlenmesini sağlayan boncuk şeklinde plastik parçadır.
- **Yan Ray Alt Kapak:** Görsel 2.237'de 20 numara ile gösterilmiştir. Lameller indiğinde ray altı boş ise stoplama görevi gören parçadır.
- **Çelik Askı:** Görsel 2.237'de 21 numara ile gösterilmiştir. Lamellerin boruya sarılmasını sağlayan çelik şerit parçalardır.

Kepenk sistemleri, genel itibari ile işyerlerinde dükkân girişlerini korumak amaçlı kullanılır. Kepenk sistemlerinin mekanik yapısı, dıştan takmalı panjur ile ürünlerin boyutları haricinde aynıdır. Görsel 2.238'de kepenk sisteminin demonte hali görülmektedir.



Görsel 2.238: Kepenk sisteminin demonte görseli

Kepenk sistemini oluşturan mekanik donanımların işlevleri şunlardır:

- **Boru:** Görsel 2.238'de 1 numara ile gösterilmiştir. Borular lamellerin kutu içine sarılmasını sağlar. 60-80-120-140 nm motorlara uygulanan boru sekizgen 70 mm, 190-230-300 nm motorlara uygulanan boru yuvarlak 102 mm'dir.
- **Alt Parça Profili:** Görsel 2.238'de 2 numara ile gösterilmiştir. Alt parça profili lamellerin en altına takılan alüminyum parçadır ve kılavuz görevi görmektedir.

- **Dikme Profili:** Görsel 2.238'de 3 numara ile gösterilmiştir. Dikme profili lamellerin aşağı ve yukarı hareketlerinde sağa sola kaymayı önleyip dikey çalışmayı sağlar.
- **Galvanizli Çelik Profil:** Görsel 2.238'de 4 numara ile gösterilmiştir. Poliüretan dolgulu çelik ve alüminyum üretilir. 77'lik lameldir.
- **Kepenk Kutusu:** Görsel 2.238'de kutunun arka kısmı 5 numara ile kutunun ön kısmı 6 numara ile gösterilmiştir. Kepengin lamel, motor, boru korunması ve sarılması işlevini karşılamaktadır.
- **Boru Başı:** Görsel 2.238'de 7 numara ile gösterilmiştir. Borunun dönmesini sağlayan, borunun içine giren ve motorun karşılığında olan üründür.
- **Plakalı Rulman:** Görsel 2.238'de 8 numara ile gösterilmiştir. Boru başını boruyla beraber döndüren üründür.
- **Motor:** Görsel 2.238'de 9 numara ile gösterilmiştir. Lamellerin kutu içine sarılmasını sağlayan 70'lik ve 102'lik tüp motordur.
- **Yan Kapak:** Görsel 2.238'de 10 numara ile gösterilmiştir. Kutu parçalarını birleştirmek ve motor, boru, aksesuarları takmak için kullanılır.
- **Dikmeli "U" Başı:** Görsel 2.238'de 11 numara ile gösterilmiştir. Lamellerin inişi ve çıkışı sırasında kutunun yan kapağına takılmasını önleyen kılavuz görevi gören parçadır.
- **Lastik Fitil:** Görsel 2.238'de 12 numara ile gösterilmiştir. Alt parçanın altına takılan, zemine basan kauçuk üründür.

II. Panjur Ve Kepenklerin Elektronik Kontrol Sistemleri

Otomatik panjur ve kepenk sistemlerinde kullanılan motorlar tüp (tube) motordur. Tüp motorlar, kaldıracağı yüke göre hesaplanır ve ilgili model tercih edilir. Panjur ve kepenk sistemleri, akıllı ev sistemleri ile uyumlu çalışabilir.

Panjur Motorları: Panjur sistemlerinde, tüp motorlar kullanır. Ayrıca tüp motorlar stor perde sistemlerinde ve motorlu tente sistemlerinde de kullanılır. Kullanılacak panjurun ağırlığına, ölçülerine göre panjur motorlarının boyutları ve ürün/satış kodları veya isimleri değişmektedir. Görsel 2.239'da panjur sistemlerinde kullanılan uzaktan kumandalı tüp motorun görselleri görülmektedir.

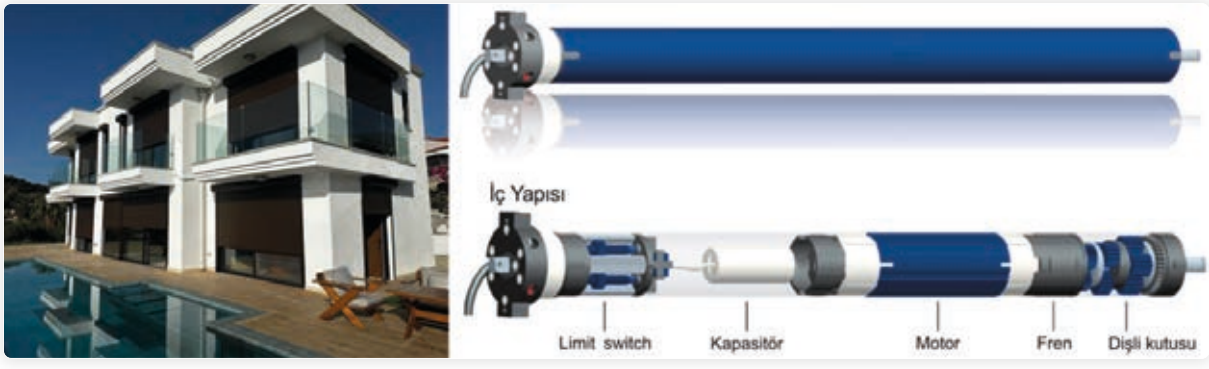


Görsel 2.239: Uzaktan kumandalı tüp motorun görselleri

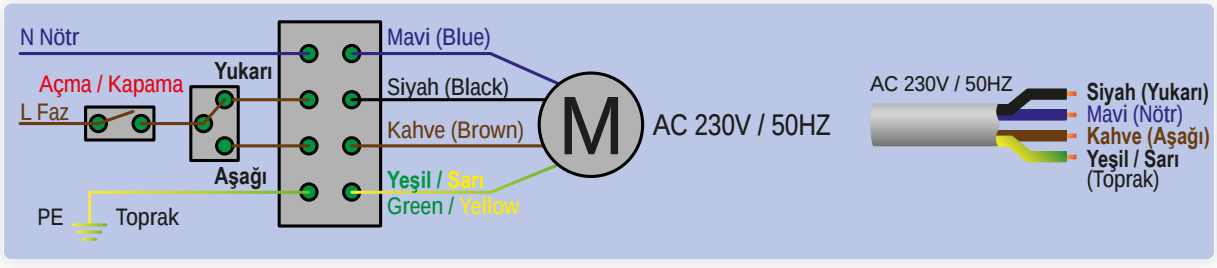
Görsel 2.239 detaylı incelenecek olursa, tüp motorun iç yapısının ayrı ayrı bölümlerden oluştuğu görülmektedir. Limit switch, panjurun tam açılma ve kapanma işlemlerinin son yerini adım sayarak belirlemek için kullanılır. Aksi bir durumla karşılaşmamak için limit switch ayarları tüp motorun ilk montaj ve çalıştırma sırasında net olarak kullanılacak mimari yapıya göre yapılmalıdır. Limitleme işlemleri, yani panjurun kapalı ve açık ayarları uzaktan kumanda ve limit switch ayarlarına göre yapılır. Limit switch ayarları kullanılan tüp motorun markası ve modeline göre farklılık gösterebilir.

Motor, tek fazlı AC 220 V ile çalışan asenkron motordur. Kapasitör ise tek fazlı asenkron motorlarda faz farkı oluşturmak için kullanılır. Alıcı ünitesi, uzaktan kumandalı tüp motorlarda bulunur ve RF 433 kHz frekansında çalışır. Tüp motorun uzaktan kumanda vericisi ile çalışabilmesi için kullanılır. Fren sistemi, panjur tam kapanırken ve tam açılma noktasında motoru yavaşlatır. Aynı zamanda sistem pasif durumda iken panjurun ağırlığının motora binmesini engeller. Dişli kutusu, AC motorun dönüş hızına istinaden düşük güçlerle yüksek güçleri kontrol etmek için kullanılır. Bir anlamda panjurun ağırlığını dişli kutusu üzerinden motorun üzerine yük bindirmeyerek sistemin sağlıklı ve uzun ömürlü çalışması sağlanır. Uzaktan kumandalı panjur motorlarına çalıştırmak için sigorta üzerinden AC 220 V besleme gerilimi uygulamak yeterlidir.

Görsel 2.240'da standart tüp motorun dıştan içten görünüşleri ve uygulama yeri örneği görülmektedir. Görseldeki tüp motor RF alıcısı üzerinde olmayan tüp motordur. Standart tüp motorlar genellikle iki konumlu anahtar ile kullanılır. Görsel 2.241'de standart tüp motorların bağlantı şeması görülmektedir.



Görsel 2.240: Standart tüp motorun dıştan içten görünüşleri ve uygulama yeri örneği



Görsel 2.241: Standart tüp motorun bağlantı şeması

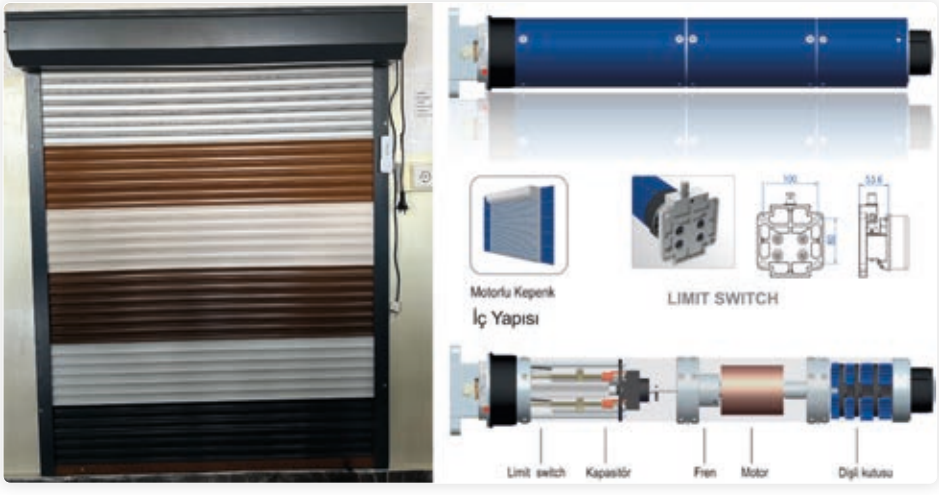
Görsel 2.240'taki standart tüp motor, Görsel 2.242'deki gibi bir ürün kullanılarak manuel anahtarlı sistemden uzaktan kumandalı sisteme çevrilebilir. Uzaktan kumanda alıcısı ile vericisinin aynı marka ve model tercih edilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Görsel 2.242'de genelde panjur sistemlerinde kullanılan uzaktan kumanda alıcılı panjur motoru kontrol ünitesi ve bağlantı pinlerinin isimleri görülmektedir.

Görsel 2.242'deki buton aracılığı ile panjur sistemine yeni uzaktan kumanda vericisi eklenebilir.



Görsel 2.242: Uzaktan kumanda alıcılı panjur motoru kontrol ünitesi ve bağlantı pinleri

Kepenk Motorları: Kepenk sistemlerinde, tüp (tube) motorlar ve zincir mekanizmalı motorlar kullanır. Kullanılacak kepengin ağırlığına, ölçülerine göre kepenk motorlarının boyutları ve ürün/satış kodları veya isimleri değişmektedir. Görsel 2.243'te kepenk sistemlerinde kullanılan tüp motorların görselleri ve uygulama örneği görülmektedir. Görsel 2.243 detaylı incelenecek olursa genel yapısı görsel 2.240'taki standart tüp motorlar ile aynıdır. Aynı şekilde bağlantı şeması da Görsel 2.241 ile aynıdır.



Görsel 2.243: Kepenk sisteminde kullanılan tüp motorun görselleri ve uygulama örneği

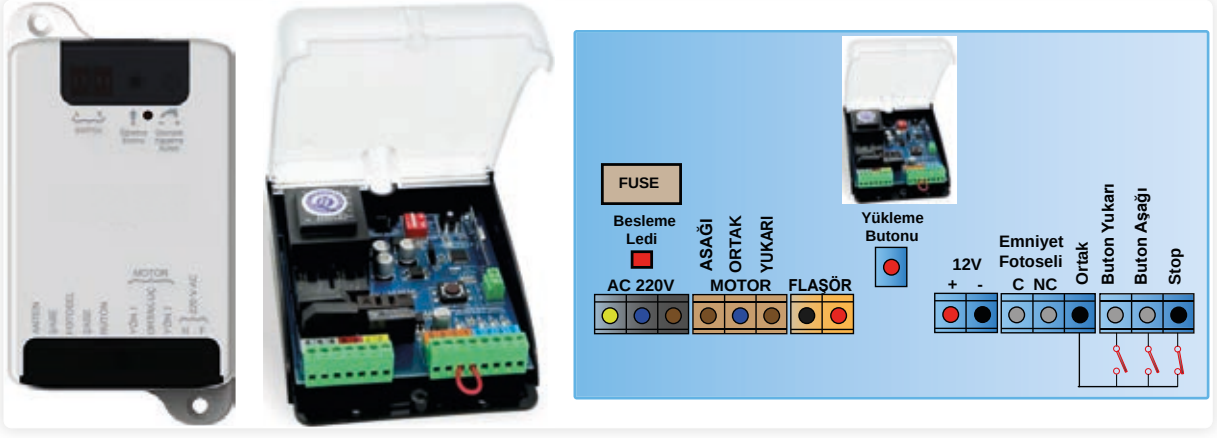
Görsel 2.244'te genelde kepenk sistemlerinde kullanılan emniyet fotoseli takılabilen iki kanallı RF alıcı ve bağlantı pinlerinin isimleri görülmektedir.



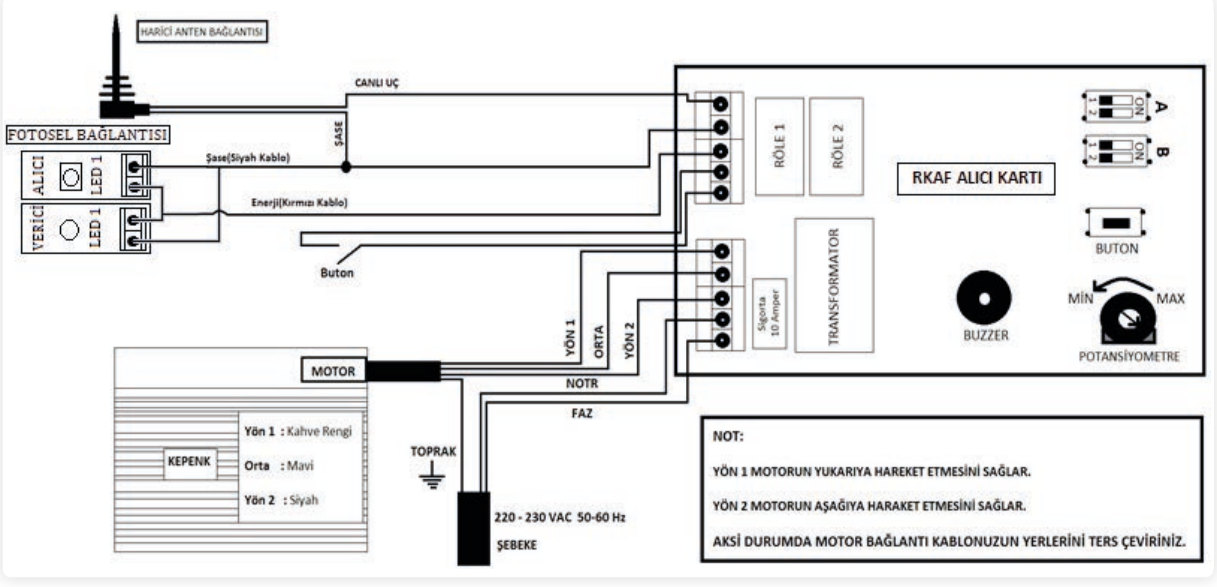
Görsel 2.244: Uzaktan kumanda alıcılı ve emniyet fotoselli kepenk motoru kontrol ünitesi ve bağlantı pinleri

Görsel 2.243'teki gibi kepenk sistemlerinde kullanılan tüp motorunu, Görsel 2.244'teki gibi bir ürün kullanarak manuel anahtarlı sistemi emniyet fotoseli takılabilen uzaktan kumandalı sisteme çevrilebilir. Emniyet fotoseli kullanılmıyor ise sistemin çalışmasına engel olmaması için kapalı kontak konumunda kalması unutulmamalıdır. Emniyet fotoseli, kepenk kapanırken araya bir canlı veya cansız bir nesne girmesi durumunda kepengin inme hareketini durdurup, kepengin açılması işlemeni yaptığı unutulmamalıdır.

Görsel 2.245'te full özellikli kepenk motoru kontrol ünitesi ve bağlantı pinleri görülmektedir. Görsel 2.246'da full özellikli kepenk motoru kontrol ünitesinin bağlantı şeması görülmektedir. Full özellikli olmasının sebebi, kepenk sistemine kepenk hareketi sırasında etrafı aydınlatması için flaşör bağlanabilmesi, harici buton veya buton grubu bağlanabilmesi, emniyet fotoseli bağlanabilmesi ve yeni uzaktan kumanda vericisi eklenebilme özelliklerinden dolayıdır.



Görsel 2.245: Full özellikli kepenk motoru kontrol ünitesi ve bağlantı pinleri



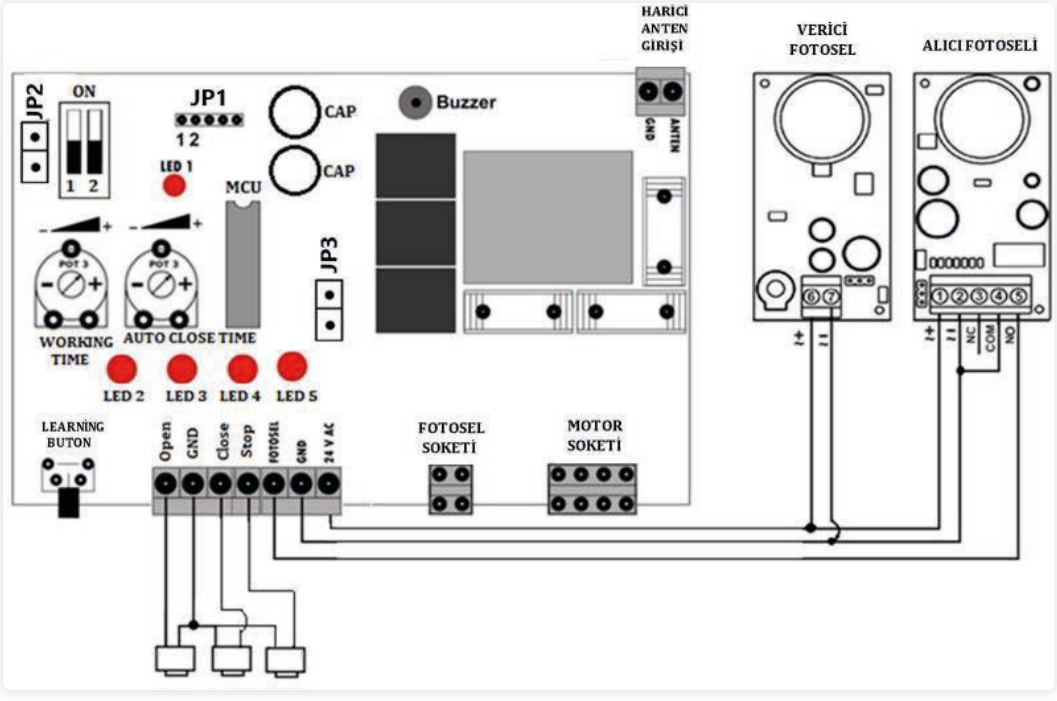
Görsel 2.246: Full özellikli kepenk motoru kontrol ünitesinin bağlantı şeması

Montajı yapılacak mimari yapıya göre kepenk ölçüleri 5000x5000 mm ölçülerinde ise genellikle zincir motorlu kepenk motorları kullanılmaktadır. Zincir motorlar genellikle endüstriyel kepenk sistemlerde kullanılır. Fabrika girişlerinde kullanılır.

Görsel 2.247'de zincir motorlu kepenk motoru, full özelliklere sahip kontrol ünitesi ve fabrika ortamında uygulaması ve Görsel 2.248'de zincir motorlu kepenk motorunun full özellikli kontrol ünitesinin bağlantı şeması görülmektedir.



Görsel 2.247: Zincir motorlu kepenk motoru, full özellikli kontrol ünitesi ve uygulaması



Görsel 2.248: Zincir motorlu kepengin full özellikli kontrol ünitesinin bağlantı şeması

ç) Panjur Ve Kepenk Sistemlerinin Çalışması

Panjur ve kepenk sistemlerinin genel çalışma prensipleri sarmal sistemdir. Temel olarak sekizgen veya yuvarlak boru üzerine panjur veya kepenk lamellerinin sarılarak kapanması veya açılması şeklinde özetlenebilir. Lamellerin düzgün bir simetride aşağı veya yukarı hareketini yapabilmesi için karşılıklı olarak U profil kullanılır.

Panjur ve kepenk sistemlerini otomatik hale getirmek için genellikle tüp motorlar kullanılır. Tüp motorlar sekizgen veya yuvarlak boru içine monte edilerek, birleşik lamellerin yukarı ve aşağı hareketleri otomatik olarak sağlanır. Tüp motorların bazı modellerinde RF 433 kHz frekansında çalışan alıcı modelleri bulunur. RF alıcılı tüp motorları genellikle uzaktan kumanda ile çalışır.

Tüp motorların bazı modellerinde ise RF alıcı kartı yoktur. Sadece motor uçları dışarı çıkarılmıştır. Motor uçlarına ikili anahtar üzerinden ters gerilim uygulanarak AC motorun ileri geri hareketi sağlanır. İsteğe bağlı olarak ekstra RF alıcı modülü dışardan eklenerek panjur veya kepenk sistemi manuelden uzaktan kumanda ile çalışan sisteme çevrilebilir. Görsel 2.249'da örnek bir kepenk sisteminde kullanılan genel ürünler görülmektedir.



Görsel 2.249: Kepenk sisteminde kullanılan genel ürünler

Tüp motorların üzerinde bulunan limit switchin panjur veya kepengin tam açık ve tam kapalı noktasında konumlarını ayarlayarak sistemin sağlıklı çalışması kontrol altına alınabilir. Tüp motorları için sektörde geliştirilen RF alıcılı kontrol kartları mevcuttur. Bu kontrol kartları ile sadece sistemin uzaktan kumanda ile çalışmasının yanında ekstra emniyet fotoseli veya boy fotoseli, flaşör lamba, manuel buton takımı, kart okuyucu sistemleri ve akıllı ev sistemleri ile uyumlu halde çalışabilmesi sağlanabilir.

d) Kepenk Sistemlerinin Montajı

Kepenk sisteminin üretim ve montaj aşamaları şunlardır:

1. Montaj yapılacak yerin mimari yapısının ölçülerine ve müşterinin isteğine göre ölçüler alınır.
2. Alınan ölçülere göre kepenk sisteminde kullanılacak donanımlar/ürünler montaja hazırlanır. Öncelikle kullanılacak lameller alınan ölçülere göre kesilir. Ölçüsünde kesilen lameller Görsel 2.250'de "B" deki gibi birbirine geçirilerek, "A" daki gibi tapalama işlemi yapılır. Tapalama yapılırken her lamele bir tane takılarak sağ ve sol olarak devam edilir. Görsel 2.250 "C" de birbirine geçirilmiş olan lamellerin kesiti görülmektedir.



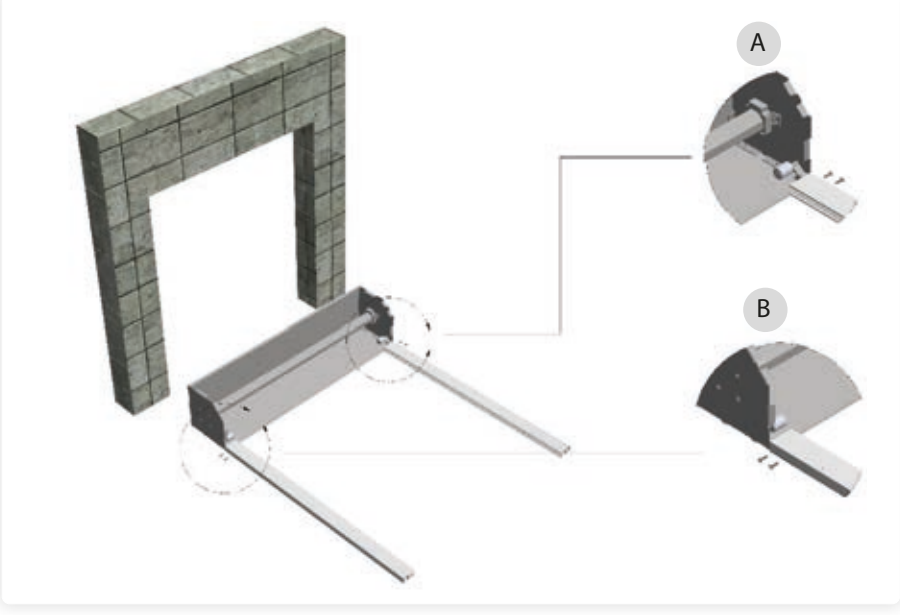
Görsel 2.250: Lamellerin birleşimi

3. Lamellerin birleşim işlemlerinden sonra yan dikmelerin kesilmesi, montaj-sabitleme deliklerinin açılması ve kıl fitilin takılması yapılır. Alt parçanın, lastik fitilleri takılır. Hazırlanan lamellerin altına yerleştirilir.
4. Yan kapakların hazırlanması yapılır. Bu işlemi yaparken yan kapağa kaset/plakalı rulman montajı, yıldız kafa montajı ve yan kapak dikmeli U makarası montajı yapılır.
5. Tüp motor ölçülerinde kullanılacak sekizgen veya yuvarlak borunun kesimi yapılarak, tüp motora montajı yapılır.
6. Ön ve arka kutunun alınan ölçülere göre kesimleri yapılır. Ölçüsünde kesilen arka kutuya; kaset, rulman, dikmeli U makarası montajı yapılan yan kapaklar vidalanarak sabitlenir. Borubaşı ve motor montajı yapılan boru, yerine takılarak montaj gerçekleştirilir (Görsel 2.251).



Görsel 2.251: Ön arka kutu ve arka kutuya ürünlerin yerleşimi

7. Toplanmış olan kutuya; dikmeler, yan kapak profillerine Görsel 2.252'deki "A" ve "B" gibi vidalanarak sabitlenir.



Görsel 2.252: Dikmelerin toplanan kutuya montajı

8. Dikmelerin montaj işleminden sonra kullanılan tüp motorunun bağlantı kabloları montaj yapılan yerin mimari yapısına ve elektrik tesisatına dikkat edilerek, motor kabloları ezilmeyecek şekilde kutudan dışarıya çıkarılır.

9. Dikmeleri monte edilmiş ve motor bağlantı kabloları dışarıya çıkarılmış kutu Görsel 2.253'te görüldüğü gibi montaj yerine kaldırılır. Ölçü ve terazisi ayarlanan kutu ve dikmeler, yan kapaklardan Görsel 2.253 "A" ve dikmelerde sabitleme vidası için delikleri hazırlanan "B" noktalardan vidalanarak sabitlenir.



Görsel 2.253: Dikmeleri monte edilmiş kutunun yerine montajı

10. Yerine montajı yapılan kutuda, borunun üstünden olmak üzere lameller dikme kanalına yerleştirilir. Lamellerin dikme kanallarına yerleşimi bittikten sonra en üstteki lamel boruya vidalanır. Lamel vidalama esnasında vidaların kepenk kayma aralığına denk gelmemesi sağlanmalıdır. Lamellerin boruya montajında çelik askı da kullanılabilir. Vidalama sırasında motor tarafında motora zarar vermemek için küçük vida kullanılması gerekir (Görsel 2.254).

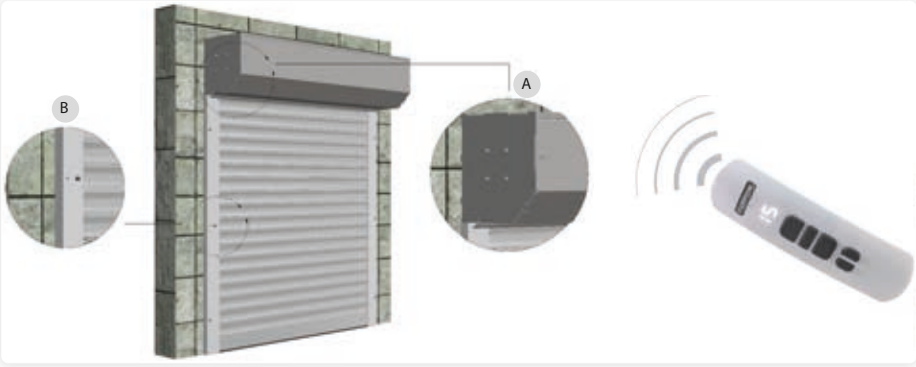


Görsel 2.254: Lamellerin dikme kanalına yerleştirilmesi ve sabitlenmesi

11. Lamellerin montajı tamamlandıktan sonra tüp motora test için enerji verilir. Çalışması kontrol edilir. Limit switch ayarları yapılır. Yani lamellerin tam açılma ve tam kapanma noktaları limit switch üzerinden ayarlanır. Herhangi bir sorun yoksa motor bağlantı kabloları sabitlenir. Sisteme tanıtılacak uzaktan kumanda var ise tanıtılması yapılır.

12. Tüm montaj işlemleri gerçekleştikten sonra, kutu ön kapağı Görsel 2.255'te "A" daki gibi vidalanarak kutu kapatma işlemi sonlandırılır. Dikmelerde vida montaj delikleri plastik tapa ile

Görsel 2.255'te "B" deki gibi kapatılır. Sistemin çalışması manuel iki konumlu anahtar veya uzaktan kumanda ile test edilerek kullanıcıya teslim edilir.



Görsel 2.255: Kepenk montajının son hali

2.1.2.4. Seksiyonel Kapılar

Seksiyonel kapı (Sectional door) bölümlü, parçalı, ayrılabilir parçalardan oluşan kapı anlamına gelmektedir. Ana maddesi panellerden oluştuğu için her bir panel bir parça gibi düşünülebilir. Genel olarak çalışma mantığı, hareketli kısımların ağırlığının torsiyon yayları ile karşılandığı, panellerin bir kızak sistemi içerisinde tekerler yardımı ile kaydırılmasına dayanır.

Seksiyonel kapıların genel özellikleri şunlardır:

- Uzun ömürlüdür,
- Sık kullanıma uygundur.
- Sessiz çalışır.
- Sızdırmazlık değeri yüksektir.
- Yüksek yalıtım değerlerine sahiptir.
- Emniyetli ve güvenliklidir.
- Rüzgâr yüküne karşı dayanıklıdır.

a) Seksiyonel Kapı Çeşitleri

Seksiyonel kapılar kullanım yerlerine göre genel olarak, garaj kapıları ve endüstriyel kapılar şeklinde çeşitlendirilebilir. Garaj kapıları ve endüstriyel kapılarda kullanılan paneller aynıdır. Panellerin ölçüsüne göre seksiyonel kapının kullanım yerleri belirlenir. Panel alanı 18 m² nin altında ise garaj kapısı, 18 m² nin üstünde ise endüstriyel kapı olarak isimlendirilir. Endüstriyel kapılar işyerlerinde, depolarda ve fabrika ortamlarında tercih edildikleri için hangar kapıları ve yükleme sistemleriyle beraber kullanım alanları mevcuttur.

Görsel 2.256'da seksiyonel kapı çeşitlerinin uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.256: Seksiyonel kapı çeşitlerinin uygulama görselleri

I. Garaj Kapıları

Garaj kapısı konutların otoparklarında, araç giriş ve çıkış bölümlerinde, alışveriş merkezlerinin otoparklarında ve villa tipi özel mülklerin şahsi garajlarını korumak için kullanılan üst düzeyde yalıtım sağlayan bir seksiyonel kapı modelidir. Garaj kapıları her türlü doğa koşullarından otoparkı/garajı korurken aynı zamanda hırsızlara karşı da güvenliğini sağlar. Garaj kapıları müstakil binalarda olduğu gibi bina ve sitelerin kapalı garajlarında tercih edilen sistemlerin başında gelir. Görsel 2.257'de örnek bir garaj kapısı görselleri görülmektedir.



Görsel 2.257: Garaj kapısı uygulama görselleri

II. Endüstriyel Kapılar

Endüstriyel kapı, fabrika veya depo binalarının mal giriş ve çıkış, yükleme ve boşaltma noktalarında sirkülasyon sağlamak amacıyla kullanılan en dayanıklı ve en uzun ömürlü kapılardır. Endüstriyel kapı, seksiyonel kapı modellerinden en çok tercih edilen ve üst düzey yalıtım sağlayan güvenliğin ön planda olduğu kapı çeşididir. Görsel 2.258'de endüstriyel kapının uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.258: Endüstriyel kapı uygulama görselleri

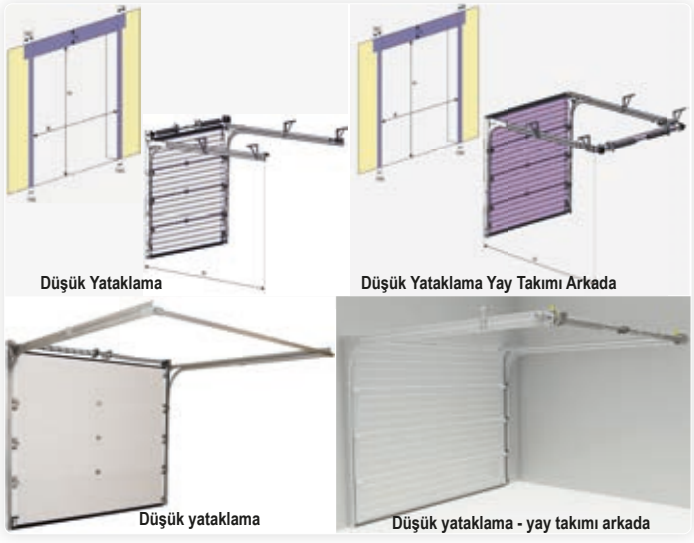
b) Seksiyonel Kapının Yataklama Çeşitleri

Seksiyonel kapının sektör literatüründe yataklama çeşitleri olarak bilinen terim, aslında İngilizcesi "lifting types" Türkçesi "kaldırma tipleri" olan yani seksiyonel kapıyı oluşturan haraketli panellerin kaldırma/çalışma şekilleridir. Yataklama, kapının açılması yani hareketli panellerin yukarı hareketi sırasında, tavan yüksekliğine ve şekline göre rayların duruş/uygulama biçimidir. Yataklama bir başka deyişle seksiyonel kapının hareketli panellerinin yukarı hareketi sırasında hareketli panellerin tavanda saklandığı, yataklandığı veya sürüldüğü kör alandır.

Yataklama, hareketli panellerin net geçiş mesafesinden sonra çatı kotunun altına kadar olan kiriş mesafesinin uzunluğuna göre değişir.

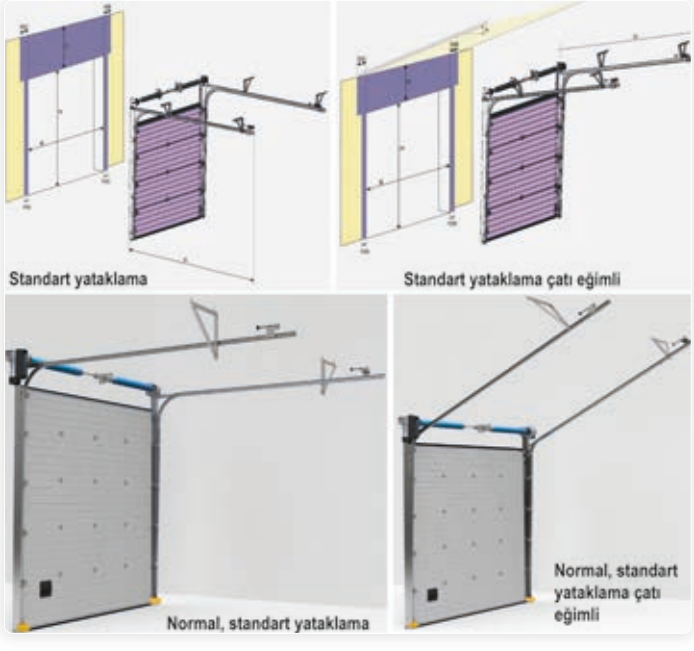
Seksiyonel kapıların yataklama modelleri şu şekildedir:

- **Düşük Yataklama:** Düşük yataklama için üst bölümde yayların ve tambur sisteminin konumlandırılması için en az 220 mm kiriş mesafesi gerekmektedir. Görsel 2.259'da garaj kapısının düşük yataklama çizimleri ve ürün görselleri görülmektedir.



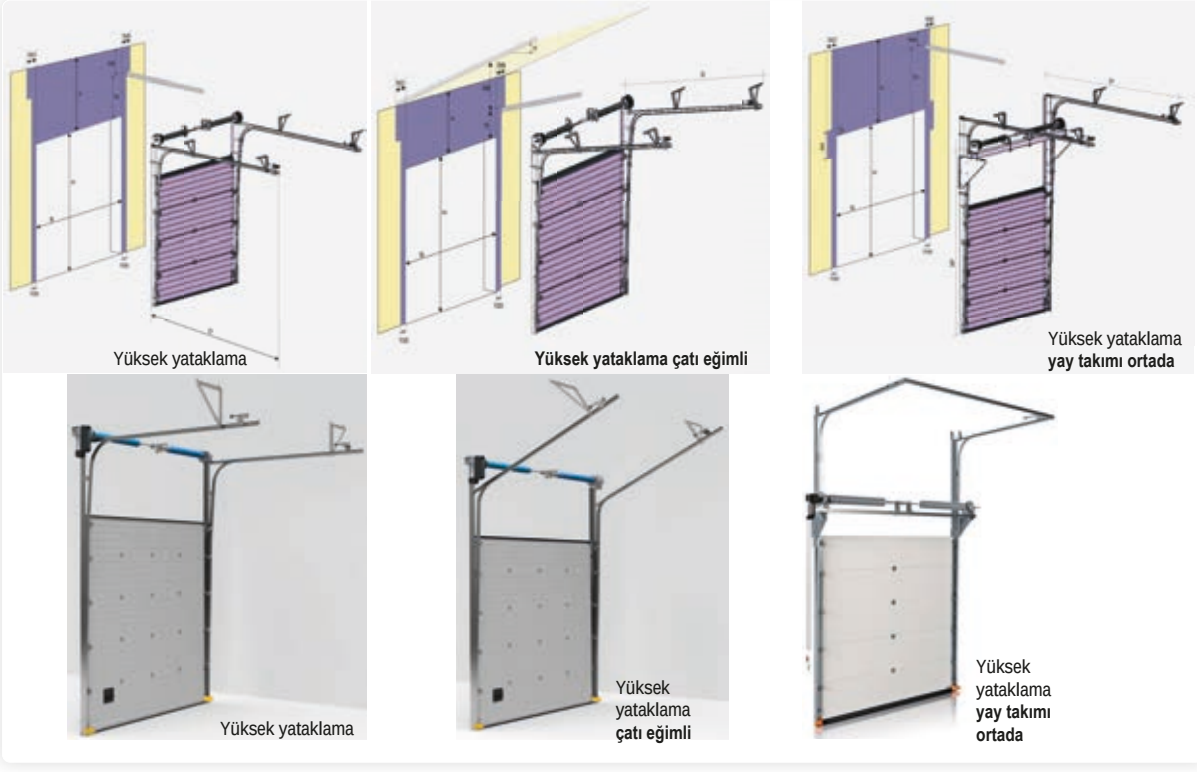
Görsel 2.259: Seksiyonel kapının düşük yataklama çizimleri ve ürün görselleri

- **Standart (Normal) Yataklama:** Standart yataklama, normal yataklama olarak da bilinir. Standart yataklama seksiyonel kapılarda net geçiş yüksekliğinden sonra dönüş sağlayan sistemdir. Standart yataklamada üst bölümde yayların ve tambur sisteminin konumlandırılması için en az 450 mm kiriş mesafesine ihtiyaç vardır. Eğer 450 mm mesafe yoksa yapay kiriş oluşturularak yay ve tambur takımı buraya konumlandırılabilir. Görsel 2.260'da seksiyonel kapının standart yataklama çizimleri ve ürün görselleri görülmektedir.



Görsel 2.260: Seksiyonel kapının standart yataklama çizimleri ve ürün görselleri

- **Yüksek Yataklama:** Yüksek yataklamada yay ve tambur sisteminin konumlandırılması için 300 mm kiriş mesafesine ihtiyaç vardır. Net geçiş mesafesinin fazladan olduğu yerlerde kullanılır. Kapı net yüksekliğinden yukarı doğru belirlenen yükseklikte hareket eder ve daha sonra döner. Bu mesafe kapının net yüksekliğinden daha düşük mesafedir. Belirlenen dönüşten sonra yay ve tamburun yerine montajı için 300 mm alana ihtiyaç vardır. Görsel 2.261'de seksiyonel kapının yüksek yataklama çizimleri ve ürün görselleri görülmektedir.



Görsel 2.261: Seksiyonel kapının yüksek yataklama çizimleri ve ürün görselleri

- **Dikey (Giyotin) Yataklama:** Dikey yataklama, giyotin yataklama olarak da bilinir. Dikey yataklama için kapı net geçişi kadar kiriş mesafesine ihtiyaç vardır. Yaylar ve tambur sistemi, ray ve köşebent arasına konumlandırıldığı için ekstra kiriş mesafesine ihtiyaç yoktur. Görsel 2.262'de seksiyonel kapının dikey yataklama çizimleri ve ürün görselleri görülmektedir.

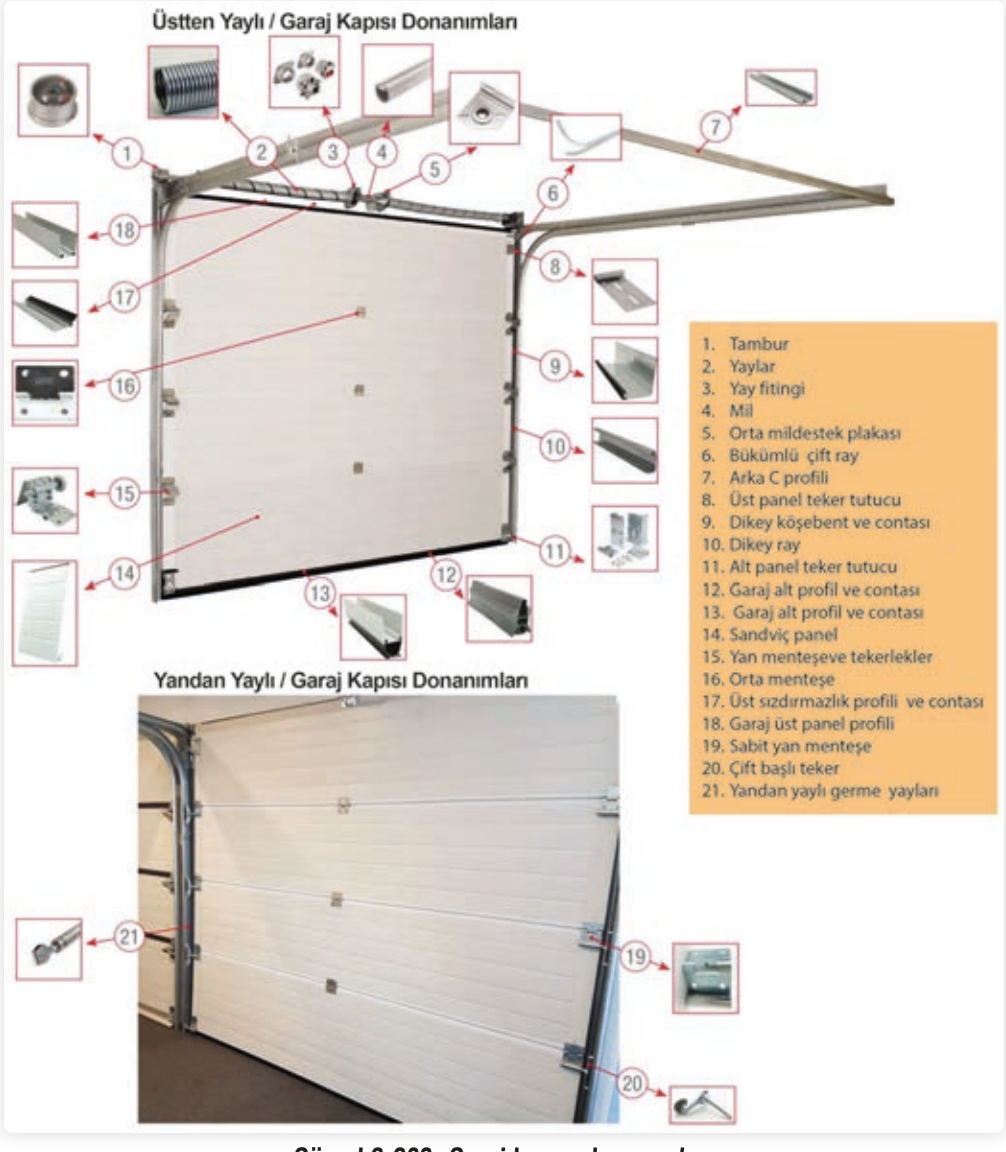


Görsel 2.262: Seksiyonel kapının dikey yataklama çizimleri ve ürün görselleri

Yataklama modelleri kendi içlerinde birçok değişkene sahiptir. Uygulamaların yapılacağı yapının yerine göre çatı eğimli raylar kullanılmaktadır. Ayrıca ihtiyaca göre torsiyon yaylar kapının ortasında veya ray takımlarını sonunda çalışabilecek şekilde ayarlamaları yapılabilir. Seksiyonel kapılar esnek bir şekilde uygulanabilir. Seksiyonel kapıda yayların kullanımı ve ray dönüşlerinin daha efektif kullanılması için doğru yataklama çeşidinin seçilmesi önemlidir. Garaj kapılarında genellikle düşük yataklama, endüstriyel kapılarda ise standart yataklama, yüksek yataklama ve dikey yataklama kullanılır.

c) Seksiyonel Kapıların Donanımları

Seksiyonel kapılar genel itibari ile mekanik sistem, elektronik kontrol ünitesi ve motor kısmından oluşur. Görsel 2.263'te garaj kapısı donanımları ve Görsel 2.264'te ise endüstriyel kapı donanımları görülmektedir.

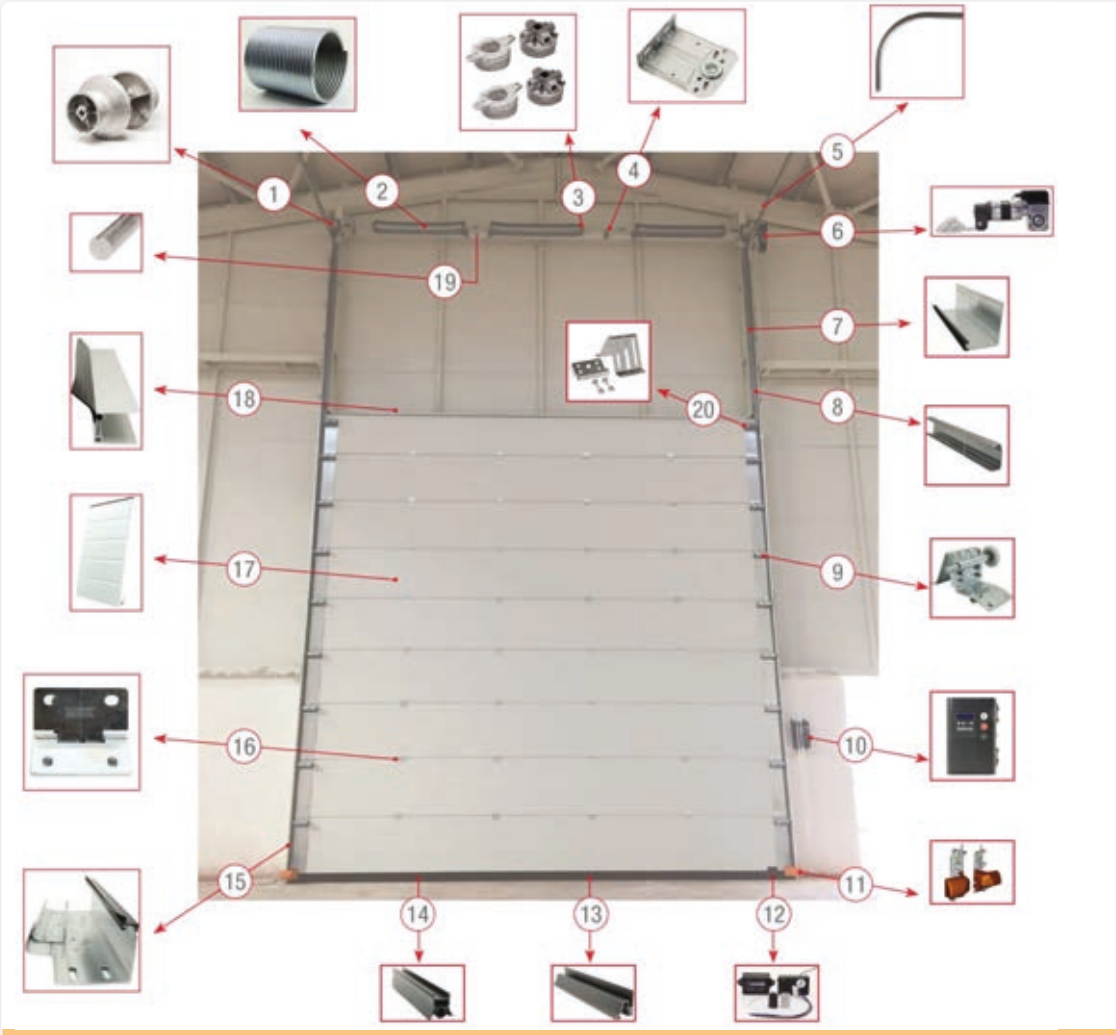


Görsel 2.263: Garaj kapısı donanımları

Seksiyonel kapılarda kullanılan donanımların işlevleri şunlardır:

- **Tambur:** Garaj kapısının hareketli panellerinin kaldırılması için gerekli olan halatların sarılmasını sağlar. Görsel 2.262 ve Görsel 2.263'te 1 numara ile gösterilmiştir.

- **Yaylar:** Motorun hareketli panelleri kaldırırken kullandığı yükü alması için kullanılır. Hareketli panellerin manuel el yordamı ile rahat hareket ettirilmesini ve aynı zamanda motorun hareketli panelleri rahat hareket ettirmesini ya da çalışmasını sağlar. Görsel 2.263 ve Görsel 2.264'te 2 numara ile gösterilmiştir.



1. Tambur
2. Yaylar
3. Yay fitingi
4. Orta mil destek plakası
5. Bükümlü ray profili
6. Motor
7. Dikey köşebent ve contası
8. Dikey ray
9. Yan menteşe ve teker
10. Kontrol ünitesi
11. Halat kopma emniyet sistemi
12. Alt emniyet sistemi
13. Endüstriyel alt conta profili
14. Endüstriyel alt conta
15. Dikey köşebent ve contası
16. Orta menteşe
17. Sandviç panel
18. Üst panel profili ve üst contası
19. Dolu kamalı mil
20. Üst panel teker tutucu

Görsel 2.264: Endüstriyel kapı donanımları

- **Yay Fitingi:** Yayın kurulmasını ve sabitlenmesini sağlar. Görsel 2.263 ve Görsel 2.264'te 3 numara ile gösterilmiştir.
- **Orta Mil:** Üst grupdaki yay, tambur, motor ve orta mil destek plakasının bağlı olduğu metal çubuktur. Kamalı içi boş mil olarak da bilinir. Görsel 2.263'te 4 numara ile gösterilmiştir.
- **Orta Mil Destek Plakası:** Yayın ağırlığından dolayı milin eğilmemesi için kullanılan rulmanlı destek plakasıdır. Görsel 2.263'te 5 numara ile Görsel 2.264'te 4 numara ile gösterilmiştir.

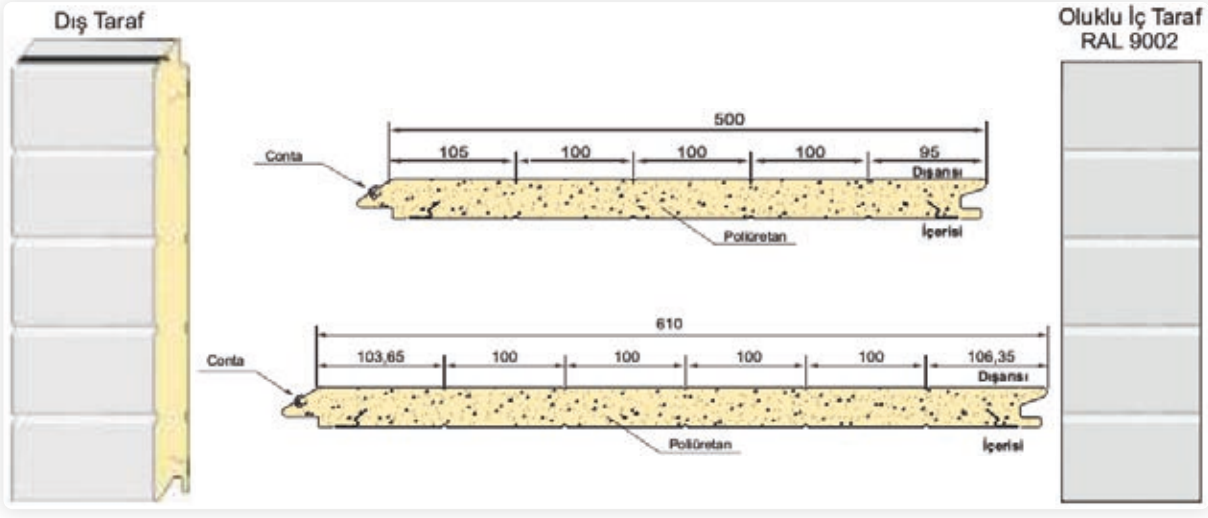
- **Bükümlü Çift Ray:** Hareketli panellerin yerden tavana doğru yataklanması için kullanılan raydır. Görsel 2.263'te 6 numara ile Görsel 2.264'te 5 numara ile gösterilmiştir.
- **Arka C Profili:** Hareketli panellerin yukarı çıktığında rayın açılmaması için kullanılan destek profilidir. Görsel 2.263'te 7 numara ile gösterilmiştir.
- **Üst Panel Teker Tutucu:** Rayın içerisinde giden hareketli panellere bağlı olan tekerlerin sabitlenmesini sağlar. Görsel 2.263'te 8 numara ile Görsel 2.264'te 20 numara ile gösterilmiştir.
- **Dikey Köşebent ve Contası:** Hareketli panellerin tam kapandığında fitil görevi görür. Yani sızdırmazlık sağlar. Görsel 2.263'te 9 numara ile Görsel 2.264'te 7 numara ile gösterilmiştir.
- **Dikey Ray:** Dikey ray sektör literatüründe teker rayı olarak da bilinir. Hareketli panellere bağlı olan tekerlerin kontrollü ray görevini görür. Dikey ray üzerindeki bükümler panellerin aşağı ve yukarı hareketi sırasında panele bağlı tekerlerin çıkmasını önleyerek kontrollü hareketi sağlar. Görsel 2.263'te 10 numara ile Görsel 2.264'te 8 numara ile gösterilmiştir.
- **Alt Panel Teker Tutucu:** Rayın içerisinde giden en alttaki hareketli panellere bağlı olan tekerlerin sabitlenmesini sağlar. Aynı zamanda tambura bağlı olan halatın yukarı ve aşağı yöndeki kontrollü hareketi sağlaması için kullanılır. Görsel 2.263'te 11 numara ile gösterilmiştir.
- **Alt Profil:** Hareketli panelin en altındaki U profildir. Görsel 2.263 ve Görsel 2.264'te 13 numara ile gösterilmiştir.
- **Alt Profil Contası:** Alt profil contası sektör literatöründe alt sızdırmazlık contası olarak da bilinir. Hareketli panelin en altındaki U profile bağlı olan contadır. Görsel 2.263'te 12 numara ile Görsel 2.264'te 14 numara ile görülmektedir. Genellikle bu contanın içerisine pnömatik veya lazer gibi emniyet amaçlı sensörler monte edilir. Görsel 2.264'te 12 numara ile gösterilmiştir.
- **Sandaviç Panel:** Seksiyonel kapının hareket eden panelleridir. Görsel 2.263'te 14 numara ile Görsel 2.264'te 17 numara ile gösterilmiştir.
- **Yan Menteşe ve Tekerler:** Orta panellerin ray içerisindeki hareketini sağlayan ve orta panelleri tutan menteşe ve tekerlerdir. Görsel 2.263'te 15 numara ile Görsel 2.264'te 9 numara ile gösterilmiştir.
- **Orta Menteşe:** Hareketli panellerin orta kısmından birleşmesini ve aşağı ve yukarı hareketi sırasında panellerin birbirinden ayrılarak dönüş hareketi yapabilmesini sağlar. Görsel 2.263 ve Görsel 2.264'te 16 numara ile gösterilmiştir.
- **Üst Sızdırmazlık Contası:** Hareketli paneller geçiş alanını tam kapattığında en üst panelde sızdırmazlığı sağlamak için kullanılır. Görsel 2.263'te 17 numara ile Görsel 2.264'te 18 numara ile gösterilmiştir.
- **Üst Panel Profili:** Harekettli panelin en üstündeki U profildir. Görsel 2.263 ve Görsel 2.264'te 18 numara ile gösterilmiştir.
- **Yandan Yaylı Germe Yayları:** Germe-gerilme yaylarına tansiyon yayı da denir. Yandan yaylı kapıların köşebent ve ray arasında sıkıştırılmış gerilen yay sistemidir. Sadece hareketli panel alanı 16 m² 'ye kadar olan garaj kapılarında kullanılır. Garaj kapılarında hareketli panellerin yukarı hareketi sırasında çekme tip DC 24 V garaj kapısı motoruna destek amaçlı kullanılır. Endüstriyel kapılarda gücü yetmediği için kullanılmaz. Görsel 2.263'te 21 numara ile gösterilmiştir.
- **Motor:** Garaj kapılarında genellikle DC 24 V çekme prensibine göre çalışan motor kullanılır. Elektronik kontrol kartı DC motor ile aynı ünitededir. Endüstriyel kapılarda ise yandan bağlantılı AC 380 V gerilimde çalışan motor kullanılır. Elektronik kontrol ünitesi ile AC motor ayrı ayrı ünitelerdir. Görsel 2.264'te endüstriyel kapı motoru 6 numara ile elektronik kontrol ünitesi 10 numara ile gösterilmiştir.

- **Halat Kopma Emniyet Sistemi:** Endüstriyel kapıların garaj kapılarından farklı olan özelliğidir. Halat koptuğu zaman hareketli panellerin yer çekimi kuvvetinden dolayı yere hızlı düşmesini engeller. Görsel 2.264'te 11 numara ile gösterilmiştir.
- **Dolu Kama Kanallı Mil:** Endüstriyel kapıların garaj kapılarına göre daha ağır panelleri, yay grubu, motorun mile bağlı olması sebebi ile milin daha kalın ve dolu olması gerekir. Yay grubu, tanbur ve motorun senkronize bir şekilde çalışabilmesi ve sabitlenebilmesi için kama oyuğu açılmıştır. Görsel 2.264'te 19 numara ile gösterilmiştir.

I. Seksiyonel Kapıların Mekanik Sistemi

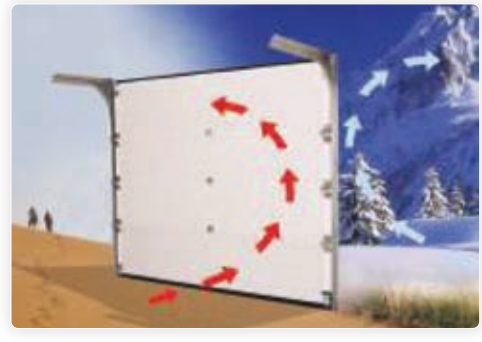
Seksiyonel kapıların mekanik sistemi panel sistemi, yay sistemi, ray sistemi ve diğer mekanik donanımlar olarak gruplandırılabilir.

Panel Sistemi: Seksiyonel kapılar, panellerin üst üste getirilmesi ile oluşturulur. Seksiyonel kapının gövdesini oluşturan 40-80 mm arasında sandviç paneller, galvanizli çelik saç arasına enjekte edilen yoğun izolasyon katkılı poliüretan (40-50 kg/m³) sayesinde uygulandığı mekânda ses ve ısı izolasyonu sağlar. Panel yüksekliği 450 mm ve 750 mm arasında değişen çeşitli ölçülerde üretimi yapılmaktadır. Seksiyonel kapılar, yerli üretici firmalar tarafından Avrupa kalite belgelerine sahip %100 yerli üretim sandviç panel ve donanım parçaları ile ölçülere uygun olarak imal edilebilmektedir. Seksiyonel kapı çelik saclı sandviç panellerden oluşur. Seksiyonel kapının sandviç panelleri, boyalı çelik sac levhalar arasına yüksek basınçlı poliüretan enjekte edilerek elde edilir (Görsel 2.265).



Görsel 2.265: Panel yapısı

Yüksek basınçlı poliüretan sayesinde paneller ile ses ve ısı izolasyonu sağlanır. Panellerin rüzgâr dayanımı için yapılan testlerde garaj kapıları için Class 5, endüstriyel kapılar için Class 3 olarak sertifikasyona sahip olmaları gerekir. Görsel 2.266'da garaj kapısının rüzgar dayanımı görseli görülmektedir.



Görsel 2.266: Garaj kapısının rüzgar dayanımı

Seksiyonel kapı panellerinin ön ve arka yüzeylerindeki levhalar birbirine üretim esnasında özel bir şekilde kenetlenmiştir. Bu sayede iç ve dış yüzey arasındaki malzeme ayrılma gibi sorunlar oluşmamaktadır. Paneller özel parmak sıkıştırma koruma sistemine sahiptir. Bu özellik herhangi bir şekilde parmakların paneller arasına sıkışmasını önler. Görsel 2.267'da seksiyonel kapı panellerinin ürün görselleri görülmektedir. Seksiyonel kapı genişliği fazla olan kapılarda yaya trafiğini düzenlemek için kapının bir bölümü sabit panellerle bölünebilir. Bu sabit panellerin içine personel geçiş kapısı konabilir (Görsel 2.268).



Görsel 2.267: Seksiyonel kapı panellerinin ürün görselleri

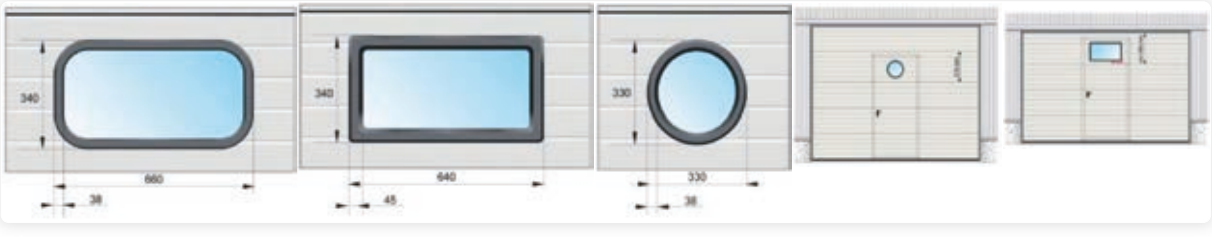


Görsel 2.268: Sabit kapıda servis kapısı uygulamaları görselleri

Genişliğin fazla olmadığı durumlarda ise kapının hareketli panelleri üzerine personel geçiş kapısı açılabilir (Görsel 2.269). Bu alternatifte endüstriyel kapı ve personel kapısı bir bütün olarak açılır ve kapanır. Servis kapısı açık olduğu durumlarda motor kesinlikle aktif duruma geçmez ve kapının sıkışmasını engeller. Kapı panellerinde aydınlatma amaçlı, istenilen sıralarda çift cidarlı akrilik camdan oluşan pencereler açılabilir (Görsel 2.270).



Görsel 2.269: Endüstriyel kapıda servis kapısı uygulamaları görselleri



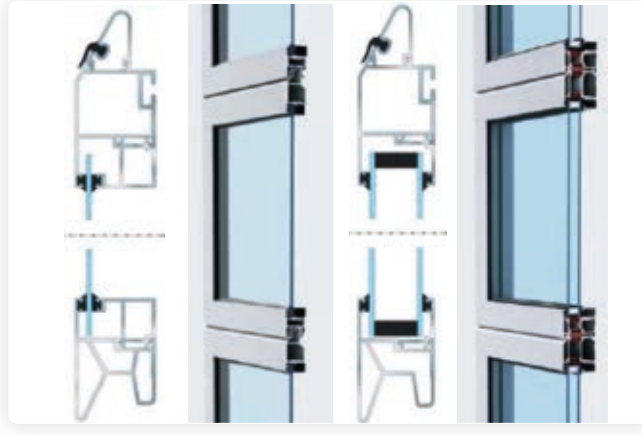
Görsel 2.270: Kapı panellerinde aydınlatma amaçlı açılacak pencere modelleri

Seksiyonel kapı sistemleri standart beyaz renkte (iç-dış taraf RAL 9002) olan paneller bina dış cephesine uygun olarak farklı RAL renklerinde de uygulanabilir (Görsel 2.271).



Görsel 2.271: Seksiyonel kapı panel renkleri

Seksiyonel kapılarda sandiviç paneller kullanıldığı gibi 3 mm pleksiglasdan veya 6 mm temperli aynalı camdan da imal edilebilir (Görsel 2.272).



Görsel 2.272: Seksiyonel kapının pleksiglas panel görselleri

Sektörde, seksiyonel kapıların panelleri pleksiglasdan yapıldı ise tam görünümlü (full vision) kapılar, temperli aynalı camdan yapıldı ise aynalı kapılar olarak bilinir. Reflekte ve temperli camlar sayesinde kalıcı yüzey koruması ile güvenlik sağlanmaktadır. Tam görünümlü kapılarda ihtiyaca göre ısı camlı çift cam modeli de kullanılabilir.

Görsel 2.273'te tam görünümlü kapı uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.273: Tam görünümlü kapı uygulama görselleri

Görsel 2.274'te aynalı kapı uygulama görselleri görülmektedir.

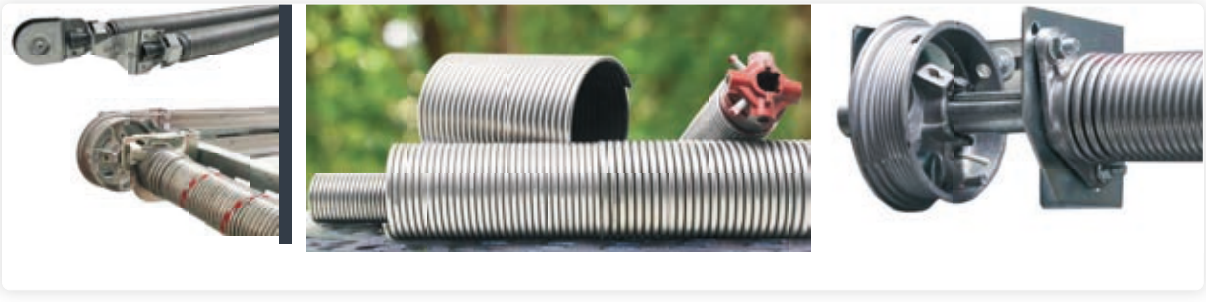


Görsel 2.274: Ayna görünümlü kapı uygulama görselleri

Tam görünümlü ve ayna görünümlü kapılar günümüz modern işletmelerinin özellikle görselliğin önde olduğu ve fabrika giriş çıkışlarının en hızlı ve güvenli şekilde sağlanması için üretilmiş dayanıklı ve uzun ömürlü kapılardır. Genellikle showroom, otomotiv satış ofisleri (galeri) ve iç mekânda daha fazla gün ışığı gerekli olan yapılarda tercih edilir. Daha estetik bir görüntü ile iş yerlerinin görüş alanını genişletirken, araç ve yaya giriş çıkışlarını sağlar. Bu kapı modellerinde parmak sıkıştırma emniyetine sahip olan özel profillerden yapılması gereklidir. Aynı zamanda tam görünümlü kapılarda genellikle en alt panel olarak, sandviç panel kullanılır.

Yay Sistemi: Yaylar, kapının ağırlığını alır. Kurmalı yay sistemi sayesinde kapının ağırlığı yaya aktarılır ve elektrik kesintisi veya arıza durumunda kapıyı manuel olarak açıp kapatmanıza yardımcı olur. Yayların belirli bir tur sayısı vardır. Tur sayısı belirlenirken kapının açılıp kapanması bir tur olarak kabul edilir. Standart bir yay 20-25 bin tur sağlıklı çalışabilir. Bunun yanında kapının ölçüsüne göre 50-60 bin ile 90 bin tur aralığında sağlıklı çalışan uzun ömürlü performans yayları da vardır. Seksiyonel kapı ağırlığını dengelemek için torsiyon yay kullanılmaktadır. Bu yaylar, yayın kıvrım yönüne doğru kurularak kuvvet oluşturulur. Bu kuvvet halatlar vasıtası ile kapının alt tarafına bağlanarak kapının ağırlığı yaylara aktarılır. Bu nedenle motora düşürülen yük yaklaşık 20-40 kg civarına indirilir.

Görsel 2.275'te seksiyonel yay grubu görselleri görülmektedir.



Görsel 2.275: Seksiyonel yay grubu görselleri

Yayların kurulum ayarları çok önemlidir. Üretici firmalar tarafından yayın kaç tur kurulacağı belirlenir. Yay hesabı, üretici firmaların da kullandığı, kapının hareketli panellerinin genişliği, yüksekliği, yataklama sınıfı, panel ağırlığı, servis kapısı olup olmadığı ve rüzgâr destekli olup olmadığına göre yayın özelliklerini (et kalınlığı, çapı, uzunluğu gibi) belirleyen uluslararası yazılım programları vardır. Yazılım programının kullanılmasının amacı kapının hareketli panellerinin ağırlığını bulmaktır. Aynı zamanda motor gücü olmadan calaskal ile manuel olarakbu kapının ağırlığını kaldıracak yay hesabı yapılır ve bu yaya torsiyon yayı denir.

Yay doğru kurulduğunda manuel çalışma anında veya elektrik kesintisi olduğunda hareketli paneller oldukları yerde sabit kalır hareket etmezler. Yay düşük turda kurulmuş ise hareketli paneller aşağı doğru, yay yüksek turda kuruldu ise hareketli paneller yukarı doğru yavaş yavaş hareket eder. Yayın doğru kurulması kullanılan motorun ve kontrol ünitesinin ömrünü uzatır. Yayın zamanla çalışma şartlarından dolayı tur sayısı ayarı kayabilir. Bunun için rutin servis bakımları sırasında tur ayarı sayısını bir tur fazla yapılabilir.

Yaylar siyah, galvanizli ve boyalı yay olarak üç çeşittir. Siyah yay; mil çekilip yağlanarak belirli tel kalınlık ve uzunluklarında yapılır. Galvanizli yay, siyah yaya korozyondan etkilenmesin diye galvaniz kaplanır. En iyisi boyalı yaydır. Boyalı yay, galvaniz kaplanmış telin ısıl işlem görülmüş kumlama yapılmış halidir. Aynı zamanda üzerine toz boya atılır. Boya, korozyonu ve paslanmayı önler, yayın yumuşak çalışmasını ve kurulmasını sağlar. Aynı zamanda sessiz çalışmasını ve uzun ömürlü olmasını sağlar.

Ray Sistemi: Ray gruplarındaki ürünlerin, paslanmayı önlemek amaçlı, tamamen galvaniz kaplı olması önemlidir. 2 mm'nin altında bir kalınlığa sahip olmamalıdır. Yan sızdırmazlık conta birleşim yerinde özel büküm olmalıdır. Ray, çift taraflı bükümle tekerleklerin kolay çıkmasını engellemelidir. Ray ve köşebentleri birleştirirken en sağlıklı sistem olan soğuk pres kenetleme sistemi kullanılmaktadır. Bu sistem rüzgâr yüklerinde maksimum performans sağlar. Görsel 2.276'da seksiyonel ray grubu görselleri görülmektedir.



Görsel 2.276: Seksiyonel ray grubu görselleri

II. Seksiyonel Kapıların Elektronik Kontrol Sistemi

Seksiyonel kapıların elektronik kontrol sisteminde kullanılan motorlar ve kontrol üniteleri garaj kapıları ve endüstriyel kapıları için farklıdır. Bunun haricinde kullanılan aktivatörler (buton, uzaktan kumanda, okuyucu sistemleri, radar gibi) ve emniyet amaçlı kullanılan ürünler (emniyet fotoseli, boy fotoseli, pnömatik sensör, lazer sensör, loop dedektörü gibi) diğer geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan ürünlerdeki işlevleri ile aynıdır.

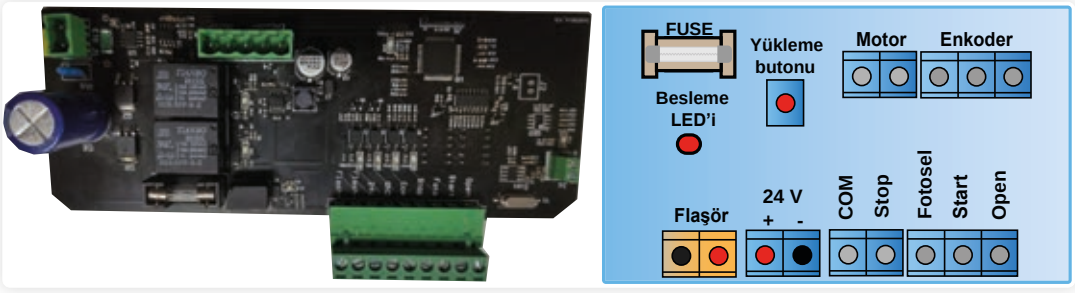
Garaj Kapısı Motorları: Hareketli panel ölçüsü 18 m² alanın altındaki seksiyonel kapılara garaj kapısı denir. Garaj kapılarında genellikle CE ve ISO 9001 standartlarına sahip çekme motor prensibinde çalışan DC 24 V / 50 Hz. elektrik motoru kullanılır. Garaj kapısı motoru zincirli veya kayışlı ray takımı ile birlikte kullanılır (Görsel 2.277).



Görsel 2.277: Garaj kapısı motoru ve kayışlı ray takımı

Garaj kapısı motoru, hareketli panellere üstten bağlanarak çekme işlemini gerçekleştirir. Halat koptuğu anda veya yay kırıldığı anda garaj kapısı motoru direk hareketli panelleri çektiği için hareket eden panelleri tutar. Arıza durumunda manuel konuma alınarak hareketli paneller aşağı indirilerek ilgili arıza giderilir.

Görsel 2.278'de garaj kapısı motorunun kontrol kartı ve bağlantı klemensleri görülmektedir.



Görsel 2.278: Garaj kapısı motorunun kontrol kartı ve bağlantı klemensleri

Endüstriyel Kapı Motorları: Hareketli panel ölçüsü 18 m² ile 48 m² alanın arasındaki seksiyonel kapılara endüstriyel kapı denir. Endüstriyel kapılarda genellikle motor gücü 0,35 kW ile 0,75 kW arasında, hızlı PVC kapılarda ise 0,55 kW ile 5 kW arasında olan AC 380 V / 50 Hz. elektrik motoru kullanılır. Görsel 2.279'da endüstriyel kapı motorları ve elektronik kontrol üniteleri görülmektedir.



Görsel 2.279: Endüstriyel kapı motorları ve elektronik kontrol üniteleri

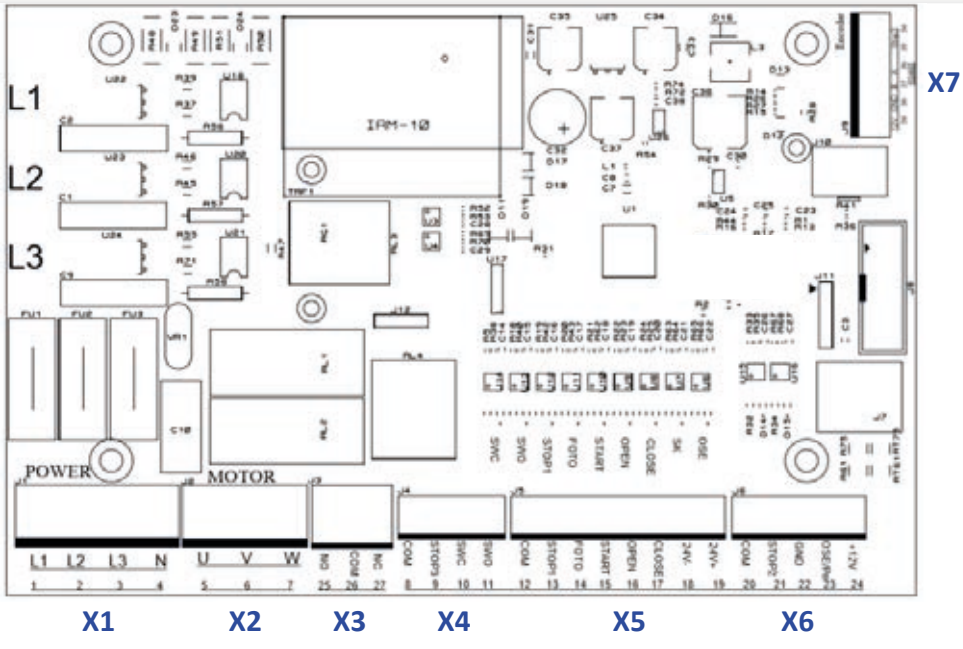
Endüstriyel kapı motorları şaft çıkışlı ve yandan çıkışlı olduğu için hareketli panelleri tutma gibi bir özelliği yoktur. Sadece mili çevirir. Mil ile beraber tambur ve yay döner. Kapı kendi ağırlığı ile aşağı iner motorun kaldırma gücü ile yukarı çıkar. Halat koptuğu anda hareket eden paneller boşalır ve yer çekimi kuvvetinden dolayı aşağı sert bir şekilde iner. Bunun için halat kopma emniyet sistemi ile kullanılır.

Endüstriyel kapılarda, yay kırıldığı zaman hareketli panellerin ağırlığı motora biner. Bunu engellemek için yay kırılma emniyet sistemi vardır. Fakat gelişmiş endüstriyel motorların içinde paraşüt diye isimlendirilen kilit mekanizması bulunur. Yani yay kırıldığında milden kaynaklı motora yük bindiğinde motorun içindeki paraşüt kitler ve yay kırılma emniyet sistemi görevini görür. Motorun içindeki paraşütün görevi, redüktörün içinde ani yük geldiği zaman redüktör dişlisinin kırılmasını engellemektir. Bundan dolayı yay kırılma sistemi genellikle verilmez ve bu görevi endüstriyel motor üstlenir.

Kontrol ünitesinin çeşitli fonksiyonları, ünitenin yan tarafında bulunan LCD ekran kullanılarak ve aşağıda açıklanan şekilde programlama menüsünde gerekli parametreleri ayarlayarak programlanabilir. Bu programlama işlemleri tercih edilen marka ve modele göre farklılık gösterebilir. Örneğin, Parametreler Menüsü, bir ayar düzelticisine benzer şekilde bir değerin bir fonksiyona atanmasını sağlar. Lojik Değer Menüsü, bir dip-switch ayarı ile fonksiyonun aktivasyonu veya deaktivasyonunu sağlar. Dip-switchlerin konumu özel işlevler parametreler menüsünü veya lojik değer menüsünü takip eder ve kontrol ünitesinin tipine veya yazılım incelemesine göre değişebilir.

Görsel 2.280'de endüstriyel kapı motorunun elektronik kontrol kartı ve bağlantı klemensleri görülür. Elektronik kontrol kartının bağlantı klemenslerinin sırası endüstriyel kapı kontrol ünitesi üreticisine göre farklılık gösterse de temel çalışma prensipleri benzerdir. Her bir bağlantı klemensinin görevi şunlardır:

- **X1-Enerji Bağlantısı:** Kontrol kartının enerji bağlantısı L1(1), L2(2), L3(3) ve N(4) terminallerinden yapılır. Giriş besleme gerilimi üç faz 400 V AC-50 Hz'dir.
- **X2-Motor Bağlantısı:** Üç faz motoru U(05), V(06) ve W(07) terminallerine bağlanır.
- **X3-Programlanabilir Röle Bağlantısı:** Programlanabilir röle çıkış terminalinin kullanımı için farklı seçenekler sunulmuştur. Flaşör, trafik lambası, kapı açık, kapı kapalı veya buzzer çıkışı olarak menüden programlanabilir.
- **X4-Limit Switch ve Motor Stop Bağlantısı:** Eğer mekanik bir motor kullanılıyorsa motordan gelen stop kablosu STOP3(9) terminaline bağlanmalıdır. Benzer şekilde kapanma limit-switch kablosu SWC(10) ve açılma limit-switch kablosu SWO(11) terminallerine bağlanmalıdır. Kullanılmayan terminaller mutlaka COM(8) ile kısa devre edilmelidir.



X1 – ŞEBEKE BESLEME TERMİNALİ		
Pin	**Fonksiyon**	**Açıklama**
1	L1	Üç faz güç kaynağı (400VAC 50Hz)
2	L2	
3	L3	
4	N	Nötr

X2 – MOTOR BAĞLANTI TERMİNALİ		
Pin	**Fonksiyon**	**Açıklama**
5	U	400VAC üç faz motor bağlantısı
6	V	
7	W	

X3 – PROGRAMLANABİLİR ROLE ÇIKIŞ TERMİNALİ		
Pin	**Fonksiyon**	**Açıklama**
25	NO	Programlanabilir role NO kontak çıkışı
26	COM	Programlanabilir role COM kontak çıkışı
27	NC	Programlanabilir role NC kontak çıkışı

X4 – LİMİT SWITCH BAĞLANTI TERMİNALİ		
Pin	**Fonksiyon**	**Açıklama**
8	COM	Ortak bağlantı terminali
9	STOP3	Acil Stop 3 girişi bağlantı terminali (Motor Limit Switchi ve Zincir Switchi)
10	SWC	Kapalı limit switch bağlantı terminali
11	SWO	Açık limit switch bağlantı terminali

X5 – KOMUT VE GÜVENLİK CİHAZLARI BAĞLANTI TERMİNALİ		
Pin	**Fonksiyon**	**Açıklama**
12	COM	Ortak bağlantı terminali
13	STOP1	Acil Stop 1 bağlantı terminali (NC Kontak)
14	FOTO	Fotosel bağlantı terminali (NC Kontak)
15	START	Start butonu bağlantı terminali (NO Kontak)
16	OPEN	Açma butonu bağlantı terminali (NO Kontak)
17	CLOSE	Kapatma butonu bağlantı terminali (NO Kontak)
18	24V-	24VAC çıkışı bağlantı terminali (max 350mA)
19	24V+	

X6 – OPTOELEKTRONİK GÜVENLİK KENAR KORUMASI		
Pin	**Fonksiyon**	**Açıklama**
20	COM	Ortak bağlantı terminali
21	STOP2	Kişisel kapı kontağı için stop girişi (NC Kontak)
22	GND	Optik sensör için güç kaynağı GND
23	OSE/Pn	Güvenli sınır kontağı girişi, mekanik sınır
24	12Vdc	Optik sensör için güç kaynağı 12V

X7 – ENKODER BAĞLANTI TERMİNALİ		
Pin	**Fonksiyon**	**Açıklama**
34	COM	Ortak bağlantı terminali
35	STOP3	Acil Stop 3 bağlantı terminali (NC Kontak)
36	A	Enkoder RS485A terminali
37	B	Enkoder RS485B terminali
38	GND	Enkoder güç kaynağı
39	12V	

Görsel 2.280: Endüstriyel kapı motorunun elektronik kontrol kartı ve bağlantı klemensleri

- **X5-Komut ve Güvenlik Cihazları Bağlantısı:** Güvenlik cihazlarının bağlantıları için kullanılır. STOP1(13) terminaline bir buton bağlayarak kapıya "STOP" komutu verilebilir. Eğer bu giriş kullanılmayacak ise mutlaka COM(12)'a bağlanmalıdır.
- **FOTO(14)** terminaline fotosel çıkışını bağlanabilir. Fotoselin besleme enerjisi için 24 V AC (18 ve 19 numaralı terminaller) çıkışı kullanılabilir. Eğer fotosel kullanılmıyor ise bu giriş mutlaka COM'a bağlanmalıdır.
- **START(15)** terminaline bir buton bağlayarak kapıya "START" komutu verilebilir. Varsayılan ayarlar da "AÇ-DUR-KAPAT-DUR" sekansında çalışır. Eğer bu giriş kullanılmayacak ise boş bırakılmalıdır.
- **OPEN(16)** terminaline bir buton bağlayarak kapıya "OPEN" komutu verilebilir. Eğer bu giriş kullanılmayacak ise boş bırakılmalıdır.
- **CLOSE(17)** terminaline bir buton bağlayarak kapıya "CLOSE" komutu verilebilir. Eğer bu giriş kullanılmayacak ise boş bırakılmalıdır.
- **X6-Pnömatik Güvenlik ve Sınır Koruması: STOP2(21)** terminali programlanabilir özellikte olup kısmi açma veya yaya kapısı switchi girişi olarak çalışabilmektedir. Bu giriş kullanılmayacak ise COM(20)'a kısa devre edilmelidir. Eğer kapıya pnömatik bağlanacak ise OSE/Pn(23) terminaline bağlanmalıdır. Bu terminal hem NO hem de NC kontak girişi ile çalışabilmektedir. Kullanılmaması durumunda +12 V(24) terminaline kısa devre edilmelidir.
- **X6-Optoelektronik Güvenlik ve Sınır Koruması: STOP2(21)** terminali programlanabilir özellikte olup kısmi açma veya yaya kapısı switchi girişi olarak çalışabilir. Bu giriş kullanılmayacak ise COM(20)'a kısa devre edilmelidir. Eğer kapıya optosensör bağlanacak ise sensörün besleme voltajı için +12 V(24) terminali ve GND(22) terminalleri kullanılmalıdır. Sensör çıkışı OSE/Pn(23) terminaline bağlanır. Bu terminal 100 kHz frekansındaki sinyallere tepki verecek şekilde programlanır.
- **X7-Enkoder Bağlantısı:** Endüstriyel kontrol kartı uyumlu olduğu enkoder ile çalışmaktadır. Enkoderin besleme gerilimi için 12 V(39) ve GND(38) terminalleri kullanılır. Ayrıca enkoder ile haberleşme için RS485 B(37) ve A(36) terminalleri kullanılır. Son olarak enkoderin güvenlik çıkışının STOP3(35) ve COM(34) terminallerine bağlanması gerekmektedir. Eğer enkoder kullanılmayacaksa STOP3(35) mutlaka COM(34)'a kısa devre edilmelidir.

ç) Seksiyonel Kapının Çalışması

Seksiyonel kapıların çalışma prensipleri temelde birbirine benzerdir. Montaj yapılacak mimari yapının özelliklerine göre kurulum aşamasında yataklama sınıfları farklılık gösterebilir. Görsel 2.281'de garaj kapısı ve endüstriyel kapı uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.281: Garaj kapısı ve endüstriyel kapı uygulama görselleri

Seksiyonel kapıların temel çalışma prensipleri, hareketli panellerin ağırlığının torsiyon yayları ile karşılandığı, panellerin bir kızak sistemi içerisinde tekerler yardımı ile kaydırıldığı sistemdir. Seksiyonel kapılarda kullanılan motorlar fark ettiği için çalışma prensiplerini garaj kapıları ve endüstriyel kapılara göre ayrı ayrı açıklamakta fayda vardır.

Garaj Kapıları: Garaj kapıları DC 24 V / 50 Hz. elektrik motoru ve kapı ağırlığını dengeleyen çift torsiyon yay (kurma yay) veya çift tensiyon yay (germe yay) sistemi sayesinde manuel olarak kolaylıkla açılabilir. Kapı ağırlığı yaylar sayesinde kullanıcıyı ve otomasyonu zorlamaz. Garaj kapısı panelleri arasında, kapı üstünde, yanlarda ve alt sırada bulunan EPDM contalar sayesinde içeriye toz, hava, yağmur suyu geçişi engellenir. Garaj kapısı altında bulunan içi boş EPDM conta, kapının yere yumuşak oturmasını sağlar. Garaj kapılarında CE ve ISO 9001 standartlarına sahip çekme motor sistemleri kullanılmaktadır. Çok sessiz çalışır, elektronik kontrol kartının desteklediği sayıda uzaktan kumanda kodlanabilir. İlave buton bağlanabilir, aydınlatma için motor üzerindeki çıkışa ampul bağlıdır. Motor limit ayarları elektronik switchler sayesinde kolaylıkla yapılır. Elektrik kesintilerinde motor manuele alınarak kapı rahatlıkla açılabilir. Eğer garajın başka girişi yoksa, manuele alma kolu anahtarlı olarak dışarıda tutulmalıdır. Opsiyonel olarak otomatik kapanma sağlanabilir ve emniyet fotoseli bağlanabilir. Motor rayları olarak genellikle kayışlı sistemler kullanılmaktadır.

Endüstriyel Kapılar: Endüstriyel kapı sistemleri yandan direk milden kavramalı motor sistemiyle veya aynı şekilde işlem gören caraskallı zincir sistemiyle çalışmaktadır. Manuel caraskal sistemi, milden tahrikli seksiyonel kapılarda yan bölümlerde kapıyı açıp kapatmak için kullanılır. Caraskal sistemi kullanılacak seksiyonel kapılarda güvenlik için sürgülü kilit sistemi kullanılabilir. Görsel 2.282'de manuel caraskal sistemi ve sürgülü kilit sistemi görülmektedir.



Görsel 2.282: Manuel caraskal sistemi ve sürgülü kilit sistemi

Endüstriyel kapılar AC 380 V / 50 Hz. elektrik motoru takılarak ve kapı ağırlığını dengeleyen torsiyon yay (kurmalı yay) sistemi sayesinde manuel olarak kolaylıkla açılabilir. Kapı ağırlığına göre yayların gerekli tur sayısına göre kurulmasıyla kullanıcı manuel olarak hareketli panellerin aşağı ve yukarı kolayca hareketini sağlayabilir. Yaylar standart olarak 15.000 kez harekete dayanımlı olarak imal edilmiştir. Daha uzun ömürlü yaylarda opsiyonel olarak takılabilir. Yayların düzenli olarak bakımlarının yapılması gerekir. Araç ve yaya trafiğinde etkin rol oynayan seksiyonel kapılar standart butonlu, zincirli manuel çekme tip ya da uzaktan kumandalı olarak çalıştırılabilir.

Endüstriyel kapı panelleri arasında, kapının üstünde, yanlarında ve altında bulunan EPDM contalar toz, hava ve su geçişini engelleyerek yüksek ölçüde sızdırmazlık sağlar. Kapı altında bulunan özel boşluklu lastik conta, kapının yere yumuşak basmasını, aynı zamanda da motorlu kapılarda içine standart olarak

kullanılan opto lazer sistemi veya kablosuz pnömatik alt emniyet sistemi sayesinde sıkışma emniyetini de sağlamış olur. Kapı kapanma esnasında contanın altına ufak bir dokunuşta lazerlerin iletişimi kesmesiyle veya pnömatik switchinin tetiklenmesiyle kapı ters istikamette çalışmasına devam ederek canlı ya da cansız nesnelere zarar vermez.

Endüstriyel kapı panelleri birbirine galvanize çelikten imal edilmiş menteşelerle bağlanır. Kapının raylardaki hareketini sağlayan tekerlek setleri, sessiz çalışmayı sağlamak amacıyla gürültü önleyici polyamidten üretilmiştir. Endüstriyel kapı panelleri, kapının boyutu ve yataklama şekline göre değişen tipte tamburlara çelik halatların sarılmasıyla çekilir. Herhangi bir şekilde halatların kopması ya da yayların kırılması veya zarar görmesi halinde halat kopma emniyet sistemi ve yay kırma emniyet güvenlik sistemi sayesinde kapının düşmesi engellenir. Görsel 2.283'te endüstriyel kapı uygulamasının çalışma aşamalarının örnek görselleri görülmektedir.



Görsel 2.283: Endüstriyel kapı uygulamasının çalışma aşamalarının görselleri

Endüstriyel kapı motor sistemleri elektrik kesintisi halinde motor mili boşaltılarak veya zincir yardımıyla manuel olarak açılır. Bu sırada elektrik gelse bile kullanıcı güvenliği açısından manuel kumanda önceliklidir. Seksiyonel endüstriyel kapı sistemleri, birlikte uygulandığı seviye ayarlı rampalar ve kamyon kasası sıkıştırıcı PVC körüklerle, işletmelerde sorunsuz ve güvenli biçimde yükleme boşaltma yapılmasını sağlar. Endüstriyel kapı sistemleri, tavana paralel kayarak açılması ile mekândan tasarruf sağlanır ve kapı açıklığı net olarak kullanılabilir. Endüstriyel kapı sistemleri, fabrika, depo veya binalarda geçiş aralığı ve yüksekliğine uygun olarak üretilebilmektedir.

d) Seksiyonel Kapının Montajı

Seksiyonel kapıların yapılacağı yerin mimari yapısına göre belirlenen ölçülerde üretimleri ve montajları yapılabilmektedir. Seksiyonel kapının montajına başlamadan önce mimari yapıya uygun olarak kullanılacak seksiyonel kapının yataklama modeline karar verilmelidir. Seksiyonel kapıların montaja hazırlık aşamaları birbirine benzerdir.

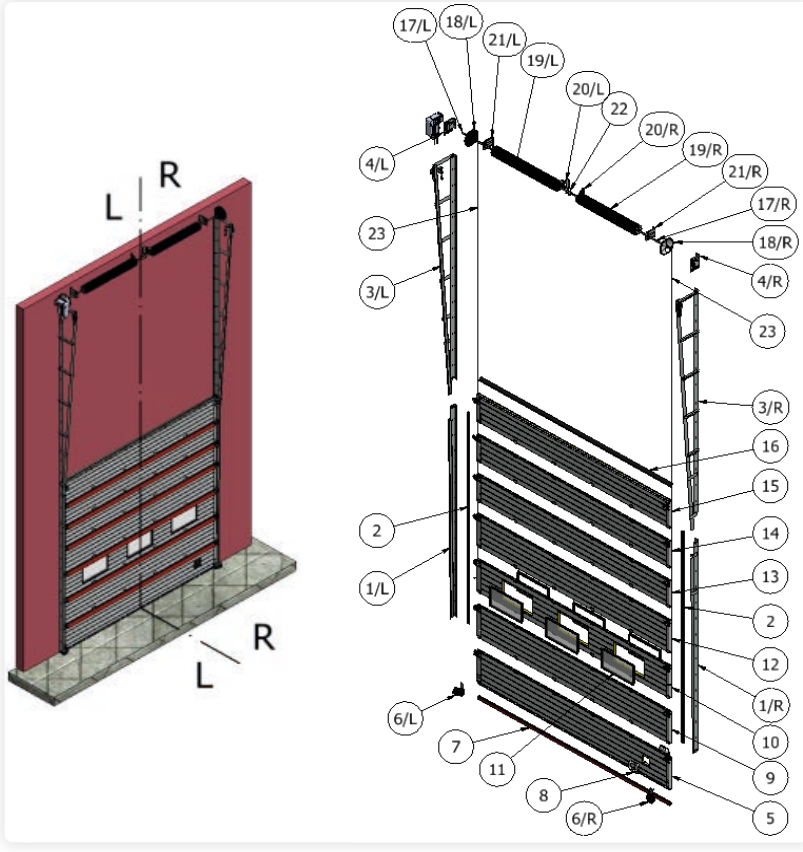
Seksiyonel kapıların montajında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- Montaj yapılacak yerin mimari yapısının ölçülerine ve müşterinin isteğine göre ölçüler alınır.
- Kapının monte edileceği zemin, duvarlar ve kiriş yüzeyinin kapı ağırlığını taşıyabileceğinden emin olunmalıdır. Aksi durumlarda kör kasa uygulaması ile sağlam bir yüzey oluşturulmalıdır.
- Ön duvarın yatay ve dikey hatları birbirine 90º olmalıdır. Eğer duvar yapısının hatları düz değil ise ölçüleri belirlerken genişlik ve yükseklik ölçülerini en küçük yerden, minimum olarak belirlenmelidir.

I. Dikey Yataklamalı Endüstriyel Kapının Montajı

Endüstriyel kapının dikey yataklama prensibine göre montaj aşamaları şunlardır:

1. Montaj için gereken tüm malzeme ve aletlerin tam olduğundan emin olunmalıdır. Başlamadan önce kontrolleri ve sayımları yapılmalıdır. Görsel 2.284'te endüstriyel kapının monte ve demonte çizimleri görülmektedir.



Görsel 2.284: Endüstriyel kapının monte ve demonte çizimleri

2. Alt dikey rayların ve sızdırmazlık contalarının montajı yapılır. Sonra üstüne üst dikey rayların montajı yapılır (Görsel 2.285). Alt ve üst ray takımlarının terazi yardımıyla dengeli bir şekilde montajlarının yapılması gerekir. Alt dikey rayların en altından ve üst dikey rayların en üstünden ölçü alınarak karşılaştırılır. Rayların arasındaki boşluğun eşit olması gerekir.



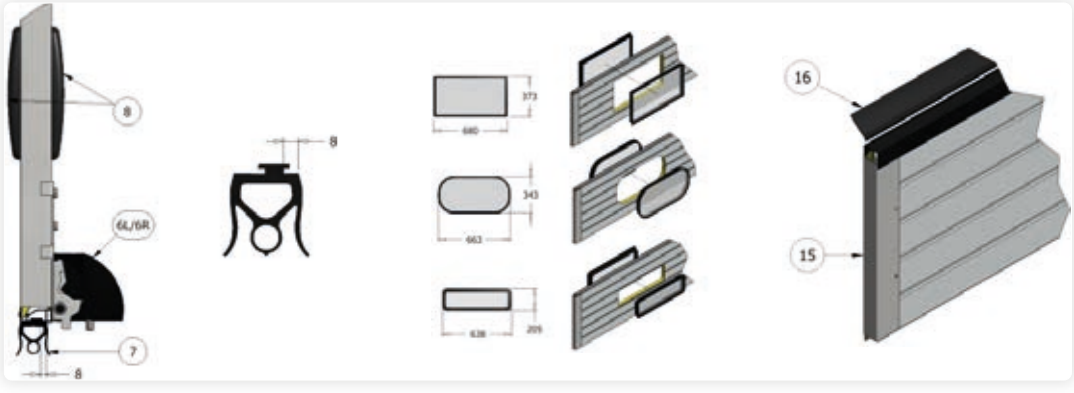
Görsel 2.285: Endüstriyel kapının alt ve üst dikey rayların montajı

3. İlk panele, halat kopma emniyet sistemi ve hareketli panelleri manuel el yordamı ile açabilmek için kapı kulpu montajı yapılır (Görsel 2.286).



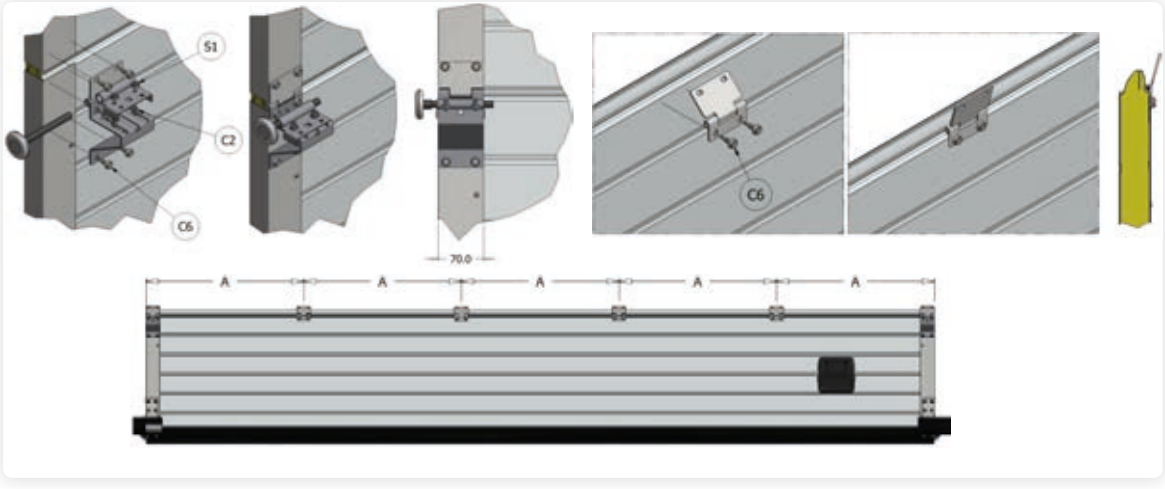
Görsel 2.286: Halat kopma emniyet sistemi ve kapı kulpu montajı

4. En alt panele alt sızdırmazlık contasının montajı, aydınlatma amaçlı pencere açılacak ise ilgili panele pencere montajı ve en üst panele üst sızdırmazlık contasının montajı yapılır (Görsel 2.287).



Görsel 2.287: Panellere alt ve üst sızdırmazlık contası ve pencere montajı

5. Panellere sol yan menteşe, sağ yan menteşe, orta menteşe montajı yapılır (Görsel 2.288). Bütün paneller montaja hazır hale getirilir.



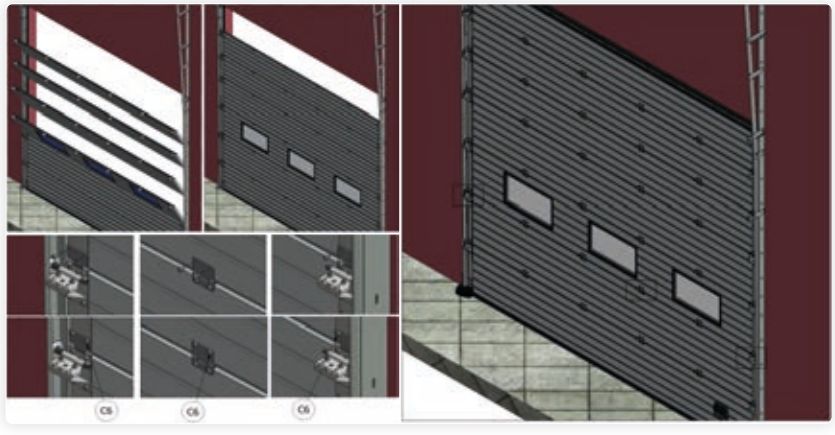
Görsel 2.288: Panellere yan ve orta menteşe montajları

6. Hazır hale getirilen ilk panel dikey rayların arasına yerleştirilir. Sol ve sağ menteşelere dikey rayların içerisinde rahat hareket etmesini sağlayan tekerler monte edilir. Sonra ikinci panel dikey rayların arasına yerleştirilir. İlk panelin menteşeleri ikinci panele monte edilerek birleştirilir (Görsel 2.289).



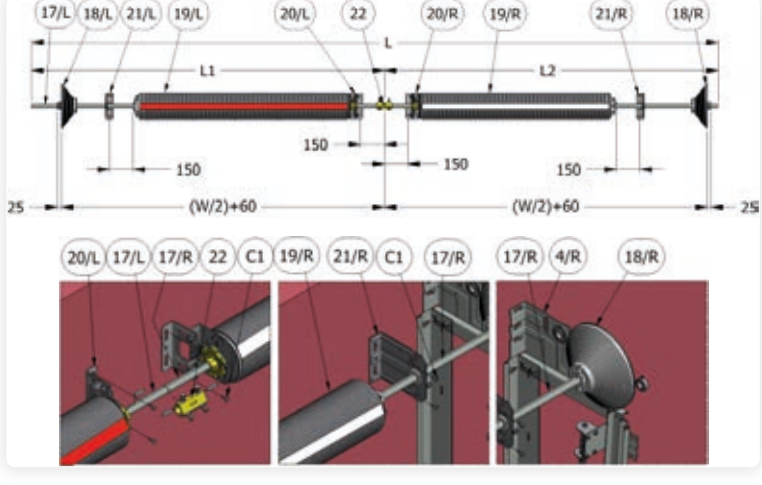
Görsel 2.289: İlk iki panelin dikey raylara montajı

7. Diğer hazırlanan paneller dikey rayların arasına bir alttaki panele sıra ile montajları yapılarak endüstriyel kapının hareketli panelleri oluşturulur (Görsel 2.290).



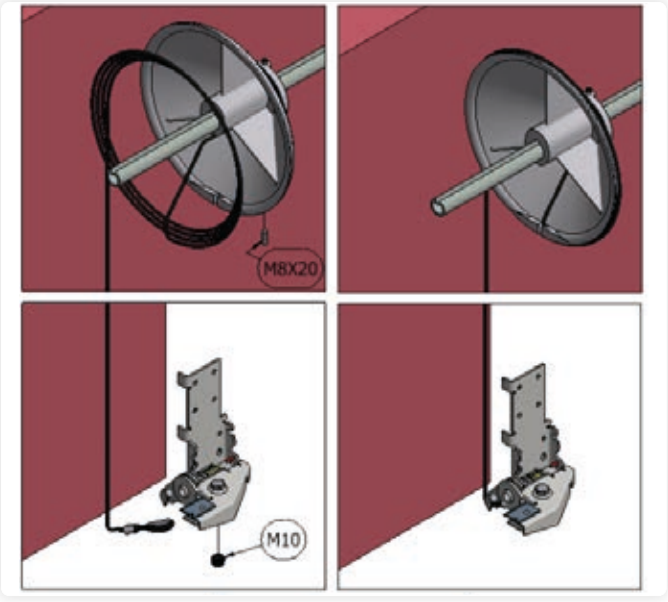
Görsel 2.290: Panellerin sıra ile montajı ve hareket eden panellerin oluşumu

8. Yay sisteminin montajı dikey üst raylara terazi yardımı ile yapılır (Görsel 2.291).



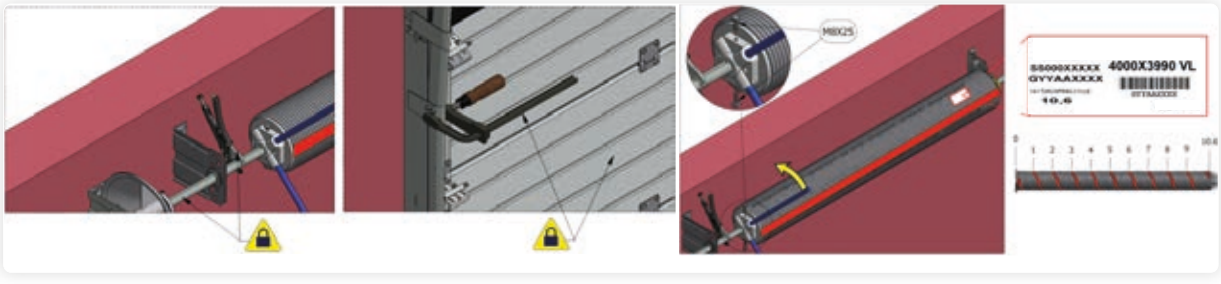
Görsel 2.291: Yay grubunun montajı

9. Sol ve sağ tambura sarılı olan halatın en alttaki panele montajı yapılır (Görsel 2.292).



Görsel 2.292: Tanbura halatın montajı

10. Yayların üretici firmanın belirlediği tur sayısında kurulması yapılır. Kurulum yapılırken ayarlı pense yardımı ile mili sıkıştırıp, kurma işlemi sırasında sabit kalması ve dönmemesi sağlanmalıdır. Daha sonra işkence aletini raya sıkıştırarak, tekerin önünde engel oluşturulmalı ve yayı gerdirdikçe kapının yukarıya doğru kalkması engellenmelidir. İki adet kurma kolu yardımı ile fittingslerden yayı etiketinde belirtildiği tur kadar kurmaya başlanır. Her bir tam turda yay üzerindeki boyalı çizgi yay etrafında bir tur döner. Kaç tur kurulduğu bu çizgiler sayılarak görülebilir. Sabitleme için kare başlı M8 cıvataları sıkıştırılır (Görsel 2.293).



Görsel 2.293: Yay kurulumu

11. Mekanik sistem kurulumu tamamlanan endüstriyel kapının yay ayarı doğru yapıldı ise hareketli panellerin manuel el yordamı ile rahatlıkla aşağı yukarı hareketi yapılabilir. Aynı zamanda hareketli paneller ayarlandığı veya bırakıldığı yerde sabit kalmalıdır. Yay düşük turda kurulmuş ise hareketli paneller aşağı doğru, yay yüksek turda kuruldu ise hareketli paneller yukarı doğru yavaş yavaş hareket eder. Hareketli paneller manuel el yordamı ile rahat hareket ettirilemiyor ise yay grubu, ray grubu ve tekerlerin montaj aşamaları kontrol edilerek mekanizmanın rahat çalışması sağlanmalıdır.

12. Endüstriyel kapının mekanizması rahat çalışmaz ise kullanılacak elektronik kontrol sisteminin de kararlı çalışmayacağı unutulmamalıdır.

13. Endüstriyel kapı motoru yay sistemine, motor kontrol ünitesi de kullanıcının rahat ulaşabileceği istediği bir yere monte edilir (Görsel 2.294).



Görsel 2.294: Endüstriyel kapının dikey yataklamalı montajı bitmiş görselleri

14. Endüstriyel kapı hangi aktivatörler ile çalıştırılacak ise buton, uzaktan kumanda gibi ilgili ürünlerin montajı yapılır.
15. Emniyet fotosellerinin hareketli panellerin iç veya dış kısımlarına birbirini görecek şekilde montajı yapılır. Emniyet fotoseli olarak genellikle normal fotosel veya boy fotoseli kullanılır.
16. Kullanılan elektronik ürünlerin tamamının endüstriyel kapının kontrol ünitesi ile bağlantısı yapılır. Endüstriyel kapının çalışması için AC 380 V besleme gerilimi kablo bağlantısı yapılır.
17. Yapılan bağlantılar kontrol edildikten sonra endüstriyel kapının besleme gerilimi uygulanır. Üretici firmadan tanıtılmış olarak gelen birkaç adet uzaktan kumanda vericisi ile sistemin çalışması kontrol edilir.
18. Kullanıcının isteği sayıda uzaktan kumanda vericisi kontrol kartına tanıtılır. Endüstriyel kapının bekleme zamanı ayarı kontrol edilir. Emniyet fotoseli bağlı ise çalışması teyit edilir.
19. Genel ayarları ve son kontrolleri yapıldıktan sonra kullanıcıya teslim edilir.

II. Garaj Kapının Montajı

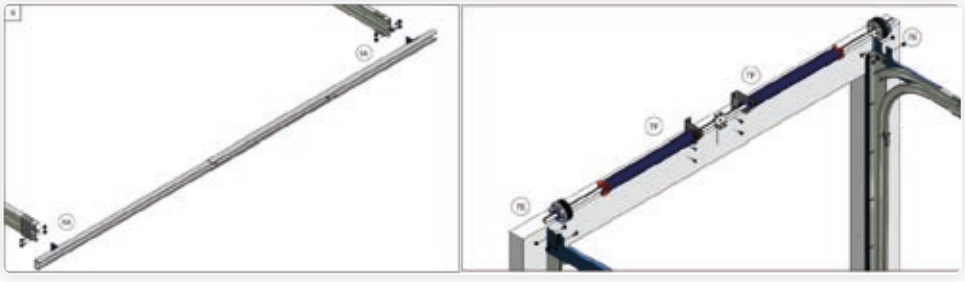
Garaj kapısının düşük yataklama prensibine göre montaj aşamaları şunlardır:

1. Garaj kapısının düşük yataklama prensibine göre montaj aşamaları şunlardır: 1. Öncelikle endüstriyel kapılarda olduğu gibi sol ve sağ dikey raylar birbirlerine paralel olarak yan kolonlara monte edilir. Sonra yatay çift rayların montajı yapılır ve en son bükümlü raylar bu dikey ve yatay raylara montajı su terazisi yardımı ile dengeli olarak yapılır (Görsel 2.295).



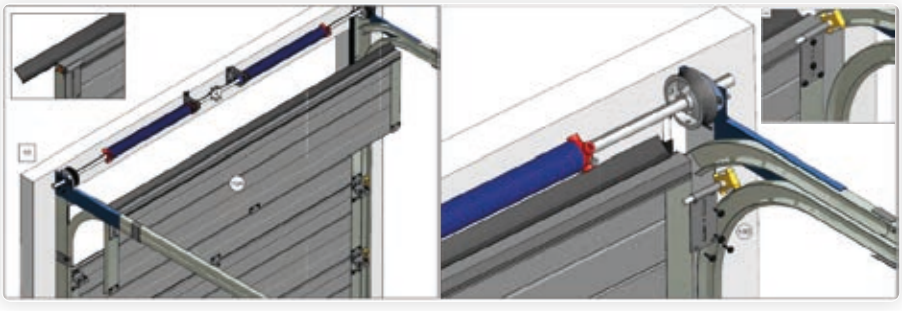
Görsel 2.295: Garaj kapısının dikey ve yatay raylarının montajı

2. Endüstriyel kapılarda olduğu gibi hazırlık aşamasında en alt panele alt sızdırmazlık contasının montajı, aydınlatma amaçlı pencere açılacak ise ilgili panele pencere montajı ve en üst panele üst sızdırmazlık contasının montajı yapılır. Panellere sol yan menteşe, sağ yan menteşe, orta menteşe montajı yapılır. Bütün paneller montaja hazır hale getirilir.
3. Panel destek profilleri panellere sabitlenir. Bükümlü çift raylara arka C profili sabitlenir. Endüstriyel kapılarda olduğu gibi yay grubu, yerine montaja hazır hale getirilir. Yay grubu ön kirişe ve yan destek plakalarına monte edilir (Görsel 2.296).



Görsel 2.296: Garaj kapısının arka C profil ve yay grubunun montajı

4. Endüstriyel kapılarda olduğu gibi panel grubu montajına en alt panelden başlanır. Her panel için tekerlek tutucu ayar parçası ve tekerlek montajı yapılır. Diğer panellerin montajı sırasıyla yapılır. En üst panel takılmadan önce üst sızdırmazlık contasının yerine takıldığı teyit edilmelidir. En üst panelde tekerlek üst raya yerleştirilir (Görsel 2.297).



Görsel 2.297: Panellerin ve tekerlerin dikey raylara yerleştirilmesi

5. Endüstriyel kapılarda olduğu gibi sol ve sağ tambura sarılı olan halatların en alttaki panele montajı yapılır. Ayarlı pense ve işkence yardımı ile mil ve paneller sabitlenir, halatların boşlukları alınarak tamburların mile sabitlenmesi yapılır. Yaylar etiketlerinde belirtilen tur sayısına göre kurulur ve millere sabitlemesi yapılır.
6. Garaj kapısı mekanizması rahat çalışmaz ise kullanılacak elektronik otomasyon sisteminin de kararlı çalışmayacağı unutulmamalıdır.
7. Zincirli veya kayışlı ray takımı yerine monte edilir. En üst hareketli panele bağlantısı yapılır. Çekme tip DC 24 V ile çalışan garaj kapısı motor ünitesi yerine monte edilir.
8. Garaj kapısı hangi aktivatörler ile çalıştırılacak ise buton, uzaktan kumanda gibi ilgili ürünlerin montajı yapılır. Emniyet fotosellerinin hareketli panellerin iç veya dış kısımlarına birbirini görecek şekilde montajı yapılır.
9. Kullanılan elektronik ürünlerin tamamının garaj kapısı kontrol ünitesi ile bağlantısı yapılır. Garaj kapısının çalışması için AC 220 V besleme gerilimi kablo bağlantısı yapılır.

10. Yapılan bağlantılar kontrol edildikten sonra garaj kapısının besleme gerilimi uygulanır. Garaj kapısı ilk çalıştığında kendini test eder. Üretici firmadan tanıtılmış olarak gelen birkaç adet uzaktan kumanda vericisi ile sistemin çalışması kontrol edilir.
11. Kullanıcının istediği sayıda uzaktan kumanda vericisi kontrol kartına tanıtılır. Garaj kapısının bekleme zamanı ayarı kontrol edilir. Emniyet fotoseli bağlı ise çalışması teyit edilir.
12. Genel ayarları ve son kontrolleri yapıldıktan sonra kullanıcıya teslim edilir (Görsel 2.298).



Görsel 2.298: Garaj kapısı motoru, zincirli veya kayışlı ray takımı montajı

e) Seksiyonel Kapılar İle Kullanılan Yükleme Sistemleri

Rampalar yardımı ile yükleme ve boşaltma yapılan alanı dış etkilerden korumaya, ısı kayıplarını önlemeye yarayan körüklerle oluşturulan sisteme yükleme sistemi denir. Yükleme sistemleri yükleme rampaları ve yükleme körüklerinden oluşur.

Seksiyonel endüstriyel kapılar işyerlerinde, depolarda ve fabrika ortamlarında tercih edildikleri için yükleme sistemleriyle beraber kullanım alanları mevcuttur.

I. Yükleme Rampaları

Yükleme rampaları nakliye lojistiğinde hızlı yükleme ve boşaltma yapmak için vazgeçilmez çözümlerdir. TIR ile beton arasındaki boşlukları dolduran yükleme rampaları bu şekilde yükseklik farklarını dengelemektedir. Platform ve kenarı kaymayı engelleyici çelikten yapılmıştır ve her türlü yükleme durumuna uygundur. Görsel 2.299'da yükleme rampası uygulama görselleri görülmektedir.

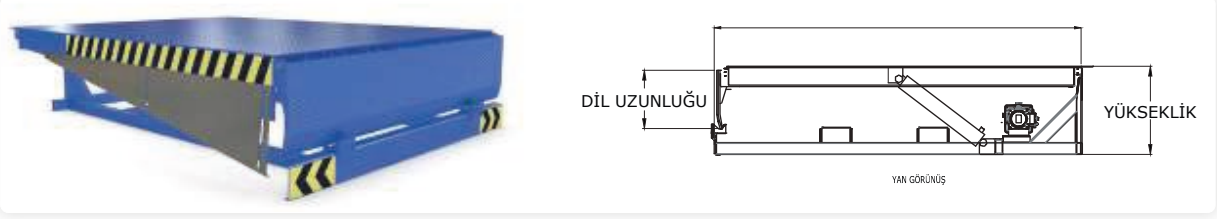


Görsel 2.299: Yükleme rampası uygulama görselleri

Yükleme ve boşaltma operasyonlarının hem sorunsuz hem de düşük maliyetli olarak gerçekleşmesi için ürünlerin kullanılacağı alanları ve kullanım amaçları iyi tespit edilmelidir.

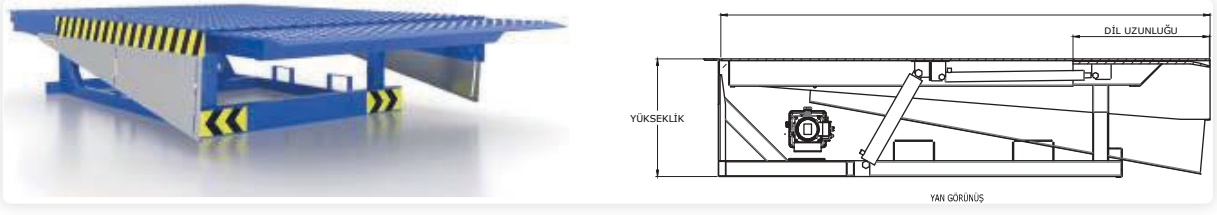
Yükleme rampaları çeşitleri şunlardır:

- **Menteşeli Rampa:** Beton içine gömülerek herhangi bir yer kaplamayan, hidrolik ekipmanları ve tasarımının uyumu ile çok kullanışlı bir rampadır. Menteşeli rampalar yükleme süresini kısaltarak iş verimliliğini arttırır. Yüksek hareket aralığı ile yükleme ve boşaltmada her araca uyum sağlar. Hidrolik ve elektrik uyumu sayesinde kolay kullanım imkânı bulunur. İmal edildiği gözyaşı desenli sac sayesinde forkliftin kaymasını engeller ve yapısı gereği araç yüksekliğine göre kendi seviyesini otomatik ayarlayabilir. Görsel 2.300'de menteşeli rampanın ürün görseli ve çizimleri görülmektedir.



Görsel 2.300: Menteşeli rampanın ürün görseli ve çizimleri

- **Teleskopik Rampa:** Beton içine gömülerek herhangi bir yer kaplamayan, hidrolik ekipmanları ve tasarımının uyumu ile çok kullanışlı ve özellikle konteynır yüklemelerinde menteşeli rampaların dilinin yetmediği durumlar için dili daha uzun olan rampalardır. Teleskopik rampalar, 600 mm'den 1000 mm'ye kadar imal edilen 12-13 mm kalınlığındaki hidrolik dil konteyner yüklemeleri için tam bir çözüm sağlamaktadır. Görsel 2.301'de teleskopik rampanın ürün görseli ve çizimleri görülmektedir.



Görsel 2.301: Teleskopik rampanın ürün görseli ve çizimleri

- **Mobil Rampa:** Seyyar rampa olarak da isimlendirilir. Kot farkı olmayan ancak forklift kullanılma ihtiyacı duyulan durumlarda seyyar rampa tercih edilmektedir. Mobil rampa uzunluğu genel olarak 10 m ve açısı (7º-10º) arasındadır. Görsel 2.302'de mobil rampanın uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.302: Mobil rampanın uygulama görseli

II. Yükleme Körükleri

Yükleme sistemlerinin vazgeçilmez parçası olan yükleme körükleri, yükü sıcak, soğuk, toz, yağmur gibi dış etkenlerden korurken, işletmelerin yalıtımına sağladığı katkı ile de enerji kaybını önlemektedir.

Yükleme körük çeşitleri şunlardır:

- **Mekanik Körük:** Deponun ve kamyonun yükleme ve boşaltma alanlarının farklı ölçüleri nedeniyle açıklıklar oluşmaktadır. Bu açıklıklar artan enerji giderleri nedeniyle en etkin şekilde izole edilmelidir. Yükleme körüğünün ön ve arka çerçevesi, mafsallı kollarla birbirine bağlı olan yüksek mukavemetli alüminyum ekstrüzyon profilden oluşmaktadır. 3 mm kalınlığındaki çok dayanıklı PVC branda esnek çerçeveye monte edilir. Kaldırmalı çatı ve paralel döndürme sistemi sayesinde hatalı yanaşan araçlarda ön yapı yukarıya ya da geriye doğru çekilebilir. Böylece doğru yanaşmayan kamyonlarda da yükleme körüğü zarar görmez. Kapı körüğü ön tarafına yanaşmayı kolaylaştıran görsel şeritler yerleştirilmiştir. Yağmur suyu entegre bir yağmur oluğu ile yandan akıtılmaktadır. Görsel 2.303'te mekanik körük uygulama görseli görülmektedir. Mekanik körük, kamyon ya da tır ile bina arasındaki boşluğu minimize eder. Böylece kaza ve zararlarında önüne geçilir. Havadaki zararlı maddelerin içeri girmesine haşere ile mücadelede ve hava şartlarından korunmada önemli bir rol üstlenir. Bu anlamda enerji sarfiyatını düşürür ve zamanlama problemlerine çare olur. İzinsiz yetkisiz giriş çıkışlara engel olur. Aynı zamanda çok ekonomik ve uzun ömürlü bir üründür.



Görsel 2.303: Mekanik körük uygulama görseli

- **Şişme Körük:** Şişirilebilir körük, optimal izolasyonu genel kullanım imkanlarıyla birleştirmektedir. Şişirilebilir yan ve üst yastıklar yükleme aralığını hava geçirmeze yakın şekilde izole etmektedir. Dolayısıyla bu tip soğutma evleri ve klimalı depolama alanları için çok uygundur. Yaz sıcağı, kış soğuğu, hava cereyanı, böcekler hiçbir şekilde depoya sızamaz. Amaç önemli derecede enerji tasarrufu ve depo personelinin daha az hastalanmasıdır. Ayrıca depoya gizlice girip çıkmak mümkün değildir. Şişmek körüklerin ön ve arka çerçevesi yüksek mukavemetli alüminyum ekstrüzyon profillerden meydana gelmektedir. Şişme körük, sabit veya hareketli zemine rahat bağlantı ve montaj yapılabilir. Kamyonların herhangi bir baskı veya sıkıştırmasına esnek ve yaylı katlanma sistemi ile tam uyum sağlar. Kalkan plakalar sabitlik ve sağlamlık açısından kullanıcı ihtiyaçlarına göre yeniden ayarlanabilir.

Görsel 2.304'te şişme körük uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.304: Şişme körük uygulama görseli

2.1.2.5. Hızlı PVC Kapılar

Hızlı PVC kapılar, işletmelerin, iç ortamlarında araç yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde bölümler arasında hızlı giriş-çıkış yapabilmek ve dış ortamdaki havadan ve tozlu ortamdan iç ortamın etkilenmesini en az seviyeye düşürmek için tercih ettikleri yüksek hızda açılıp kapanabilen otomatik kapı çeşitleridir.

Hızlı PVC kapılar, özellikle sanayi ve ticari alanlarda yaygın olarak kullanılan, sürdürülebilir fonksiyona sahip kaliteli PVC (PoliVinil Clorur) materyalden üretilirler. Hızlı PVC kapının amacı dış etkenlerden işletme içerisindeki bölümleri korumaktadır. İşletmelerde kapılar açılıp kapanırken dışarıdaki kirli hava, mikrop gibi istenmeyen pek çok şey içeri girebilmektedir. Hızlı PVC kapılar tercih edilerek izolasyonu en yüksek seviyeye çıkartırken istenmeyen girişleri en az seviyede tutmak mümkün olabilmektedir (Görsel 2.305).



Görsel 2.305: Hızlı PVC kapı örnekleri

a) Hızlı PVC Kapıların Kullanım Alanları

Endüstriyel alanlar şehrin dışında ve rüzgârın yoğun olabileceği yerlerde yapılır. Hızlı PVC kapılar rüzgâr basıncına karşı dayanma gücüne sahiptir ve hızlı açılıp kapanmalarından dolayı rüzgâr nedeniyle oluşabilecek olumsuzlukları en aza indirir. Ayrıca yazılımlar ile kapının açılıp kapanma hızını azaltmak veya arttırmak mümkündür.

Hızlı PVC kapıların belli başlı kullanım alanları şunlardır:

- **Endüstriyel Alanlar:** Gıda işleme tesisleri, kimya tesisleri ve üretim hatları gibi alanlarda, hijyen, enerji ve zaman tasarrufu nedeniyle tercih edilirler.
- **Depolar:** Yiyecek ve benzerinin bulunduğu depolarda ve lojistik merkezlerinde, malzeme hareketliliğini hızlandırmak ve istenen ısı dengesini koruyarak enerji kaybını en aza indirmek için kullanılırlar.
- **Perakende Mağazalar:** Büyük süpermarketler ve mağazalarda hem müşterilere hızlı erişim hem de enerji tasarrufu sağlamak amacıyla kullanılırlar.
- **Sağlık Tesisleri:** Hastaneler ve diğer sağlık tesislerinde, yoğun giriş çıkışlardan kaynaklı hijyenik koşullardaki olumsuzlukları önlemek ve kontrollü bir hava akışı sağlayabilmek için kullanılırlar.

b) Hızlı PVC Kapıların Çalışma Prensibi

Hızlı PVC kapılar, motorlu bir sistem yardımıyla bir kapının hızlı bir şekilde açılıp kapanması prensibine göre çalışırlar. Bir sensör veya buton yardımıyla kontrol edilebilirler ve çok hızlı bir şekilde saniyeler içinde açılıp kapanabilirler. Böylelikle, enerji kaybı en aza indirilir ve hava dolaşımı kontrol altında tutularak iç ortamın hijyenik ve kontrollü bir şekilde korunması sağlanır. PVC ve polyester malzemeden üretilen hızlı PVC kapı esnek olması nedeniyle kolayca katlanabilmekte ve elektronik sistem içerisinde hızlı bir şekilde hareket edebilmektedir.

c) Hızlı PVC Kapıların Teknik Özellikleri

- Sık açılıp kapanmaya elverişlidir.
- Frekans konvertörlü kontrol ünitesine sahiptir.
- Enerji kesintisinin olması durumunda manuel açılabilir.
- Yüksek kalitede PVC branda kullanılmaktadır.
- Kaynaksız, çelik ray yanlar ve tek parça bir şekilde üretilmektedir.
- Şeffaf gözetleme penceresine sahiptir.
- Otomatik kapanabilir.
- Emniyet fotoseli bulunmaktadır.
- Oldukça uzun ömürlü ve esnek yapısı sayesinde uzun yıllar dayanıklıdır.
- Bakım maliyetleri oldukça düşüktür.
- 130 km'ye kadar rüzgâr dayanımı sağlarken; sessiz ve maksimum hızda çalışır.

ç) Hızlı PVC Kapıların Avantajları

- **Hijyenik Koşullar:** Hızlı PVC kapılar, hızlı açılıp kapanmaları nedeniyle kapılar aracılığıyla dışarıdan gelebilecek kir ve tozu büyük oranda önler. Bu, özellikle gıda işleme, sağlık tesisleri ve kimyasal tesisler gibi hijyenin kritik olduğu yerlerde önemlidir.
- **Verimlilik:** Kapıların hızlı açılması ve kapanması, üretim ve lojistik süreçlerinin hızlanmasını sağlar.
- **Ses ve Sıcaklık İzolasyonu:** Hızlı PVC kapılar, ses, sıcaklık ve hijyen izolasyonu sağlayarak çalışma ortamının konforunu artırır.
- **Fiyat:** Hızlı PVC kapılar piyasadaki alüminyum kapılara göre daha ucuz, kurulum ve bakım maliyeti de son derece uygundur.
- **Yalıtım ve Enerji Tasarrufu:** Hızlı PVC kapılar sağladığı yalıtım özellikleri ve hızlı açılıp kapan-

maları nedeniyle tutarlı oda sıcaklığını koruyabildiğinden, soğutma ve ısıtma ihtiyacını en aza indirerek enerji tasarrufu sağlar.

- **Güvenlik:** Diğer kapılara kıyasla hızlı PVC kapılar sağlam ve çok daha güvenilirdir.
- **Dayanıklılık:** Hızlı PVC kapı geleneksel kapıların aksine haşere hasarına, korozyona, kimyasallara, neme veya tüm hava ve sıcaklık koşullarına maruz kalmaya karşı dayanıklıdır.
- **Kolay Bakım:** Yüksek hızlı PVC kapıların özelliklerinden biri de çok az veya hiç bakım gerektirmemesidir. Zaman zaman yumuşak bir deterjanla kapıyı silmek PVC'nin pürüzsüz yüzeyinde zahmetsiz temizlik sağlar.
- **Hafif ve Su Geçirmez:** Yüksek hızlı PVC kapılar hafif olmaları nedeniyle kolay montaj yapılırlar ve %100 su geçirmezdirler.

d) Hızlı PVC Kapı Çeşitleri

Hızlı PVC kapılar, kullanılacak yerdeki kapı boyutu belirleyici bir unsur olduğundan özel olarak tasarlanmaktadır. Bu nedenle hızlı PVC kapılar kullanım biçimlerine ve kullanımdan kaynaklı istenilen özelliklere bağlı olarak değişim göstermektedir. Ayrıca üretici firmalar da hızlı PVC kapı çeşitlerini etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır.

Hızlı PVC kapılar genel olarak iki çeşittir.

I. Hızlı PVC Sarmal Kapılar

Hızlı PVC sarmal kapılarda kapı brandası, iki yanda bulunan dikmelerin içinde yukarı-aşağı hareket ederek, kapı genişliği kadar tasarlanmış olan motora bağlı tambur sistem üzerine doğrudan sarılmasıyla açma ve kapama işlemi yapılmaktadır. Motor sistemi şafta doğrudan geçirilir ve kulaklar yardımıyla da ana gövdeye sabitlenir. Böylece ekstra alan kullanımı da gerekmez (Görsel 2.306).



Görsel 2.306: Hızlı PVC sarmal kapı

Hızlı PVC sarmal kapı mümkün olan en kısa sürede açılmak ve kapanmak üzere tasarlanmış bir hızlı PVC kapı çeşididir. Yapısından dolayı rüzgâr dayanımı düşüktür. Şöyle ki; kapı boyları 3 m'yi geçtiğinde üst kısımdaki motor-tambur bölümüne sarılan brandalar daha fazla yer kaplayacağından ve ağırlığı artacağından kapı rüzgâra karşı güçsüzleşir. Bu yüzden hava sirkülasyonu az olan ve basıncın düşük olduğu iç mekanlarda tercih edilmektedir. 35-60 km/h rüzgâr hızına dayanıklıdır. İç mekanlarda 5 m genişlik ve 4 m yüksekliğe kadar yaygın kullanıma sahiptirler.

Hızlı PVC sarmal kapı kullanılan brandadan dolayı oldukça esnek bir yapıya sahiptir. Bu sayede de sistem esnek bir şekilde işler. Bu esnek yapıları sayesinde darbelere karşı arıza vermez. Şeffaf PVC pencereler sayesinde tam görüş sağlamaktadır. Hızlı PVC sarmal kapının hareket alanı fotosel ile güvenli hale getirilmiştir. Çevirme kolu sayesinde elektrik kesintisi olduğunda bile kapı kullanılmaya devam edilir. 10-60 saniye arasında ayarlanabilir otomatik kapanma imkânı ve yarı durdurma fonksiyonuyla birlikte yumuşak kalkış ve yumuşak duruş fonksiyonları da vardır.

Hızlı PVC sarmal kapıların hızlı ve pratik bir çalışma sistemi vardır. Elektrikli motor sayesinde kapının PVC perdesi belli bir hızda yukarı ve aşağı bir dizi sarmal kılavuz ray boyunca hareket ettirilir. Kullanılan elektrikli motor güçlü ve hızlı olmalıdır. Hızlı hareket eden sarmal branda kapıların güvenilirliği için motorun dayanıklılığı çok önemlidir.

Kontrol için uzaktan kumanda, ip çek sistemi, metal kütle dedektör, radar sensör ve bir sabit buton sistemi kullanılmaktadır. Kapının hareketi genellikle bir sensör veya düğme ile kontrol edilir. Kapı, belirli bir nesne veya kişi kapıya yaklaştığında veya belirli bir düğmeye basıldığında otomatik olarak önceden belirlenen çalışma komutlarına göre açılır veya kapanır. Kapı açılma/kapanma hızı kapının ebatlarına göre değişim gösterse de ortalama olarak 0,7 m/sn'dir. Hızlı PVC sarmal kapılar ihtiyaca göre ebat ve malzeme bakımından ve farklı marka ve modellerden dolayı piyasada çeşitlilik gösterir. Her birinin kendine özgü farklı özellikleri olmasına rağmen ortak amaç işletme ihtiyacını en üst seviyede karşılamaktır.

II. Hızlı PVC Katlanır Kapılar

Hızlı PVC katlanır kapılarda açma kapama işlemi, kapı brandasının iki yanda bulunan dikmelerin içinde yukarı-aşağı hareket ederek, perde aksamının yatay şekilde yukarı doğru katlanmasıyla yapılmaktadır ve geniş kapılar için idealdir. Genelde rüzgârın çok olduğu dış mekanlarda kullanılır. Yoğun forklift ve araç trafiğinin olduğu işletmelerde yüksek hızda açılıp kapanarak, işletmelerin iç ortamları ile dış ortamları arasında ısı, toz, rüzgâr izolasyonu sağlarken enerji tasarrufu da yapar. Aynı zamanda rüzgâr ve basıncın olduğu iç mekanlarda ve boyu 3 m'yi geçen iç mekân kapılarında da kullanılır. 20-130 km/h rüzgâr hızına dayanıklıdır (Görsel 2.307).



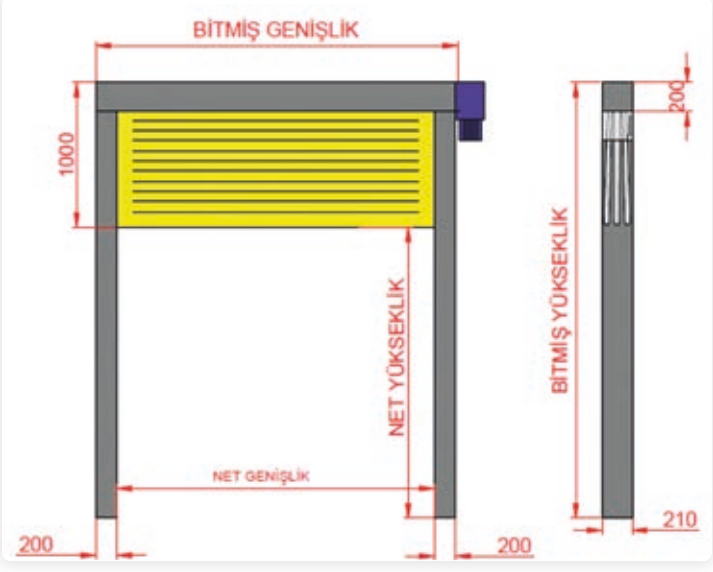
Görsel 2.307: Hızlı PVC katlanır kapı

Görsel 2.308'de görüldüğü gibi hızlı PVC katlanır kapılarda kapı brandası katlanarak yukarı doğru çıktığı için üst kısımda daha fazla yer kaplayacaktır. Bu da kapı boyunun tamamının kullanılmamasına sebep olacaktır.



Görsel 2.308: Hızlı PVC kapı örneği

Hızlı PVC sarmal kapılardaki teknik özellikler hızlı PVC katlanır kapılarda da vardır. Hızlı PVC katlanır kapılar işletme ihtiyacı, rüzgârın fazla olduğu yerler, üretici firmalara ait modeller gibi farklı nedenlere bağlı olarak çeşitlenir (Görsel 2.309).



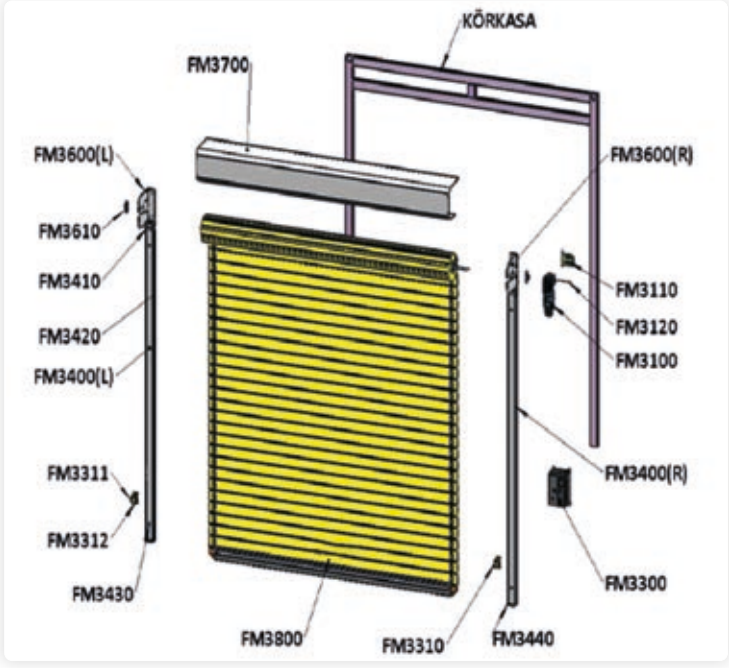
Görsel 2.309: Hızlı PVC katlanır kapı sembolik ölçüleri

e) Hızlı PVC Kapı Donanımları

Hızlı PVC kapı sistemlerinde kullanılan donanımlar montaj yapılacak mimari yapıya ve kayar kapının çalışma modeline göre farklılıklar gösterir. Tercih edilen hızlı PVC kapıda kullanılacak ürünlerin temel çalışma işlevleri aynı olmasına rağmen, bağlantı ve kurulum farklılıkları olabilir.

I. Mekanik Grubu

Görsel 2.310'da hızlı PVC kapının genel ürünleri görülmektedir.



Görsel 2.310: Hızlı PVC kapının genel ürünleri

Kör Kasa: Kapıyı taşıyan mekanik aksamın içerisinde olduğu, duvara monte edilerek sabitlenen şasedir.

Branda: Hızlı PVC kapıların hareketli kısmıdır. Yukarı aşağı hareketiyle iki bölüm arasında geçişleri sağlar. Hızlı PVC kapılarda kullanılan brandalar, kumaş dokulu dayanıklı malzemeden üretilmiştir. CE belgeli, 900-1400 gr/m^2 ağırlığında, isteğe bağlı olarak alev almaz ve yanmaya dayanıklı; tüm hava koşullarına ve aşınmaya dayanıklı, su geçirmez ve küflenmezdir. Brandanın, içerisine takılan destek çıtalarıyla rüzgâra dayanıklılığı arttırılmış, yataya atılan ara kayıtlar ile de gerginliği sağlanmıştır. Brandanın esneme özelliğinden dolayı kapıya gelebilecek darbelerde kapı direk temas almadığından zarar görmeyecek veya daha az zarar görecektir. Modüler yapıda olduğundan sadece zarar gören yer değişeceği için de daha az maliyetle tamirat yapılabilecektir. Brandalara kapı arkasını gözetlemek amacıyla şeffaf PVC'den bir veya isteğe bağlı olarak daha fazla pencere yapılabilir. Brandalar, pencereli uygulamalarda -5/+70 ºC arası, penceresiz uygulamalarda ise -40/+70 ºC arası sıcaklıklarda rahatlıkla kullanılabilir. Brandaların farklı renk seçenekleri vardır. İşletmelerin farklı bölümlerinde farklı renk kapı brandaları kullanılarak bölümler için ayırt edici bir özellik eklenebilir. Ayrıca brandalar üzerine işletmeye ait görseller tasarlanarak baskı yapılabilir.

Rüzgâr Kilit Sistemi: Rüzgâr kilit sistemi ile PVC branda sistemi kenarlarına rüzgâr kilit tekerleri takılarak brandanın kılavuz ray içerisinde hareketi sağlanmaktadır Olası bir rüzgâr durumunda kanal içerisindeki tutucu ekstra malzemeler yardımıyla branda sisteminin kanallardan çıkması engellenmektedir.

Branda Alt Bazası: Brandanın alt kısmında bulunan ve kapıya herhangi bir çarpma durumunda yerinden çıkarak tekrar yerine girip kapının zarar görmesini engelleyen anticrush sistemine sahip kısımdır. Sarmal kapılarda PVC branda alt baza profili alüminyumdan, katlanır kapılarda ise sadece branda veya branda içerisi kum gibi yumuşak bir maddeyle dolgulu esnek yapıda olmalıdır ki herhangi bir çarpma anında yan dikmeler zarar görmesin.

Şaft Grubu: Motordan aldığı dönme hareketini tambura ya da mile aktaran kısımdır. Kapının ölçüsüne göre şaft sistemi bir, iki veya üç şaftlı olarak üretilebilir. Şaft, dönme hareketini şaft miline aktarırken kapline gerek duymadan motorun sarsıntı yapmasına izin vermeyecek şekilde çalışır.

Yan Dikmeler: PVC brandanın dikeyde yanlarında bulunan ve brandanın aşağı yukarı hareketini sağlayan kılavuz ray sistemidir. Kör kasaya monte edilir. Kapının dikmeleri 1.5-2 mm kalınlığında, galvaniz sacdan veya alüminyumdan, isteğe bağlı olarak paslanmaz metal veya boyalı olarak da üretilebilir. Yan dikmeler gizli fotosel kullanımı ve gizli kablolama yapılmasına imkân verecek şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede kapıya herhangi bir çarpma sonucunda fotosellerin ve çekilen kabloların zarar görmesi engellenmiştir veya en aza indirilmiştir. Kapı yan dikmeleri içerisinde kauçuk fitil kullanılmaktadır.

Davlumbaz ve Motor Muhafaza Kapağı: Hızlı PVC sarmal kapılarda brandanın sarıldığı tamburu ve motoru dış etkenlerden koruyan kısımdır. En az 1 mm kalınlığında galvaniz sacdan veya paslanmaz, boyanabilen metalden yapılmıştır.

Üst Grup Mekanizma: Hızlı PVC katlanır kapılarda motordan elde edilen dönme hareketi sayesinde brandanın yukarı çekilerek toplanmasını sağlayan kısımdır. En az 1,5 mm kalınlığında galvaniz sacdan veya paslanmaz, boyanabilen metalden yapılmıştır.

Manuel Açma Kolu: Elektrik kesintilerinde karşı ağırlık sistemi ile kapının manuel olarak açılmasının sağlandığı kısımdır.

II. Elektronik ve Otomasyon Grubu

Kontrol Ünitesi: Motorun hızının kontrol edildiği kısımdır. Kapılar, monte edilen yerin ölçüsüne göre 0,5-1 m/sn hız ile açılıp kapanabilmektedir. İnvertör takılarak bu hız 1,5 m/sn'ye kadar çıkarılabilir. İnvertör ile motor besleme voltajındaki dalgalanmalara, faz sırası ve sayısı hatalarına karşı motoru, motordaki olabilecek hatalara karşı ise kontrol ünitesinin korunması sağlanır. Hızlı PVC kapılarda, isteğe bağlı olarak eklenen uzaktan kumanda, giriş-çıkış metal kütle dedektörü, radar sensör, emniyet boy fotosel sistemi (76-170 cm), ikaz flaşörü vb. kullanılarak kapılardan otomatik hızlı geçişlerin yapılarak trafik oluşumu en aza indirilir.

Motor Grubu: Hızlı PVC kapılarda AC 380 V, 0,75-2,2 kW gücünde kendinden frenli ve elektrik kesintilerinde manuel kullanıma izin veren motorlar kullanılmaktadır. Aynı zamanda hızı yüksek olmakla birlikte çok sessiz çalışmaktadır. Motorun hız/güç dengesini dolayısıyla hızını ayarlayan redüktörler sayesinde motor hızı istenilen seviyeye getirilir.

Emniyet Sistemi: Hızlı PVC kapının herhangi bir olumsuzluk karşısında zarar görmemesi için kullanılan sistemlerdir. Kapı kullanılırken herhangi bir olay karşısında elektrik devresini otomatik kesen bir emniyet sistemine sahip manuel açma kolu vardır. Emniyet fotoselleri kapının çarpmalardan zarar görmemesi için kılavuz ray içerisine konulmuştur. Nokta fotosel, reflektörlü fotosel, pnömotik sensör, optik sensör, pilli fotosel, perde fotosel gibi fotoseller ve sensörler ihtiyaca göre emniyet için kullanılabilir. Aşırı rüzgârın kapının açılmasını veya kapanmasını engellediği durumlarda kullanılan bir sensör yardımıyla rüzgârın kapıyı etkilemediği an tespit edilip kapının harekete devam etmesi otomatik olarak sağlanabilir.

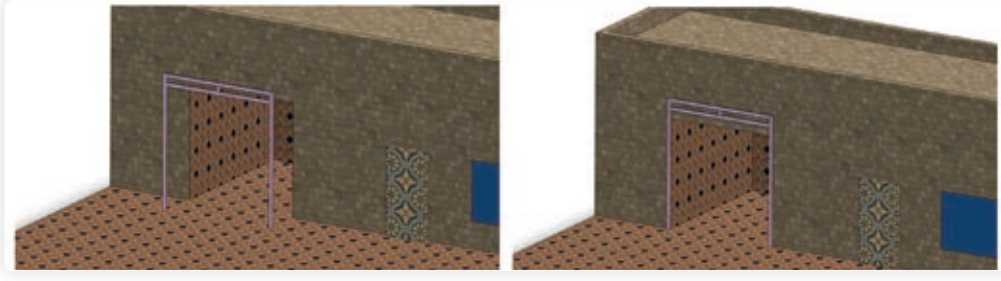
Pano Grubu: Kapının tüm elektrik ihtiyacının karşılandığı kısımdır. Panoda AC 380 V gerilim vardır ve LCD ekran ile üretici firmadan kapı özelliklerine uygun olacak şekilde temin edilir. Fakat evlerde garaj kapısı olarak kullanılan durumlarda evde 380 V olmadığından mecburen hız sürücülü 220 V'luk bir pano tercih edilmelidir. Panoda otomatik kapanma özelliği, motor çalışma süresi ayarlanabilme özelliği, pano üzerinden kapının açma, kapatma ve durdurma işleminin yapılabilir olma özelliği, karşı ağırlık sistemi ile elektrik kesintilerinde kapının manuel açma kapama özelliğinin olması gibi özellikler mevcuttur. Bu özellikler üretici firma ve işletme ihtiyaçlarına göre seçilir.

f) Hızlı PVC Kapı Montajı

Hızlı PVC kapı sistemlerinin montajı yapılacağı yerin mimari yapısına göre belirlenen ölçülerde üretimleri ve montajları yapılabilmektedir.

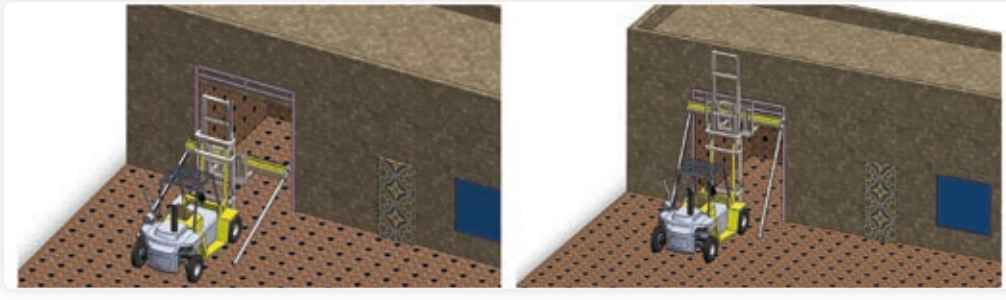
Hızlı PVC sarmal kapı sisteminin montaj aşamaları şunlardır:

- Montaj yapılacak yerin mimari yapısının ölçülerine ve müşterinin isteğine göre ölçüler alınır.
- Kapı geçiş ölçülerine uygun hazırlanmış kör kasanın duvara montajı terazisine dikkat edilerek tamamlanır (Görsel 2.311).



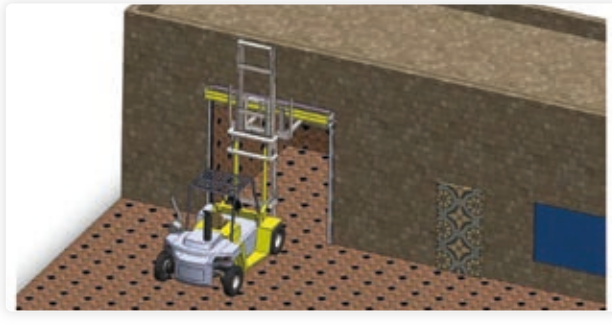
Görsel 2.311: Kör kasanın duvara montajı

- Birbirlerine bağlantıları yapılmış olan branda grubu ve kılavuz grubu; bir forklift veya manlift (yükseltici platform) vasıtasıyla kör kasaya hizalanacak şekilde dikey eksende yukarı kaldırılır ve montaja devam edilir (Görsel 2.312).



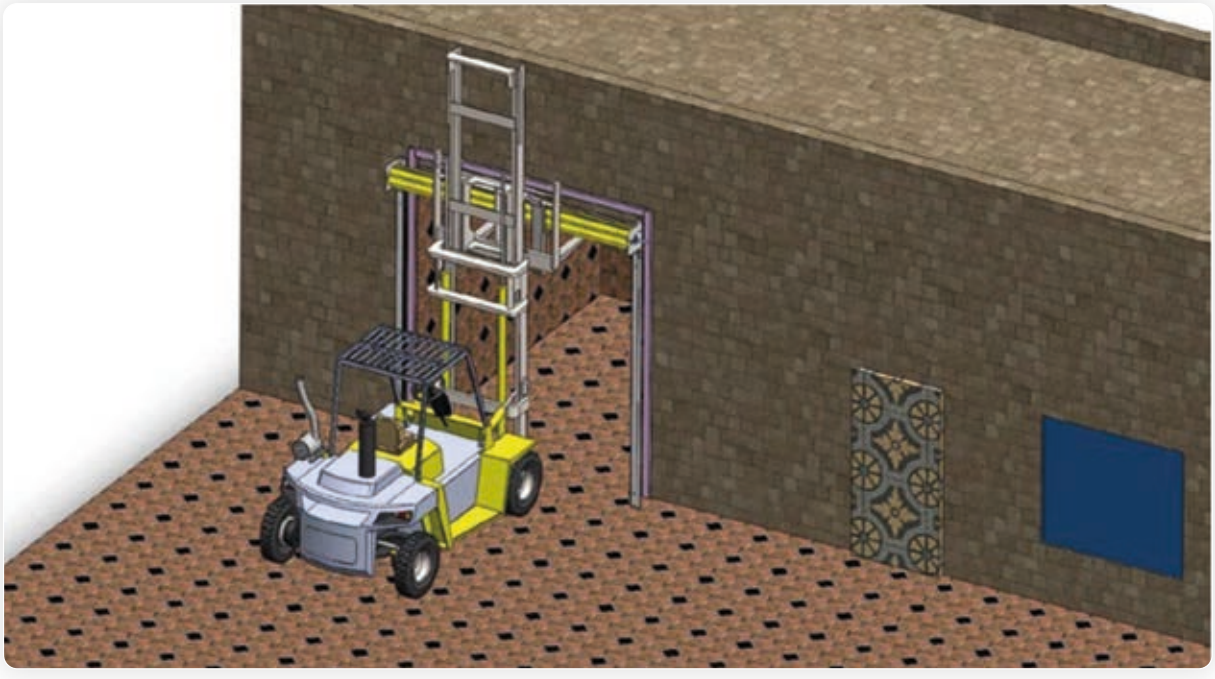
Görsel 2.312: Branda ve kılavuz grubunun kör kasaya montajı

- Bağlantıları sağlanan grubun kontrollü şekilde kör kasaya hizalandırılmasına özen gösterilmeli ve herhangi bir ani hareketten kaçınılarak üst grubunun ya da kılavuz grubunun hasar görmesine sebebiyet verilmemelidir (Görsel 2.313).



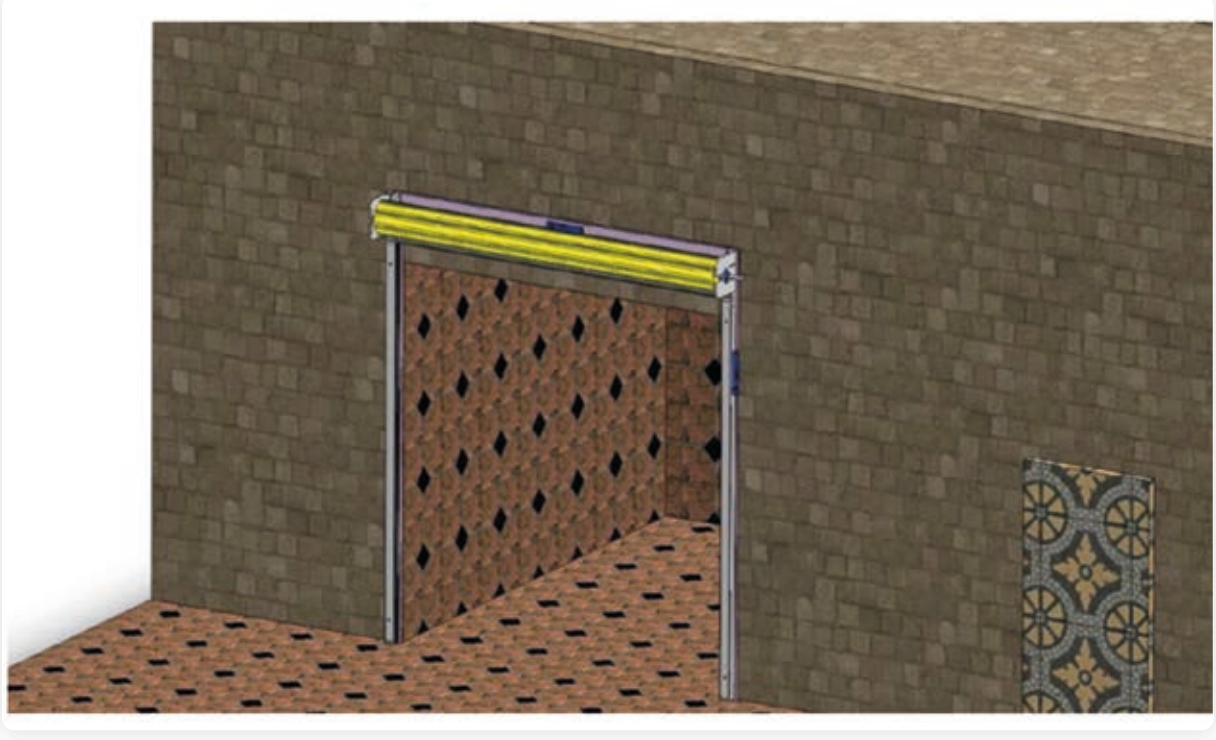
Görsel 2.313: Branda ve kılavuz grubunun kör kasaya montajı

- Bağlantıları sağlanan grup kör kasa yüzeyine sıfırlanır, branda grubu kılavuzların içerisinde yataklanacak şekilde ayarlanır ve sıradaki adıma geçilir (Görsel 2.314).



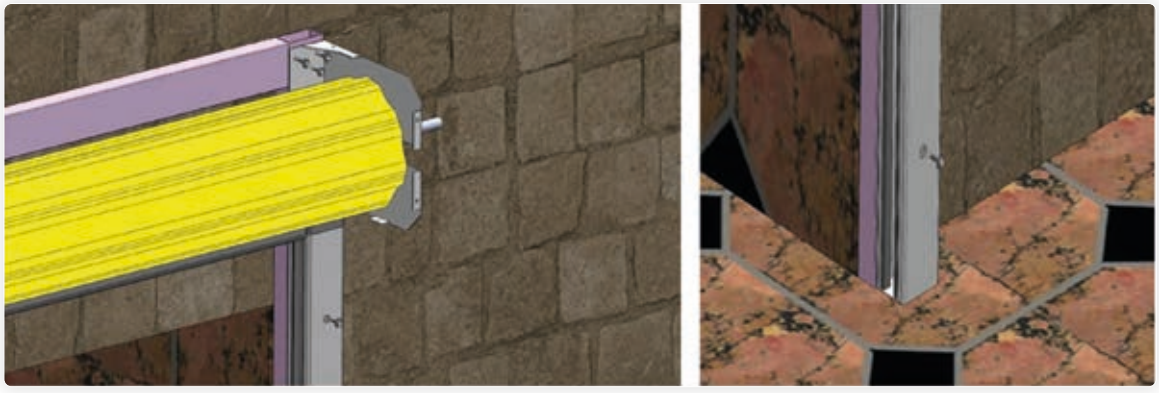
Görsel 2.314: Branda ve kılavuz grubunun kör kasaya montajı

- Kör kasa yüzeyine sıfırlanan branda ve kılavuz grubunu su terazisi veya lazer kullanılarak yatay ve dikey eksende doğrusallığı kontrol edilerek montaja devam edilir (Görsel 2.315).



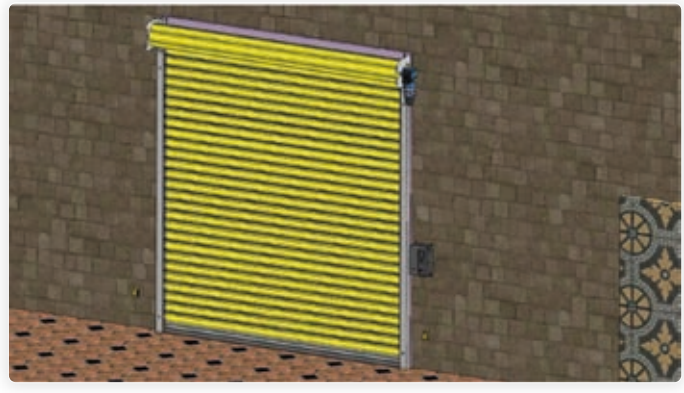
Görsel 2.315: Branda ve kılavuz grubunun kör kasaya montajı

- Yatay ve dikey eksende terazisi kontrol edilmiş olan montaj grubu, trapez vida kullanılarak kör kasaya sabitlenir (Görsel 2.316).



Görsel 2.316: Kör kasaya sabitleme

- Mekanik olarak montaj tamamlandıktan sonra otomasyon grubu montajına devam edilir (Görsel 2.317).



Görsel 2.317: Mekanik grubun montajı

- Bir sonraki adımda reflektörlü nokta fotosel grubu montajı yapılır ve elektriksel bağlantılar da tamamlanmış olur.
- Mekanik ve elektriksel bağlantılar yapıldıktan sonra son aşama olan davlumbaz sağ ve sol bayraklar üzerinde bulunan perçin somun sistemine vidalanarak montaj tamamlanmış olur (Görsel 2.318).



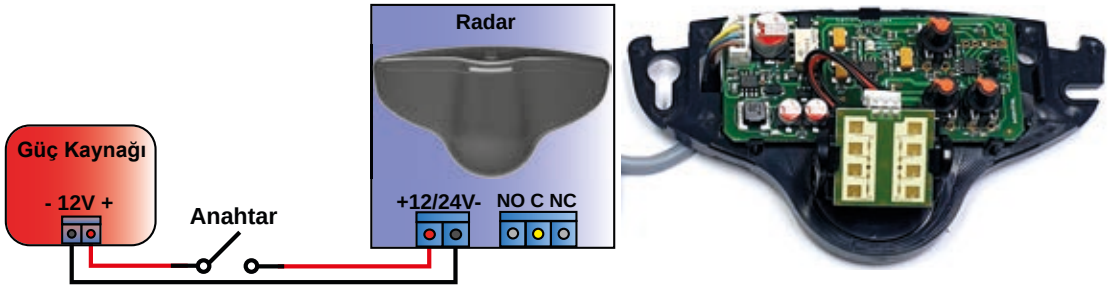
Görsel 2.318: Hızlı PVC sarmal kapının montajı

2.12 UYGULAMA RADAR UYGULAMASI

Amaç	Radar uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.319'da radarın montajı ve ayarlarının yapılması ve Görsel 2.320'de radar görseli ve bağlantı şeması görülmektedir. Buna göre devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.319: Radarın montajı ve ayarları



Görsel 2.320: Radar görseli ve bağlantı şeması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Radar	Duvara tutturmalı	1 adet
Güç kaynağı	+12V DC	1 adet
Breadboard		1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Direnç	2,2 kΩ	1 adet
Kırmızı LED		1 adet
Kablolar	1,5 mm2 NYA	Yeterince
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet
Kablolar	Zil teli (0,5 veya 0,75 mm^2)	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

Açıklama: Otomatik kapılar için geliştirilmiş olan radar, 4 m mesafe içerisinde bir hareket algılandığında çıkış veren, 24 GHz frekansta çalışan bir üründür. Besleme gerilimi 12/24 V'tur. Radar sensörü yukarı, aşağı, sağa ve sola dönecek şekilde hareket ettirilebilir. Böylece istenilen bölgeye odaklanma sağlanır. Kart üzerinde bulunan üç adet ayar trim-potu ile minimum hız, güç (mesafe) ve hassasiyet (hareket yoğunluğu) ayarları ayrı ayrı yapılabilir. Yön ayarı yapılırken, sensöre dokunmadan plastik yüzeylerden tutarak ayar yapmaya özen gösterilmelidir. Radar otomatik cam kapı sistemleri, kepenk sistemleri, güvenlik bariyerleri, turnike sistemleri, endüstriyel kapı ve hızlı PVC kapı sistemlerinde kullanılır.

İşlem Basamakları

1. Radarın kapağını Görsel 2.319'daki gibi açınız.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.320'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
3. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
4. Radarın önünde hareket eden canlı ya da cansız nesne varken ve yokken çalışmasını gözlemleyiniz.
5. Radarın önünde hareket eden canlı ya da cansız nesne varken ve yokken röle çıkış uçlarını ölçüp, not ediniz.
6. Radarın mesafe ayarını arttırınız. Radarın önünde hareket eden canlı ya da cansız nesne varken ve yokken çalışmasını gözlemleyerek yapılan mesafe artırımını teyit ediniz.
7. Radarın güç kaynağından önünde hareket varken ve yokken çektiği akımı ölçüp, not ediniz.
8. Radarın çıkışındaki röle uçlarına 2,2 kΩ direnç ile kırmızı LED'i seri bağlayarak, radarın önüne her canlı ya da cansız nesne girdiğinde LED'in yanıp sönmesini sağlayacak bağlantı şemasını yapıp, uygulamasını test ediniz.
9. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
10. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Radarın çalışmasını açıklayınız?**
2. **Geçiş kontrol sistemlerinde radar hangi ürünlerde kullanılır? Araştırınız.**
3. **Radar ile elektrikli kapı kilit karşılığı uygulaması yapabilmek için gerekli olan bağlantı şemasını çiziniz ve uygulamasını yapınız.**

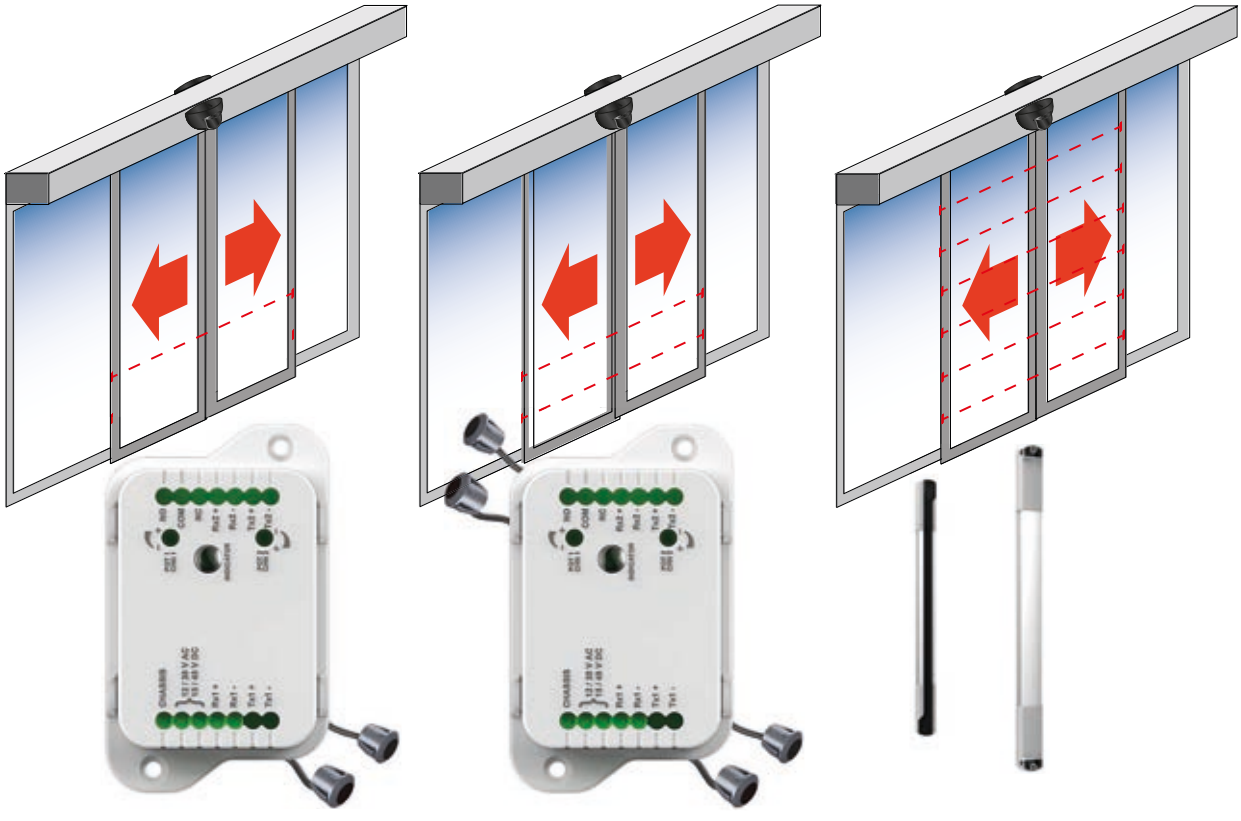
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

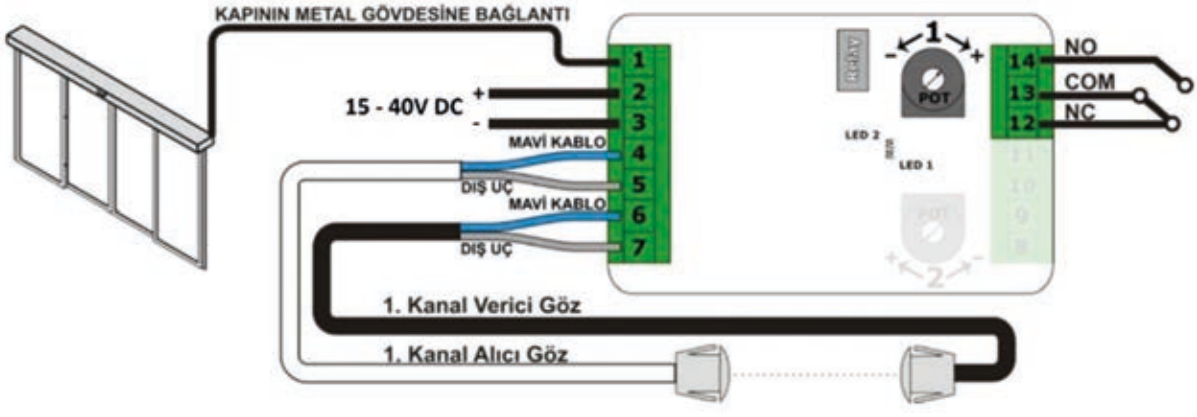
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.13. UYGULAMA FOTOSEL UYGULAMALARI

Amaç	Fotosel uygulamaları yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2,321'de çeşitli fotosellerin radarlı otomatik kayar kapı üzerindeki etki alanları, Görsel 2.322'de tek alıcı verici gözlü fotosel bağlantısı ve Görsel 2.323'te ise iki alıcı verici gözlü fotosel bağlantısı görülmektedir. Buna göre verilen fotoselli devreleri sırasıyla kurunuz ve çalışmalarını kapı üzerinde gözlemleyiniz.

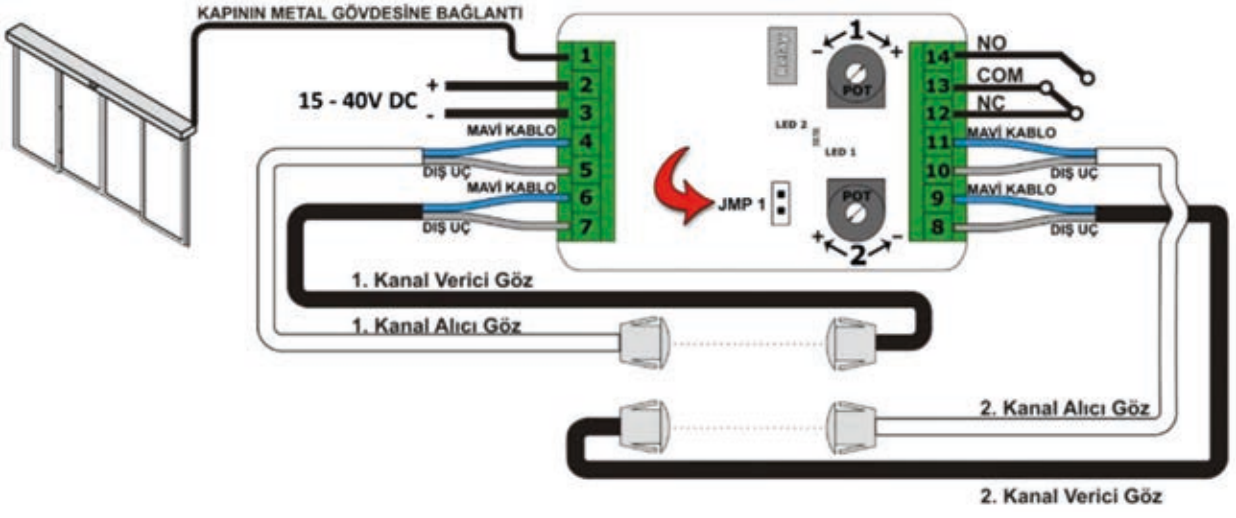


Görsel 2.321: Çeşitli fotosellerin radarlı otomatik kayar kapı üzerindeki etki alanları



Görsel 2.322: Tek alıcı verici gözlü fotosel bağlantısı

Açıklama: Tek kanallı radarlı otomatik kapı fotoseli, güvenlik ve kontrol amacıyla üretilmiş, kızıl ötesi sinyaller ile alıcı ve verici olarak çalışan bir ünitedir. Alıcı ve verici gözlerin birbirlerini görecek şekilde montaj edilmesi ile sistem kurulur. Gözlerin arasına engel girmesi ile kart üzerinde çıkış alınır. Besleme gerilimi AC-DC 12/24 V, çalışma mesafesi 10 m, çalışma frekansı 38 kHz'dir. Ayar trimpotu ile vericinin sinyal gücü arttırılıp azaltılabilir. Fotoseller, otomatik kapı sistemlerinde hareketli kanat kapatılırken araya canlı ya da cansız nesne girdiğinde algılar ve sıkışmasını önlemek için elektronik kontrol kartına "aç" bilgisini gönderir. Nokta fotoseller radarlı otomatik kapı sistemlerinde, boy fotoseli (2 m boyunda 6, 12, 18, 32 alıcı ve verici gözlü) ise asansör sistemlerinde, endüstriyel kapı ve hızlı PVC kapı sistemlerinde kullanılırlar. Görsel 2.322 ve Görsel 2.323 detaylı incelenecek olur ise tek gözlü nokta fotoselde bir adet trimpot kullanılırken, iki gözlü nokta fotoselde iki adet trimpot kullanılmıştır. Trimpotlar her göz/kanal için sinyal gücünü arttırmak ya da azaltmak yani ayarlamak için kullanılır. İki gözlü nokta fotosel kontrol kartındaki jumper, her iki alıcı ve verici gözde ayrı ayrı veya aynı anda gördüğünde çıkıştaki rölenin aktif edilmesini sağlayan ayardır.



Görsel 2.323: İki alıcı verici gözlü fotosel bağlantısı

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Radarlı otomatik kayar kapı		1 adet
Fotosel	Alıcı ve vericili	2 adet
Breadboard		1 adet
Direnç	4,7 kΩ	1 adet
Kırmızı LED		1 adet
DC güç kaynağı	15-40 V DC (ayarlı)	1 adet
Kablolar	1,5 mm^2 NYA	Yeterince
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

İşlem Basamakları

1. Atölyenizde bulunan tek gözlü nokta fotosel kontrol kartının kutusunu açınız.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.322'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
3. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.

4. Alıcı ve verici gözleri birbirini tam görecek şekilde ayarlayınız. Röle çıkış uçlarını ölçüp, not ediniz.
5. Alıcı ve verici gözler birbirini tam görürken arasına canlı ya da cansız bir nesne giriniz. Röle çıkış uçlarını ölçüp, not ediniz.
6. Kontrol ünitesi üzerindeki trimpotun ayarı ile oynayarak maksimum kaç metrede alıcı ve verici göz takımının kararlı çalıştığını gözlemleyip, not ediniz.
7. Kontrol ünitesi çıkışındaki röle uçlarına 4,7 kΩ direnç ile kırmızı LED'i seri bağlayarak, alıcı ve verici göz takımının arasına her canlı ya da cansız nesne girdiğinde LED'in sönmesini sağlayacak bağlantı şemasını yapıp, uygulamasını test ediniz.
8. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
9. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.323'teki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
10. 3.-7. işlem basamaklarını tekrarlayınız.
11. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
12. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Nokta fotoselin tek ve çift gözlü kontrol ünitesinin çalışmasını açıklayınız.**
2. **Geçiş kontrol sistemlerinde nokta fotosellerin hangi ürünlerde kullanıldığını araştırarak örneklerle açıklayınız.**
3. **Boy fotoselinin kullanım alanlarını örnekler ile ürün görselleri üzerinde açıklayınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.14. UYGULAMA — RADARLI OTOMATİK KAYAR KAPI MEKANİZMASININ TOPLANMASI

Amaç	Radarlı otomatik kayar kapı mekanizmasını toplamak.
Süre	40 dakika.
Görev	Montajı yapılacak mimari yapının ölçülerine göre alüminyum şase üzerine radarlı otomatik kayar kapı mekanizma toplanır. Görsel 2.324'te atölye ortamında oluşturulan radarlı otomatik kayar kapı uygulama görseli görülmektedir. Radarlı otomatik kayar kapı mekanizmasının monte ve demonte görselleri ise Görsel 2.325'te görülmektedir. Buna göre kapı mekanizmasını toplayınız.



Görsel 2.324: Radarlı otomatik kayar kapı uygulama görseli



Görsel 2.325: Radarlı otomatik kayar kapı mekanizmasının monte ve demonte görselleri

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Otomatik kayar kapı	Radar özellikli, gövde	1 adet
Kontrol ünitesi	Mikroişlemcili	1 adet
Dijital konum anahtarı		1 adet
Radar hareket sensörü		1 adet
Emniyet fotoseli	Alıcı ve vericili	Birer adet
Encoderli motor		1 adet
Çiftli taşıyıcı makara		1 adet
Güç butonu		1 adet
Avare makara		1 adet
Kayış		1 adet
Yan kapaklar		Birer adet
Kapak sabitleyici		Yeterince
Stoper		Yeterince
Kayış bağlantı aparatı		Yeterince
Alüminyum şase		Yeterince
Akü modülü		1 adet
Elektronik kilit		1 adet
Manuel kilit		1 adet
Manuel kurulum ünitesi		1 adet
AC güç kaynağı	220 V	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince

NOT

Atölyenizde bulunan radarlı otomatik kayar kapı mekanizması Görsel 2.325'e göre farklılık gösterebilir. Farklılık gösterse de alüminyum şase üzerine mekanizma toplama işlem basamakları birbirine benzerdir.

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak üzerinde malzeme olmayan boş alüminyum şaseyi masanın üzerine sabitleyiniz.
2. Montaj için kullanılacak vida ve somunları alüminyum şasenin yanına bırakınız.
3. İlk olarak mikroişlemci kontrol ünitesini, encoderli motoru ve güç (on/off) anahtarını alüminyum şase üzerine monte ediniz.
4. Monte ederken vidaları alüminyum şase kanallarına yerleştiriniz. Mikroişlemci kontrol ünitesini vidaların üzerine yerleştirip üstten somunlarını sıkınız. Aynı işlemi encoderli motor ve güç anahtarı için de yapınız.
5. Güç anahtarını mekanizmanın sağ tarafına sabitleyip, yanına fazla boşluk bırakmadan encoderli motoru getirip vida somunlarını sıkarak sabitleyiniz.
6. Mikroişlemci kontrol ünitesi ile encoderli motorun bağlantılarını yapınız.
7. Alüminyum şasenin diğer tarafında kapak sabitleyici, stopper ve avare makarayı sırasıyla monte ediniz. Avare makara en sola hemen yanına stopper sabitlenir.

8. Taşıyıcı makaraların alüminyum şase üzerindeki rayların üzerine montajı yapılır. Taşıyıcı makaralar üzerindeki kontra makaralar, mekanizmanın üst kısmında 2 mm kalacak şekilde ve olası bir çarpma durumunda hareketli kanatların yerinden çıkmaması için sabitlenir. Taşıyıcı makaralar alüminyum şase üzerindeki raylarda rahat hareket edebilmelidir.
9. Alüminyum şase üzerine akü modülü bağlantısı yapılarak, mekanizma montajı tamamlanmış olur.
10. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.
11. Diğer ürünlerin (triger kayışı, radar, konum anahtarı ve nokta fotosel) montajı ve bağlantıları mimari yapı üzerine radarlı kayar kapının montajı yapılırken yapılmalıdır.
12. Triger kayışı encoderli motor ve avare teker etrafından döndürülerek ölçü belirlenir ve fazlalıkları kesilir. Kayış bağlantı aparatı ile ne fazla sıkı ne de fazla gevşek olmayacak şekilde birleştirilir. Avare tekerin üzerindeki triger kayışı sıkma ve gevşetme somunu ile son ayar yapılır.
13. Kayış bağlantı aparatı sol hareketi kanadın öndeki taşıyıcı arabasının üzerine hareketli kanatlar birleşik iken kanatlar kapalıyken ki ölçüde sabitlenir. Diğer bağlantı aparatı da sağ hareketli kanadın öndeki taşıyıcı arabasının üzerine hareketli kanatlar birleşik iken sabitlenir.
14. Nokta fotoseli yerden 1 m yükseklikte alıcı verici göz birbirini görecek şekilde montajını yapınız ve kablo bağlantısını mikroişlemcili kontrol kartına gerçekleştiriniz.
15. Mekanizmanın yan kapaklarının ve üst kapağın montajını yapınız.
16. Radar, tam otomatik kapının üst kapağının tam ortasına gelecek şekilde yeri ayarlanıp montajını yapınız ve kablo bağlantısını mikroişlemcili kontrol kartına gerçekleştiriniz.
17. Konum anahtarı kullanıcının rahat kullanabileceği veya istediği yere montajını yapınız ve kablo bağlantısını mikroişlemcili kontrol kartına gerçekleştiriniz.
18. Otomatik kapı sisteminin AC 220 V besleme gerilimi bağlantısını yapınız.
19. Güç anahtarından enerji vererek radarlı otomatik kapının çalışmasını kontrol ediniz. Gerekli ayarlar isteğe bağlı olarak yapınız.
20. Devrenin enerjisini kesiniz ve bağlantıları sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Radarlı kayar kapı sisteminde kullanılan alüminyum şasenin özelliklerini araştırınız.**
2. **Radarlı kayar kapı sisteminde kullanılan konum anahtarlarının çeşitlerini ve özelliklerini araştırınız.**

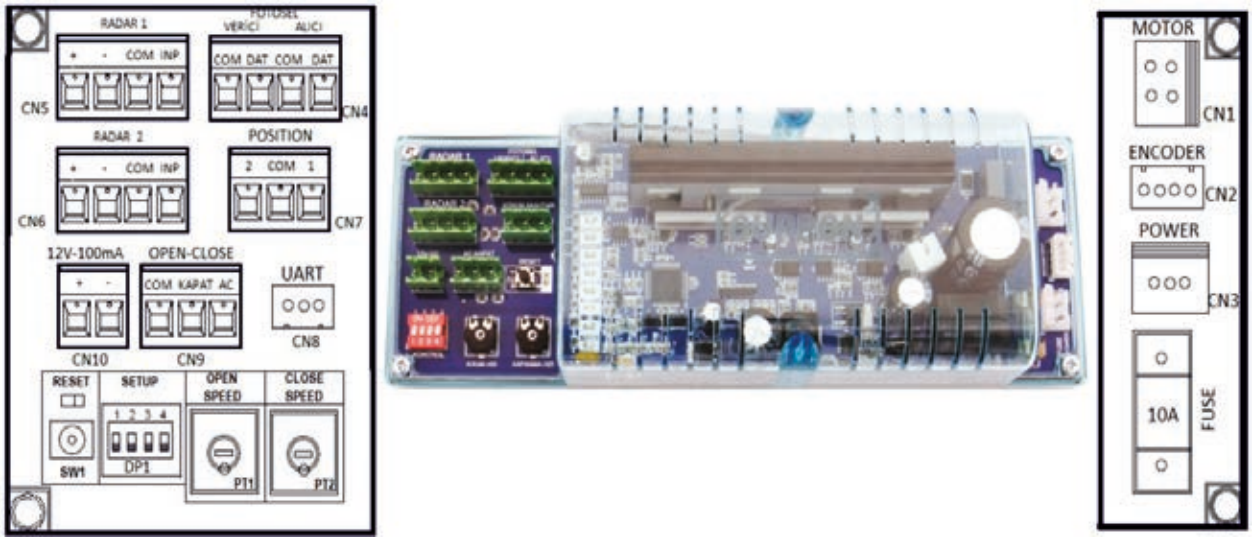
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

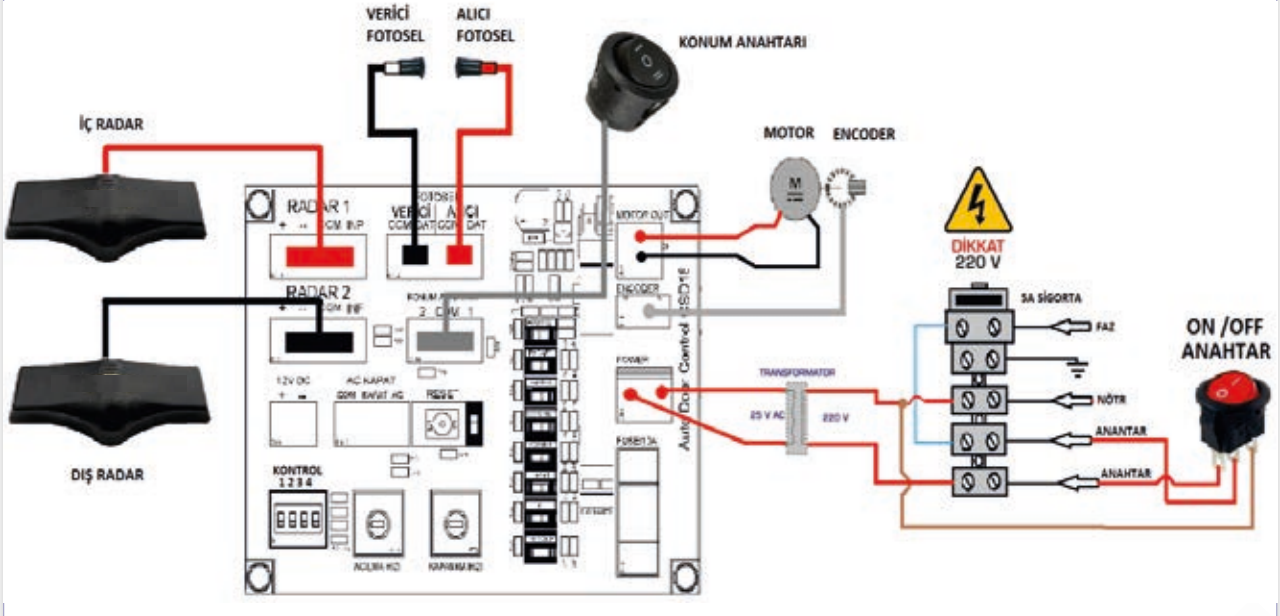
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.15. UYGULAMA — RADARLI YANA KAYAR KAPININ ÇALIŞTIRILMASI

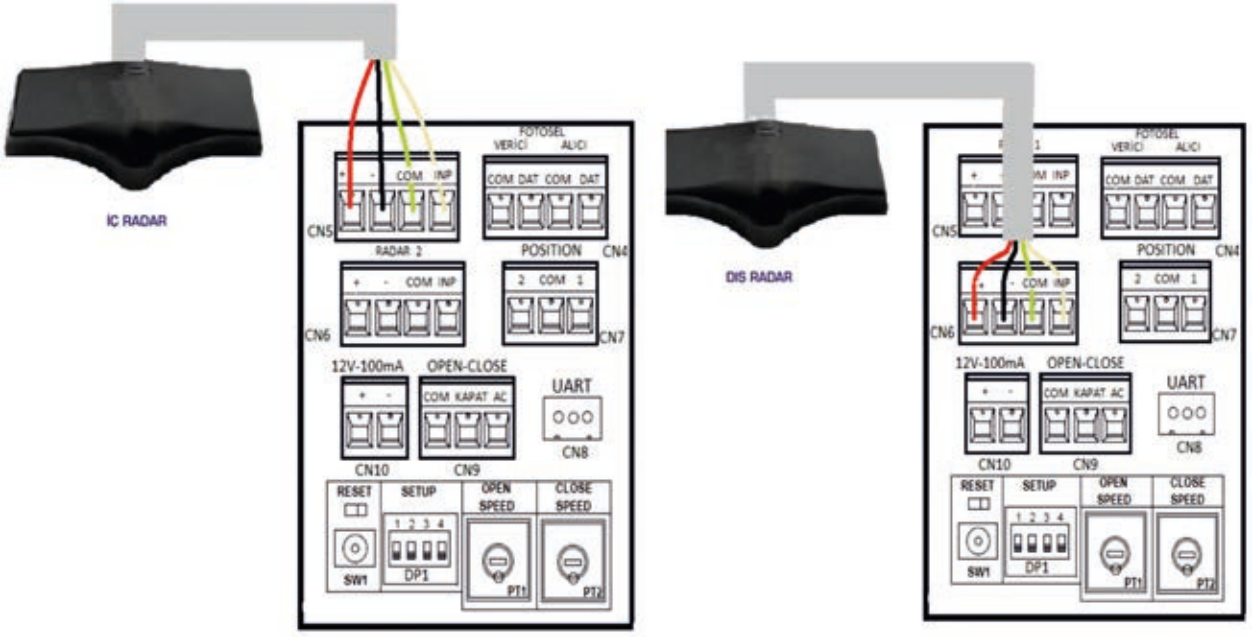
Amaç	Radarlı yana kayar kapının çalıştırılmasını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Montajı yapılacak mimari yapının ölçülerine göre alüminyum şase üzerine radarlı otomatik kayar kapı mekanizma toplanır. Radarlı otomatik kayar kapıların klemens bağlantılarının yerleri farklı olsa da işlevleri ve bağlantıları birbirine benzerdir. Görsel 2.326da örnek bir radarlı kayar kapının mikroişlemci kontrol kartı ve klemens bağlantıları, Görsel 2.327'de örnek radarlı kayar kapının mikroişlemci kontrol kartının genel bağlantı şeması, Görsel 2.328'de radarlı kayar kapının mikroişlemci kontrol kartına radar bağlantıları, Görsel 2.329'da mikroişlemci kontrol kartına nokta fotosel ve iki konumlu buton bağlantısı ve Görsel 2.330'da örnek bir radarlı otomatik kayar kapı mekanizmasının monte ve demonte görselleri görülmektedir. Buna göre verilen devreleri sırasıyla kapı üzerinde kurunuz ve kapının çalışmalarını sırasıyla gözlemleyiniz.



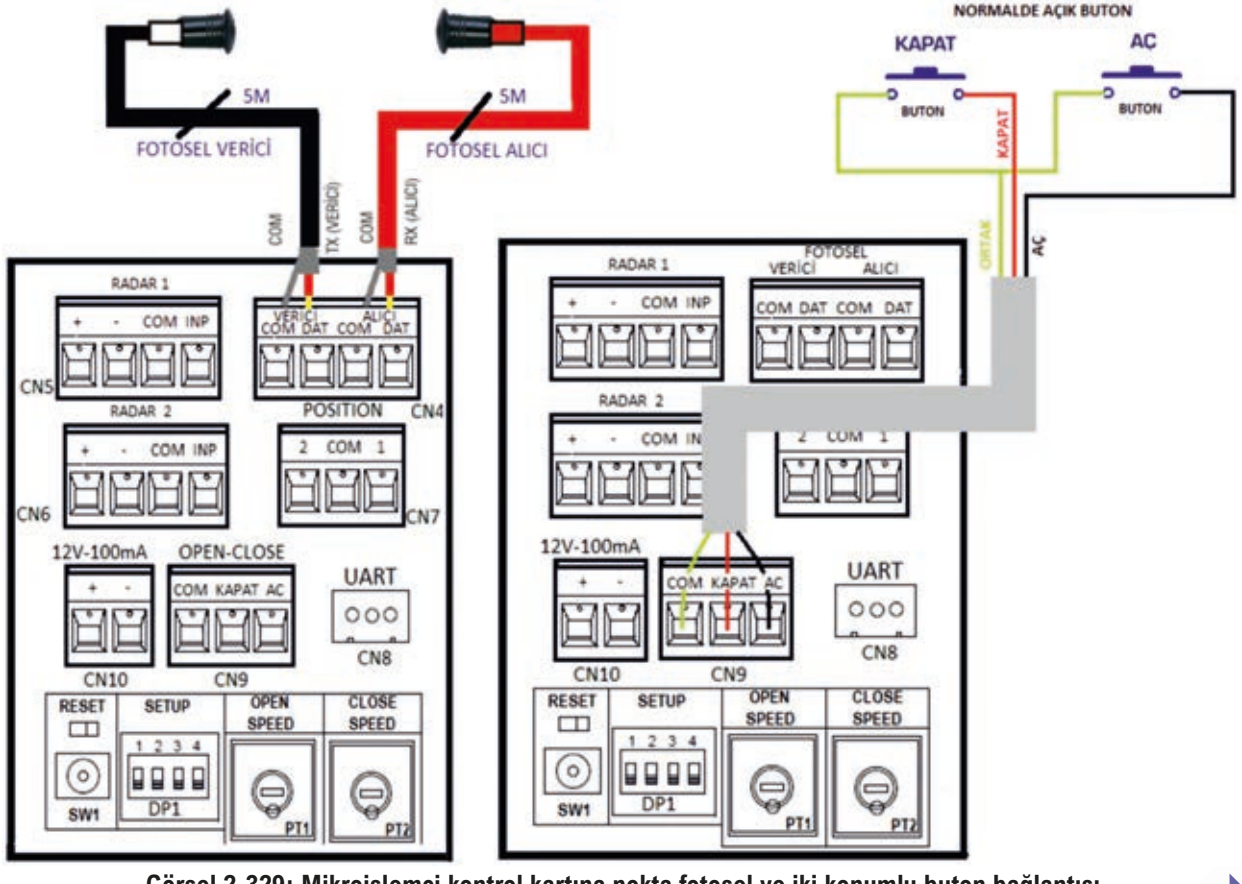
Görsel 2.326: Radarlı kayar kapının mikroişlemci kontrol kartı ve klemens bağlantıları



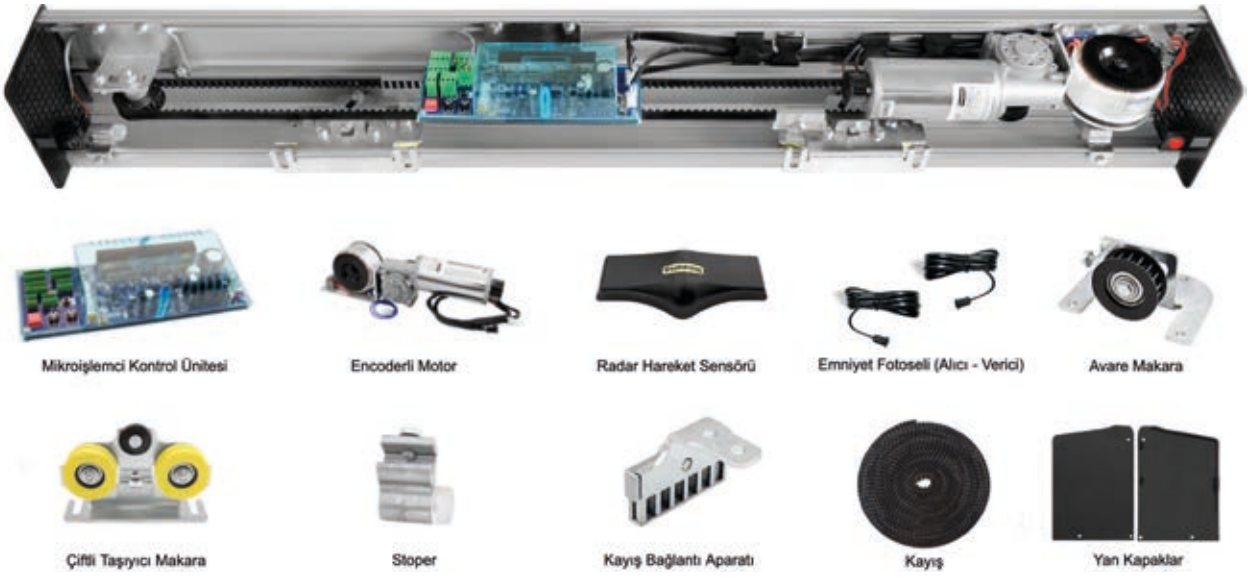
Görsel 2.327: Radarlı kayar kapının mikroişlemci kontrol kartının genel bağlantı şeması



Görsel 2.328: Radarlı kayar kapının mikroişlemci kontrol kartına radar bağlantıları



Görsel 2.329: Mikroişlemci kontrol kartına nokta fotosel ve iki konumlu buton bağlantısı



Görsel 2.330: Radarlı otomatik kayar kapı mekanizmasının monte ve demonte görselleri

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Otomatik kayar kapı	Radar özellikli, gövde	1 adet
Kontrol ünitesi	Mikroişlemcili	1 adet
Dijital konum anahtarı		1 adet
Radar hareket sensörü		1 adet
Emniyet fotoseli	Alıcı ve vericili	Birer adet
Encoderli motor		1 adet
Çiftli taşıyıcı makara		1 adet
Güç butonu		1 adet
Avare makara		1 adet
Kayış		1 adet
Yan kapaklar		Birer adet
Kapak sabitleyici		Yeterince
Stoper		Yeterince
Kayış bağlantı aparatı		Yeterince
Alüminyum şase		Yeterince
Akü modülü		1 adet
Elektronik kilit		1 adet
Manuel kilit		1 adet
Manuel kurulum ünitesi		1 adet
AC güç kaynağı	220 V	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince

İşlem Basamakları

1. Atölyenizde bulunan radarlı otomatik kayar kapı mekanizmasının mikroişlemci kontrol kartının klemens bağlantılarını Görsel 2.328 ve Görsel 2.329 ile karşılaştırıp farklılıkları not ediniz.

2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.328'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz. AC 220 V besleme gerilimi bağlantısını, motor ve encoder bağlantılarını, on/off anahtarı bağlantısını yapınız. Transformatörün giriş ve çıkış bağlantı kablolarını kontrol ediniz.
3. İç ve dış radar bağlantısı için Görsel 2.328'den destek alabilirsiniz. Radar bağlantısı Görsel 2.328'deki gibi dört klemensli kuru kontak anahtarlamalı olacağı gibi üç klemensli + veya – gerilim tetiklemeli olabilir.
4. Nokta fotosel ve iki konumlu anahtar bağlantısı için Görsel 2.329'dan destek alabilirsiniz. Nokta fotoselin alıcı ve verici gözlerinin birbirini görmesi gerektiği unutulmamalıdır. Aksi takdir radarlı otomatik kapı mekanizması çalışmayacaktır.
5. Konum anahtarının bağlantısını yaparak normal çalışma moduna alınız.
6. Yaptığınız bağlantıları son kez kontrol ettikten sonra sistemin fişini prize takarak AC 220 V besleme gerilimini uygulayınız.
7. İç ve dış radarın çalıştığını ayrı ayrı gözlemleyiniz.
8. Radarlı otomatik kapı çalışırken, mekanizmanın açıldıktan sonra kapanması için geçen bekleme zamanını değiştiriniz. Örneğin bekleme zamanı 5 sn ise 10 sn'ye çıkarınız.
9. Radarlı otomatik kapı mekanizması kapanırken nokta fotoselin alıcı ve verici gözleri arasına canlı ya da cansız bir nesne girdirerek çalışmasını gözlemleyiniz.
10. İki konumlu buton ile radarlı otomatik kapının açılmasını ve kapanmasını gözlemleyiniz.
11. Sistemin fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.
12. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Radarlı otomatik kayar kapının çalışmasını açıklayınız?**
2. **Atölyenizdeki radarlı otomatik kayar kapının bağlantı klemenslerinde farklılık var ise temrini yapabilmek için oluşturduğunuz yeni bağlantı dizaynını her bir ürün için ayrı ayrı çiziniz.**
3. **Radarlı otomatik kayar kapının konum anahtarının seçeneklerini araştırınız.**
4. **Radarlı otomatik kayar kapının setup menüsünde olması gereken ayarları araştırınız.**
5. **Radarlı otomatik kayar kapının aktivatörler ile kullanımını araştırınız.**
6. **Radarlı otomatik kayar kapıyı hangi aktivatörleri nasıl kullanarak çalıştırdığınızı belirterek yaptığınız bu çalışmanın blok şemasını ve bağlantı şemasını çiziniz?**

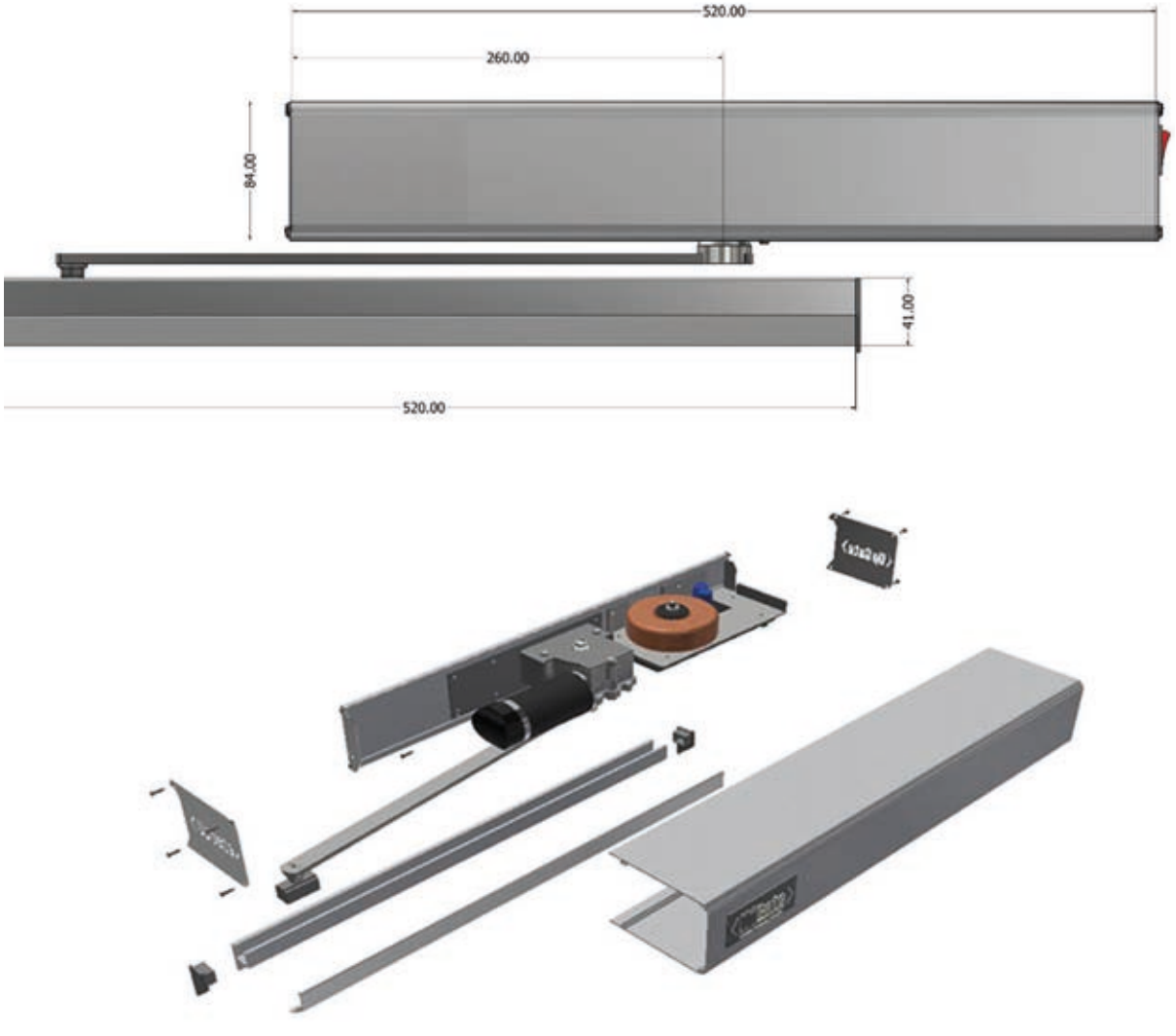
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

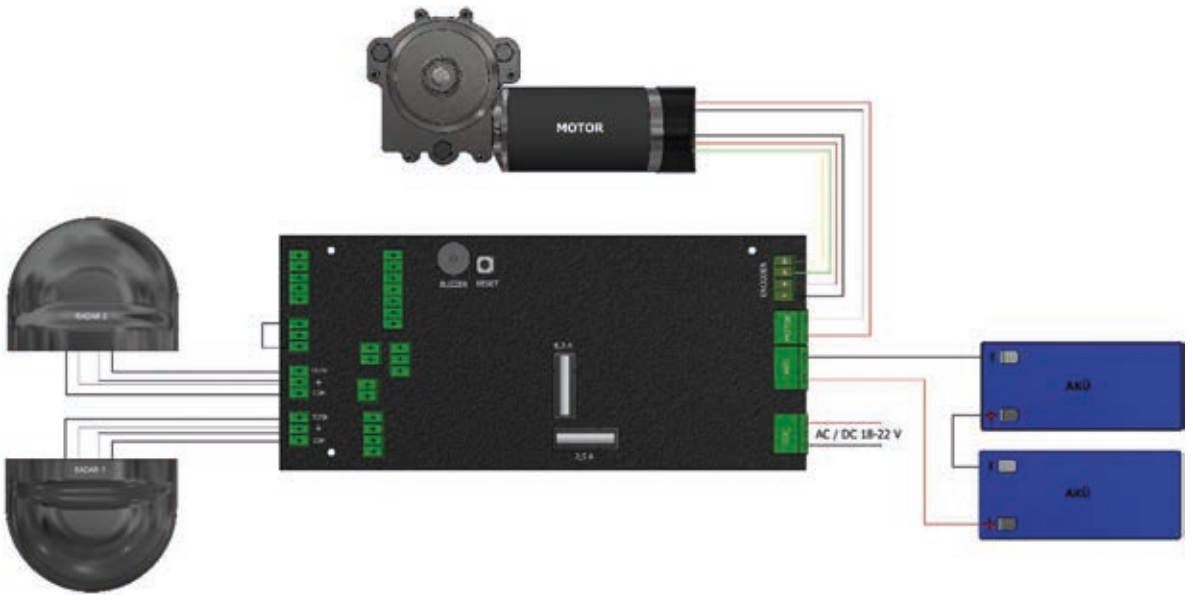
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		1. İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	10	
Sınıf-No.		2. Uygulamayı zamanında bitirdi.	10	
ÖĞRETMENİN		3. İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	20	
Adı-Soyadı		4. Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	30	
Tarih-Saat		5. Uygulamanın çalışması	30	
İmza		TOPLAM PUAN	... / 100	

2.16. UYGULAMA 90º OTOMATİK KAPI SİSTEMİNİN ÇALIŞTIRILMASI

Amaç	90º otomatik kapı sisteminin çalıştırılmasını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	90º otomatik kapı uygulamaları, standart oda kapılarından bina giriş kapılarına kadar çok fazla uygulama alanına sahip, kanat tipi dairesel kapı otomasyonlarıdır. 90º otomatik kapı sisteminin, elektronik kontrol kartının çalışma prensibi radarlı otomatik kayar kapının mikroişlemci kontrol kartı ile aynıdır. 90º otomatik kapı sisteminde de aktivatörler ile istenilen senaryoda çalışması organize edilebilir. Görsel 2.331'de 90º otomatik kapı sisteminin monte ve demonte görselleri ve Görsel 2.332'de 90º otomatik kapı sisteminin genel bağlantı şeması görülmektedir. Buna göre verilen devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.331: 90º otomatik kapı sisteminin monte ve demonte görselleri



Görsel 2.332: 90° otomatik kapı sisteminin genel bağlantı şeması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
90° kapı mekanizması	Monte veya demonte	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

İşlem Basamakları

1. Atölyenizde bulunan 90° otomatik kapı mekanizmasının elektronik kontrol kartının klemens bağlantılarını Görsel 2.332 ile karşılaştırıp farklılıkları not ediniz.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.332'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz. AC 220 V besleme gerilimi bağlantısını, motor ve encoder bağlantılarını, on/off anahtarı bağlantısını yapınız. Transformatörün giriş ve çıkış bağlantı kablolarını kontrol ediniz.
3. Görsel 2.332'deki gibi iç ve dış radar bağlantısını yapınız. Radar bağlantısı görseldeki gibi dört klemensli kuru kontak anahtarlamalı olacağı gibi üç klemensli + veya – gerilim tetiklemeli de olabilir.
4. Yaptığınız bağlantıları son kez kontrol ettikten sonra sistemin fişini prize takarak AC 220 V besleme gerilimini uygulayınız.
5. İç ve dış radarın çalıştığını ayrı ayrı gözlemleyiniz.
6. 90° otomatik kapı mekanizması çalışırken, mekanizmanın açıldıktan sonra kapanması için geçen bekleme zamanını değiştiriniz. Örneğin bekleme zamanı 10 sn ise 15 sn'ye çıkarınız.
7. Sistemin fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.
8. 90° otomatik kapı mekanizmasını girişte RFID kart okuyucu ve çıkışta el sensörü ile çalıştırmak için Görsel 2.332'deki bağlantı şemasını tekrar dizayn ediniz ve işlem basamaklarını tekrarlayarak uygulayınız.
9. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **90° otomatik kapı mekanizmasının çalışmasını açıklayınız?**
2. **Atölyenizdeki 90° kapı mekanizmasının bağlantı klemenslerinde farklılık var ise temrini yapabilmek için oluşturduğunuz yeni bağlantı dizaynını her bir ürün için ayrı ayrı çiziniz.**
3. **90° otomatik kapı mekanizması ile radarlı otomatik kayar kapının farklılıklarını maddeler halinde yazınız?**
4. **90° otomatik kapı mekanizmasını hangi aktivatörleri nasıl kullanarak çalıştırdığınızı belirterek tasarımını yaptığınız bu çalışmanın blok şemasını ve bağlantı şemasını çiziniz?**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

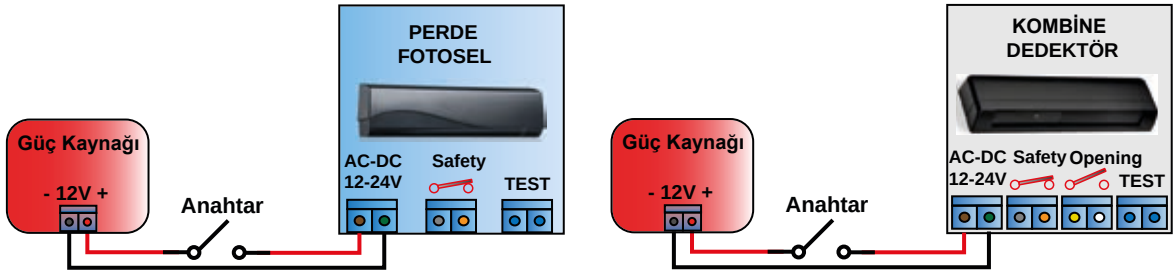
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.17. UYGULAMA PERDE FOTOSEL VE KOMBİNE DEDEKTÖR UYGULAMASI

Amaç	Perde fotosel ve kombine dedektör uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.333'te perde fotosel etki alanları radarlı otomatik kayar kapıda kırmızı renk, döner kapıda ise mavi renk ile görülmektedir. Görsel 2.334'te ise perde fotosel ve kombine dedektör uygulamaları bağlantı şemaları görülmektedir. Buna göre verilen devreyi kapı üzerinde kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.333: Perde fotoselin otomatik kayar ve döner kapılarda etki alanları



Görsel 2.334: Perde fotosel ve kombine dedektör uygulamaları bağlantı şemaları

Açıklama: Perde fotosel, sektör literatüründe TRS sensör olarak da bilinir. Perde fotoseller radarlı otomatik kayar kapılarda ve döner kapılarda kullanılırlar. Perde fotoseli genel olarak emniyet sensörleri gibi kullanılır. Radarlı otomatik kapılarda hareketli kanat kapanırken, döner kapılarda ise arkadan gelen döner hareketli kanadın önünde canlı ya da cansız bir nesne algıladığında kapıların hareketini/dönüşünü durdurur. Kombine dedektör, içerinde hem radar ürününün özelliklerini hem de perde fotosel ürününün özelliklerini barındır. Perde fotosel radar gibi hareket algıladığında otomatik kayar kapının hareketli kanadını açtırır ve canlı ya da cansız nesne tamamen geçiş yapana kadar hareketli kanadı kapattırmaz. Güvenli geçiş için kullanılır. Perde fotosel, otomatik kapı sistemlerinde el sensörü ile de sıklıkla kullanılır. Örneğin, otomatik kapının önüne gelen canlı ya da cansız nesne perde fotoselin etki alanına girse bile el sensörüne görünmediği zaman hareketli kanadı açılmaz. Bu şekilde istenmeyen durumlarda otomatik kapı sistemi amacı dışında kazara kullanılmamış olur. Sadece el sensörüne göründükten sonra güvenli geçişin sağlanabilmesi için perde fotosel ile birlikte kullanılır.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Kapı	Otomatik kayar veya döner kapı	1 adet
Perde fotoseli		1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Breadboard		1 adet
Direnç	2,2 kΩ	1 adet
Kırmızı LED		1 adet
DC güç kaynağı	12V DC	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak perde fotoselinin kapağını açınız. Bağlantı klemenslerinin yapısını ve sıralamasını kontrol ediniz.
2. Görsel 2.334'teki bağlantı şemalarından perde fotosel bağlantısını kurunuz.
3. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
4. Perde fotoselin önüne canlı ya da cansız bir nesne girdiriniz. Röle çıkış uçlarını ölçüp, not ediniz.
5. Perde fotoselin üzerindeki trimpotun ayarı ile oynayarak maksimum kaç metrede kararlı çalıştığını gözlemleyip, not ediniz.
6. Perde fotosel çıkışındaki röle uçlarına 2,2 kΩ direnç ile kırmızı LED'i seri bağlayarak, perde fotoselin önüne her canlı ya da cansız girdiğinde LED'in yanıp sönmesini sağlayacak bağlantı şemasını yapıp, uygulamasını test ediniz.
7. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
8. Kombine dedektör için işlem basamaklarını tekrarlayarak uygulayınız. Kombine dedektör için işlen basamakları yapılırken iki adet birbirinin ters kontak yapısında röle uçlarının kullanıldığını unutmayınız.
9. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Perde fotosel ve kombine dedektörün çalışmasını açıklayınız?**
2. **Perde fotosel ve kombine dedektörün çeşitlerini araştırınız.**
3. **Kombine dedektör üzerindeki perde fotosel ile radarın röle çıkış kontaklarının durumunu karşılaştırınız?**
4. **Geçiş kontrol sistemlerinde perde fotosel ve kombine dedektörün hangi ürünlerde nasıl kullanılır? Araştırınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.18. UYGULAMA DİKEY VE TOPUK EMNİYET LASTİKLERİNİN UYGULAMASI

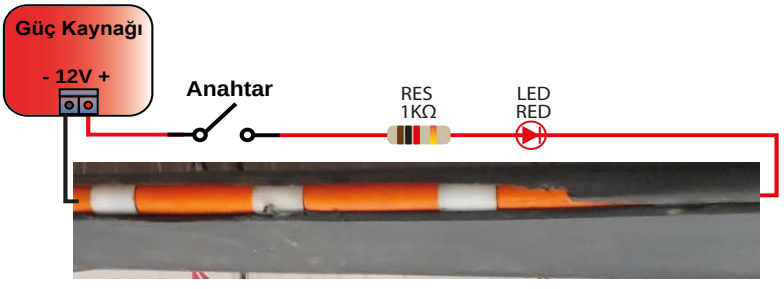
Amaç	Dikey ve topuk emniyet lastiklerinin uygulamasını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Dikey emniyet lastiğinin etki alanı Görsel 2.335'te turuncu renk ile topuk emniyet lastiğinin etki alanı Görsel 2.335'te kırmızı renk ile görülmektedir. Görsel 2.336'da dikey ve topuk emniyet lastiklerinin iç kesiti ve Görsel 2.337'de dikey veya topuk emniyet lastiğinin temrin bağlantı şeması görülmektedir. Buna göre devreyi kurup çalıştırınız.



Görsel 2.335: Dikey ve topuk emniyet lastiklerinin etki alanları



Görsel 2.336: Dikey ve topuk emniyet lastiklerinin iç kesiti



Görsel 2.337: Dikey veya topuk emniyet lastiğinin temrin bağlantı şeması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Döner kapı		1 adet
Emniyet lastikleri	Dikey	Yeterince
Emniyet lastikleri	Topuk	Yeterince
Güç kaynağı	DC 12V	1 adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
Direnç	1 kΩ	1 adet
Kırmızı LED		1 adet
Breadboard		1 adet
Kablolar	1,5 mm^2 NYA	Yeterince
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

Açıklama: Dikey emniyet lastiği, el veya dirsek sıkışma sensörü, dikey sensör olarak da bilinir. Her döner kanadın üzerinde, dış sabit dairesel kanatlarla arasında ve döner kapının girişinde ve çıkışında, hareketli kanatların dönüş yönünde sağ tarafta bulunur. Döner kanatların dönüşü sırasında el, kol veya canlı ya da cansız nesne sıkışması durumunda döner kapı, döner kanatlarını durdurur. Topuk emniyet lastiği, arkadan gelen döner hareketli kanadın alt tarafında ayakkabının topuk hizasında yer alır. Hareketli kanadın topuğa çarpması sonucunda döner kanatların hareketini durdurur ve engel ortadan kalkınca tekrar döner kanat ayarlanan fonksiyonda çalışmaya devam eder. Genellikle topuk emniyet lastiği ve dikey emniyet lastiğinin çalışma prensibi aynıdır. Dikey ve topuk emniyet lastikleri normalde kapalı devredir. Sıkışma veya çarpma anında açık devre olur ve kapı durur. İç kesitte turuncu ve beyaz plastik halkaların birleşim yerlerinde iletken metaller bulunur. Dış koruma lastiği ve iç hizalama lastiği sayesinde beyaz-turuncu plastik halkalar birbirine geçme halinde durur ve iletkendir. En başında ve en sonundan birer kablo çıkar. Fiziksel bir müdahale sonucunda beyaz-turuncu plastik halkalar birbirinden hafiften ayrılacağı için iletkenlik yalıtkanlığa dönüşür.

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.337'deki bağlantı şemasını kurunuz.
2. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
3. Anahtar açıkken ve kapalıyken LED'in yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.
4. Dikey veya topuk emniyet lastiğinin üzerine fiziksel baskı uygulayarak ve uygulamadan LED'in yanıp yanmadığını gözlemleyiniz.
5. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
6. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Dikey veya topuk emniyet lastiklerinin yapısını ve çalışmasını açıklayınız?**
2. **Geçiş kontrol sistemlerinde dikey veya topuk emniyet lastiklerinin hangi ürünlerde nasıl kullanılır? Araştırınız.**
3. **Dikey veya topuk emniyet lastiklerini atölyenizde nerede ve nasıl kullanabilirsiniz? Araştırınız.**

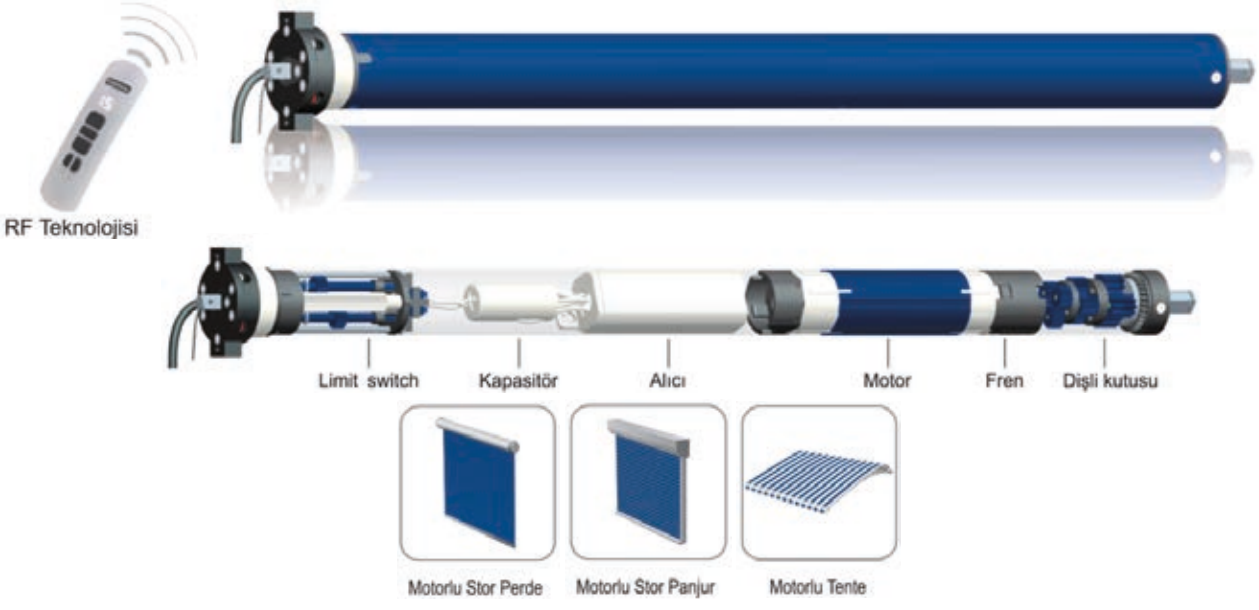
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

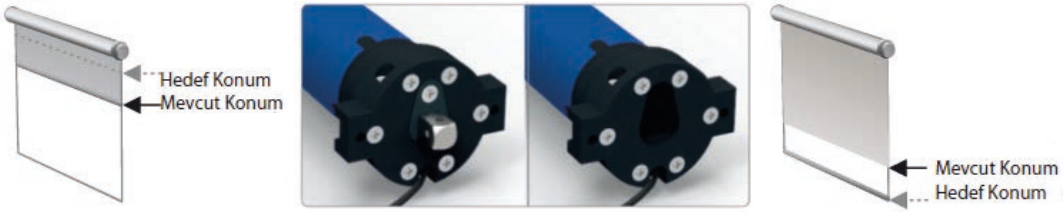
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.19. UYGULAMA — UZAKTAN KUMANDA ALICILI TÜP MOTORUN ÇALIŞTIRILMASI

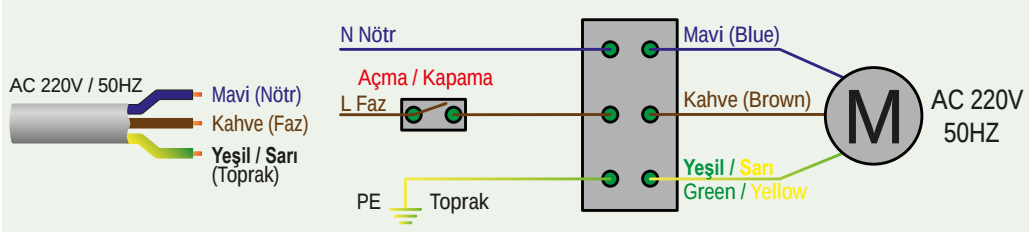
Amaç	Üzerinde uzaktan kumanda alıcılı tüp motorun çalıştırılmasını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Tüp (tube) motorlar genellikle motorlu stor perde, motorlu panjur, motorlu tente, motorlu kepenk sistemlerinde kullanılır. Tüp motorların seçimini yaparken ne kadar ağırlıkta/yükte branda, lamel kaldıracağına dikkat edilerek seçim yapılır. Tüp motorların üzerinde RF uzaktan kumanda alıcı modülü hazır olarak gelen modelleri de mevcuttur. Görsel 2.338'de RF uzaktan kumanda alıcılı tüp motor, tüp motorun iç yapısı ve kullanım yerleri, Görsel 2.339'da tüp motorun ne kadar yukarı ne kadar aşağı hareket edeceği yani üst ve alt limit switch ayarları ve Görsel 2.340'da RF uzaktan kumanda alıcılı tüp motorun bağlantı şeması görülmektedir. Buna göre devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.338: RF uzaktan kumanda alıcılı tüp motor, iç yapısı ve kullanım yerleri



Görsel 2.339: Üst ve alt limit switch ayarları



Görsel 2.340: RF uzaktan kumanda alıcılı tüp motorun bağlantı şeması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Tüp motoru	Uzaktan kumanda alıcılı	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

İşlem Basamakları

1. Atölyenizde bulunan tüp motorun klemens bağlantılarını Görsel 2.340 ile karşılaştırıp farklılıkları not ediniz.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.340'taki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
3. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini uygulayınız.
4. Uzaktan kumanda vericisi ile tüp motorun yukarı ve aşağı dönmesini sağlayınız.
5. Tüp motorun yukarı ve aşağı üst limit ayarlarını yapınız.
6. Uzaktan kumanda vericisi ile tüp motorun yukarı ve aşağı dönmesini sağlayarak yaptığınız limit switch ayarlarının doğruluğunu teyit ediniz.
7. Tüp motorun enerjisini kesiniz.
8. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Üzerinde uzaktan kumanda alıcılı tüp motorun çalıştırılması açıklayınız.**
2. **Tüp motorun yukarı ve aşağı üst limit ayarlarını nasıl yaptığınızı açıklayınız.**

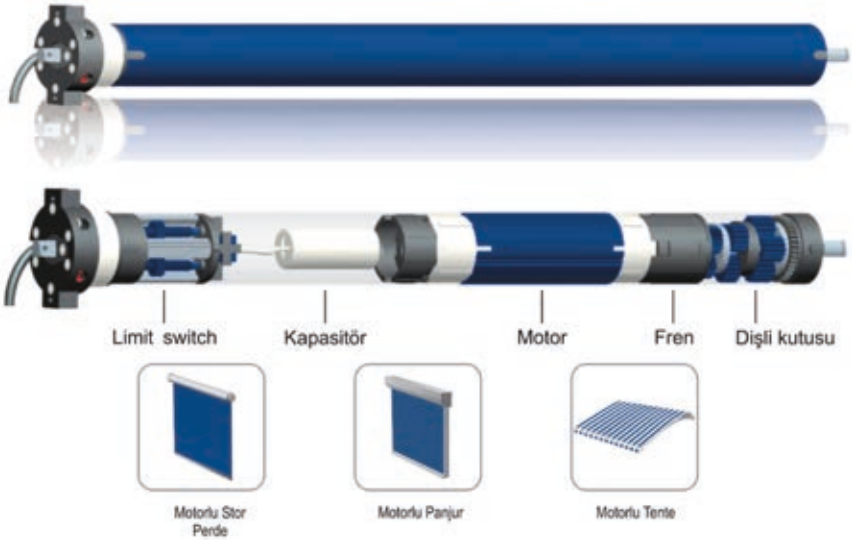
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.20. UYGULAMA — PANJUR SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TÜP MOTORUN KONTROL KARTI İLE KULLANIMI

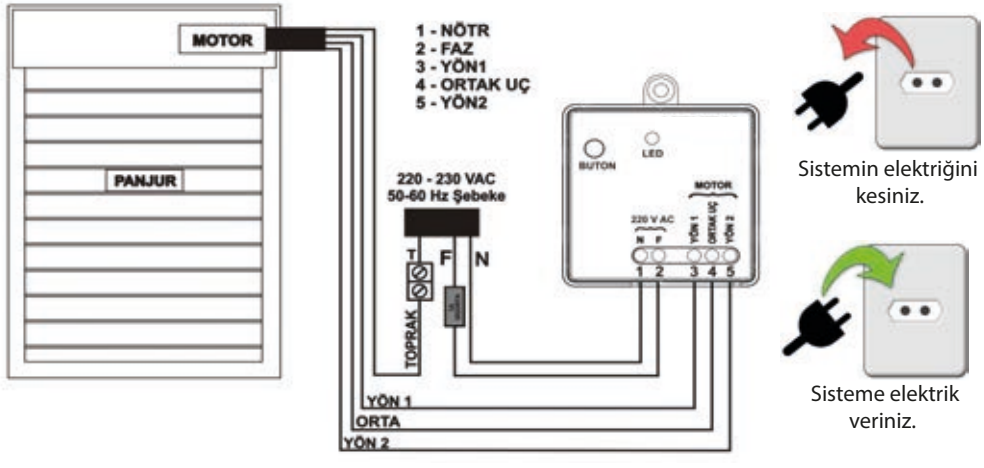
Amaç	Panjur sistemlerinde kullanılan tüp motorun kontrol kartı ile kullanmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.341-2.343'te verilen devreleri kurunuz ve çalışmasını gözleyiniz.



Görsel 2.341: Panjur sistemlerinde kullanılan tüp motor, iç yapısı ve kullanım yerleri



Görsel 2.342: Panjur sisteminde kullanılan tüp motorun kontrol kartı ile uzaktan kumandası



Görsel 2.343: Panjur sistemlerinde kullanılan tüp motorun kontrol kartı ile bağlantı şeması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Tüp motoru	Uzaktan kumanda alıcısız	1 adet
Kontrol kartı	Tüp motor için uzaktan kumanda alıcılı	1 adet
Uzaktan kumanda	Kontrol kartı alıcısına uyumlu	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

İşlem Basamakları

1. Atölyenizde bulunan tüp motorun ve uzaktan kumandalı kontrol kartının klemens bağlantılarını Görsel 2.343 ile karşılaştırıp farklılıkları not ediniz.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.343'teki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
3. Sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini tüp motor kontrol kartına uygulayınız.
4. Uzaktan kumanda vericisini tüp motor kontrol kartına tanıtımını yapınız.
5. Uzaktan kumanda vericisi ile tüp motorun yukarı ve aşağı hareketini sağlayınız.
6. Tüp motorun yukarı ve aşağı üst limit ayarlarını yapınız.
7. Uzaktan kumanda vericisi ile tüp motorun yukarı ve aşağı hareketini sağlayarak yaptığınız limit switch ayarlarının doğruluğunu teyit ediniz.
8. Sistemin fişini prizden çekerek tüp motor kontrol kartının enerjisini kesiniz.
9. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Panjur sistemlerinde kullanılan tüp motorun kontrol kartı ile çalıştırılması açıklayınız?**
2. **Panjur sistemlerinde kullanılan tüp motorun yukarı ve aşağı üst limit ayarlarını nasıl yaptığınızı açıklayınız.**
3. **Bir ev içindeki bütün pencerelere panjur sistemi yapıldığını düşününüz. Bu evde birden fazla tüp motor ve kontrol kartı kullanılması gerekir. Minimum 4 adet tüp motor ve kontrol kartını ayrı ayrı tek bir uzaktan kumanda ile nasıl kontrol edebiliriz? Kuracağınız kontrol sisteminin blog şemasını çizerek çalışmasını açıklayınız.**

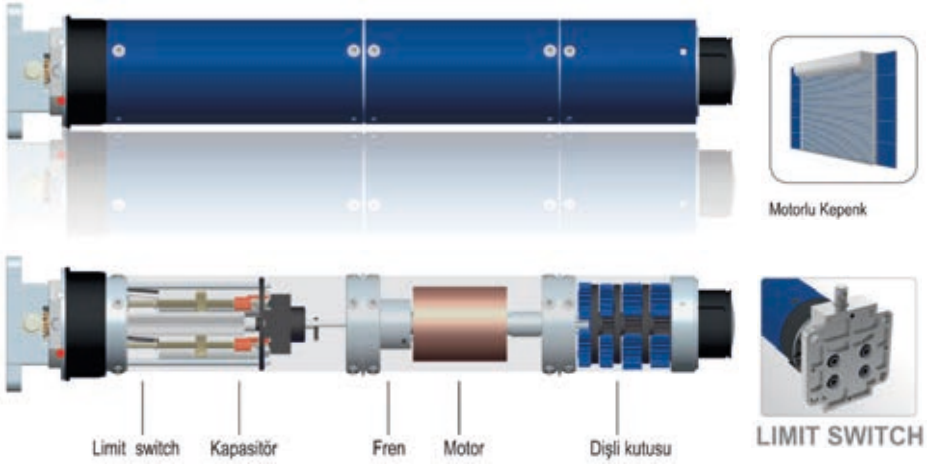
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

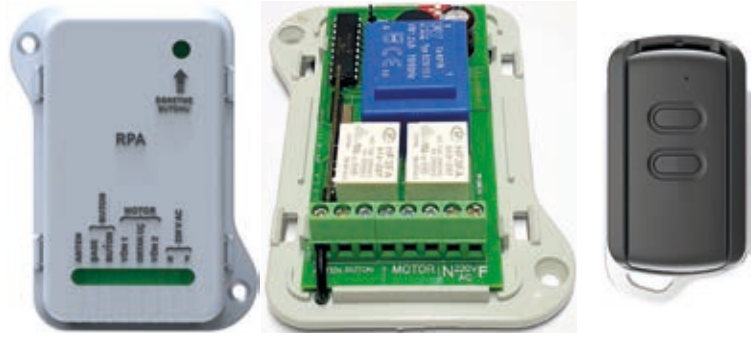
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.21. UYGULAMA — KEPENK SİSTEMLERİNDE KULLANILAN TÜP MOTORUN KONTROL KARTI İLE KULLANIMI

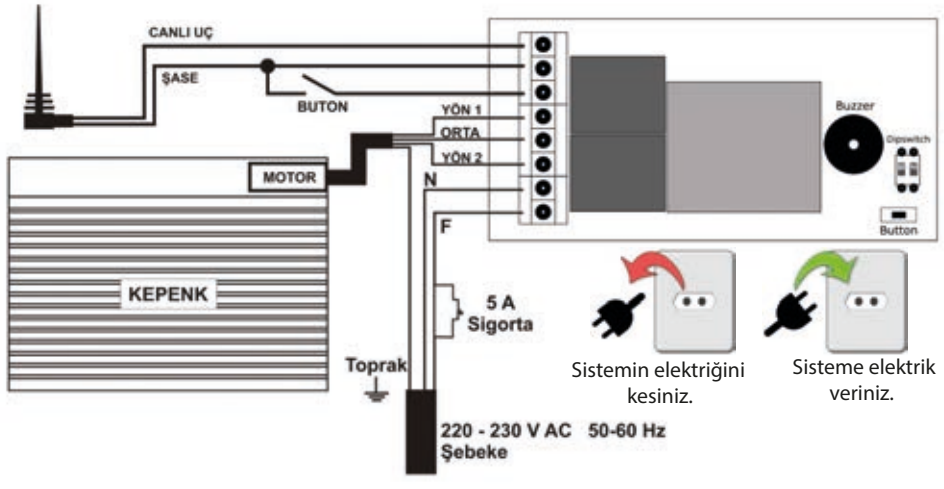
Amaç	Kepenk sistemlerinde kullanılan tüp motorun kontrol kartı ile kullanmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.344-2.346'da verilen devreleri kurunuz ve çalışmasını gözleyiniz.



Görsel 2.344: Kepenk sistemlerinde kullanılan tüp motor, iç yapısı ve limit switch



Görsel 2.345: Kepenk sisteminde kullanılan tüp motorun kontrol kartı ile uzaktan kumandası



Görsel 2.346: Kepenk sistemlerinde kullanılan tüp motorun kontrol kartı ile bağlantı şeması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Tüp motoru	Uzaktan kumanda alıcısız	1 adet
Kontrol kartı	Tüp motor için uzaktan kumanda alıcılı	1 adet
Uzaktan kumanda	Kontrol kartı alıcısına uyumlu	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

İşlem Basamakları

1. Atölyenizde bulunan tüp motorun ve uzaktan kumandalı kontrol kartının klemens bağlantılarını Görsel 2.346 ile karşılaştırıp farklılıkları not ediniz.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.346'daki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
3. Sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini tüp motor kontrol kartına uygulayınız.
4. Uzaktan kumanda vericisini tüp motor kontrol kartına tanıtımını yapınız.
5. Uzaktan kumanda vericisi ile tüp motorun yukarı ve aşağı hareketini sağlayınız.
6. Tüp motorun yukarı ve aşağı üst limit ayarlarını yapınız.
7. Uzaktan kumanda vericisi ile tüp motorun yukarı ve aşağı hareketini sağlayarak yaptığınız limit switch ayarlarının doğruluğunu teyit ediniz.
8. Sistemin fişini prizden çekerek tüp motor kontrol kartının enerjisini kesiniz.
9. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Kepenk sistemlerinde kullanılan tüp motorun kontrol kartı ile çalıştırılmasını açıklayınız.**
2. **Kepenk sistemlerinde kullanılan tüp motorun yukarı ve aşağı üst limit ayarlarını nasıl yaptığınızı açıklayınız.**
3. **Endüstriyel sistemlerde kullanılan büyük kepenklerde (5x5 m'den daha büyük) kullanılan zincir motorun özelliklerini ve kontrol kartlarını araştırınız.**

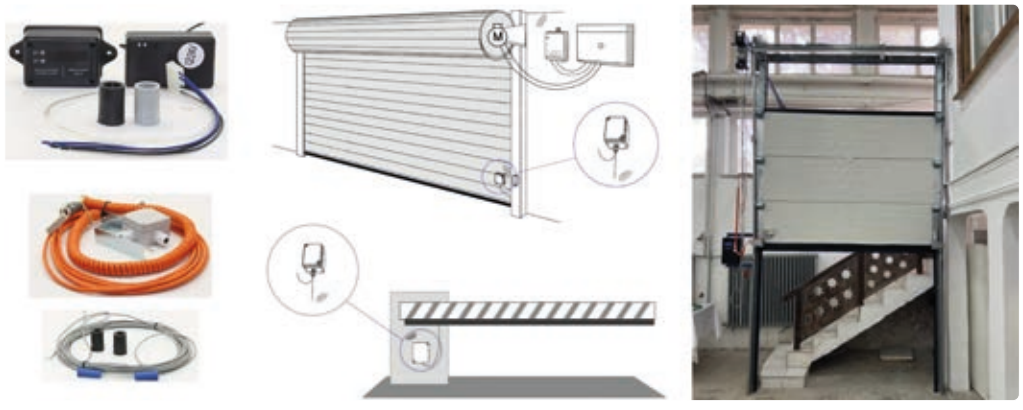
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

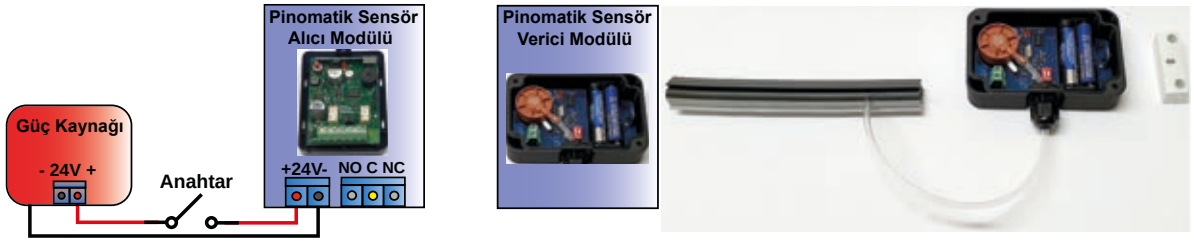
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.22. UYGULAMA PNÖMATİK VE LAZER SENSÖR UYGULAMASI

Amaç	Pnömatik ve lazer sensörlerin uygulamasını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.347'de pnömatik ve lazer sensör görselleri ve uygulama örnekleri ve Görsel 2.348'de pnömatik sensör alıcı ve verici modüllerinin uygulaması görülmektedir. Buna göre verilen devreyi kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.347: Pnömatik ve lazer sensör görselleri ve uygulama örneği



Görsel 2.348: Pnömatik sensör alıcı ve verici modüllerinin uygulaması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Güç kaynağı	DC 24V	1 adet
Lazer sensör		1 adet
Pnömatik sensör	Alıcı ve verici modülleri	Birer adet
Breadboard		1 adet
Kırmızı LED		1 adet
Direnç	4,7 kΩ	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

Açıklama: Pnömatik ve lazer sensörler, edge sensör mantığında ve işlevinde çalışırlar. Fitil, fitilin bağlı olduğu verici modül ve bu vericinin bir alıcı modülü olacak şekilde üç grup üründen oluşur. Vericideki pil ömrünü uzatmak ve fitil baskısını algılama sınırı tespiti için mıknatıs kullanılabilir. Temel yapı hepsinde benzerdir. Fitilin işlevi ne ise sensör o isimle algılanır. Yani rezistif değer değişkeni algılanıyor ise edge sensör, hava basıncı algılanıyor ise pnömatik sensör, lazer ışınının iletim ve kesimi algılanıyor ise lazer sensör olarak isimlendirilir. Pnömatik ve lazer sensörler kepenk, bariyer, sürgülü bahçe kapıları, endüstriyel kapılar ve hızlı PVC kapılarda kullanılmaktadır. Kullanım amacı ise emniyet

fotoselinin kaçırdığı veya kullanılmadığı yerlerde hareket halindeki kapı/kanat/bariyer kolunun canlı ya da cansız nesnelere çarparak zarar vermesinin önüne geçmektir. İlgili fitil ve verici modül hareketli kapı/kanatta bulunur. Verici modülün besleme gerilimi iki adet kalem pil tarafından sağlanır. Kapı tamamen kapandığında ise mıknatıs ile verici modül yan yana gelmelidir ve aralarındaki mesafe ise en fazla 1 cm olmalıdır. Mıknatıs ile hareketli kapı/kanadın kapanma sınırı algılanır. Alıcı modül ilgili ürünün elektronik kontrol kartının yakınana monte edilir. Besleme gerilimi ve çıkış röle kontak uçlarının kablo bağlantıları ilgili ürünün elektronik kontrol kartına yapılır.

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak pnömatik sensör alıcı ve verici modüllerinin kapağını açınız.
2. Pnömatik sensör fitilini Görsel 2.347'deki gibi plastik contanın içine yerleştiriniz.
3. Pnömatik sensör verici modülüne hava fitilinin bağlantısını yapınız ve pilini takınız.
4. Görsel 2.348'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
5. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
6. Pnömatik sensör verici modülünün alıcı modülüne tanıtımını yapınız.
7. Hava dolu fitile fiziksel baskı uygulamadan ve uygulayarak pnömatik sensörün alıcı modülündeki rölenin çıkış uçlarını ölçüp, not ediniz.
8. Alıcı modül çıkışındaki röle uçlarına 4,7 kΩ direnç ile LED'i seri bağlayarak, hava dolu fitile fiziksel baskı uygulamadan ve uygulayarak LED'in yanıp sönmesini sağlayacak bağlantı şemasını yapıp, uygulamasını test ediniz.
9. Hava dolu fitile fiziksel baskı uygulamadan ve uygulayarak mıknatısı, verici modüle yanaştırarak alıcı modüldeki LED'in durumunu gözlemleyiniz.
10. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
11. Lazer sensör uygulaması için aynı işlem basamaklarını tekrar ediniz.
12. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Pnömatik ve lazer sensör alıcı ve verici modüllerinin çalışmasını ayrı ayrı açıklayınız?**
2. **Geçiş kontrol sistemlerinde pnömatik ve lazer sensör hangi ürünlerde kullanılır? Araştırınız.**

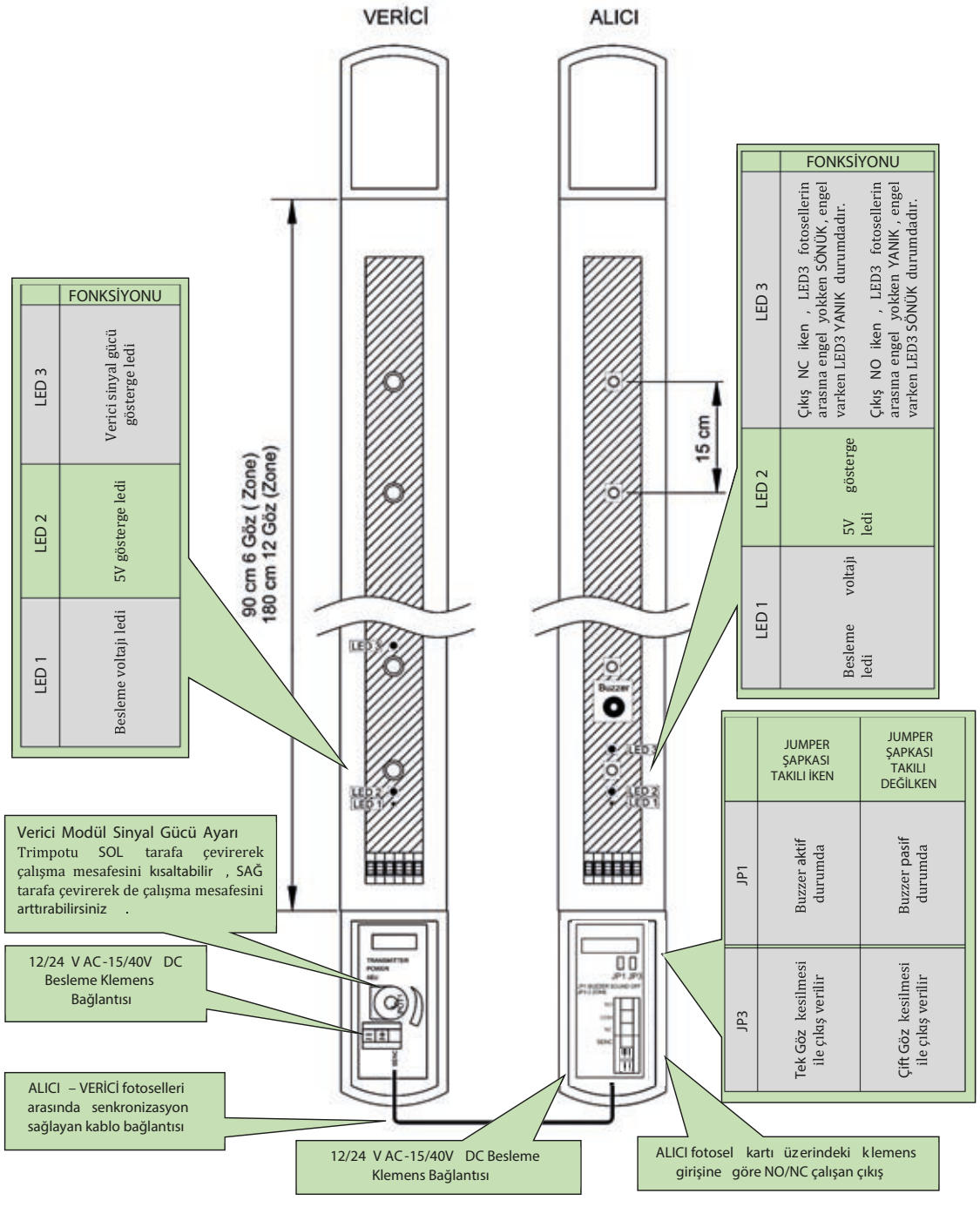
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.23. UYGULAMA BOY FOTOSELİ UYGULAMASI

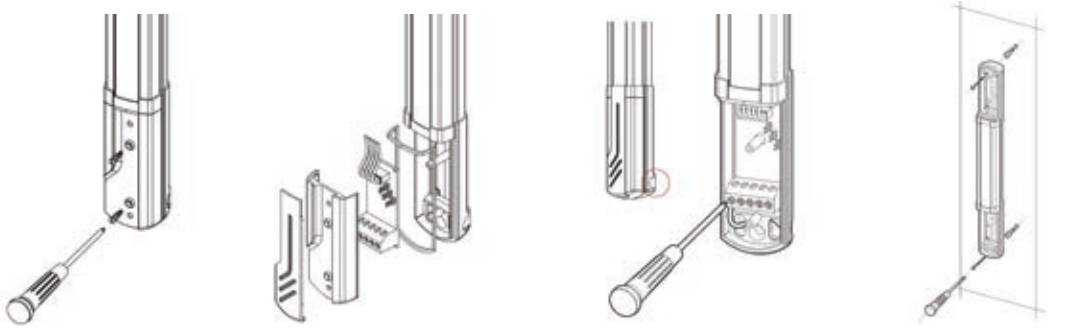
Amaç	Boy fotosel uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.349'da boy fotoselinin alıcı verici modüllerinin bağlantı şeması, Görsel 2.350'de boy fotoselleri ve uygulaması, Görsel 2.351'de boy fotoselinin montaj aşamaları ve Görsel 2.352'de boy fotoseli alıcı ve verici modüllerinin bağlantılarının görsel üzerinde açıklanması görülmektedir. Buna göre verilen devreleri kurunuz ve çalıştırınız.



Görsel 2.349: Boy fotoseli alıcı ve verici modüllerinin bağlantılarının görsel üzerinde açıklanması

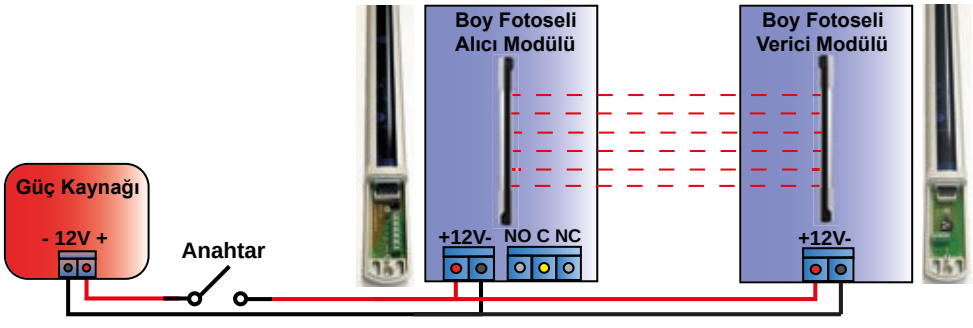


Görsel 2.350: Boy fotoselleri ve uygulaması



Vidaların açılması | Plastik kutu ve klemens kartı | Klemens bağlantıları ve kablo geçişi | Montaj gösterimi

Görsel 2.351: Boy fotoselinin montaj aşamaları



Görsel 2.352: Boy fotoselinin alıcı verici modüllerinin bağlantı şeması

Açıklama: Boy fotoseli kızılötesi haberleşme protokolü ile çalışan 6, 12, 32 gibi ışına sahip, alıcı ve verici üniteler olacak şekilde tasarlanmış, genelde emniyet amaçlı kullanılan bir üründür. Işın tarama alanı 180 cm içinde 12 adettir. Çalışma voltajı DC 12/24 V'tur. Çalışma mesafesi maksimum 15 m'dir. Verici modül üzerinde bulunan trimpot ile vericinin göndereceği sinyal gücü ayarlanabilir. Senkronizasyon için gerekli kablo bağlantısı yapıldığında alıcı ve verici modüllerinin eksi (-) uçlarının ortak olmasına dikkat edilmelidir. Engel algılamada tek göz (zone, ışın) veya çift göz (zone, ışın) tetiklenmesi jumper ile ayarlanabilir. Boy fotoseli, geçiş kontrol sistemlerinde, kepenk sistemleri, panjur uygulamaları, güvenlik bariyerleri, asansör sistemleri, endüstriyel kapı ve hızlı PVC kapı sistemlerinde kullanılır. Boy fotoseli, uygulaması yapılan geçiş kontrol sisteminde hareketli kapı veya kanadın kapanması sırasında araya canlı ya da cansız bir nesne girdiğinde kapanma işleminin durdurulup açılma işleminin yapılmasını sağlar. Boy fotoseli alıcı ve verici modülü birbirini görecek şekilde monte edilir. Bu durumda iken röle uçları normalde kapalı, kontak ucu kısa devredir. Araya canlı ya da cansız nesne girdiğinde kapalı kontak açık kontağa yani açık devreye dönüşür. İlgili elektronik kontrol kartı kapalı/açık kontak değişimine göre araya canlı cansız nesne girdiğini algılayarak işlem yapar.

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Boy fotoseli	Alıcı ve verici modülleri	Birer adet
Anahtar	On-off özellikli	1 adet
DC güç kaynağı	12V DC	1 adet
Breadboard		1 adet
Kırmızı LED		1 adet
Direnç	2,2 kΩ	1 adet
Kablolar	1,5 mm^2 NYA	Yeterince
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak boy fotoselinin alıcı ve verici modüllerinin kapağını Görsel 2.352'deki gibi açınız.
2. Görsel 2.352'deki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
3. Devre şemasındaki besleme gerilimi değerini güç kaynağından uygulayınız.
4. Alıcı ve verici modülü birbirini tam görecek şekilde ayarlayınız. Röle çıkış uçlarını ölçüp, not ediniz.
5. Alıcı ve verici modülü birbirini tam görürken arasına canlı ve cansız bir nesne girdiriniz. Röle çıkış uçlarını ölçüp, not ediniz.
6. Verici modül üzerindeki trimpotun ayarı ile oynayarak maksimum kaç metrede alıcı ve verici modül takımının kararlı çalıştığını gözlemleyip, not ediniz.
7. Alıcı modül çıkışındaki röle uçlarına 2,2 kΩ direnç ile LED'i seri bağlayarak, boy fotosel takımının arasına her canlı ya da cansız nesne girdiğinde LED'in sönmesini sağlayacak bağlantı şemasını yapıp, uygulamasını test ediniz.
8. Güç kaynağının enerjisini kesiniz.
9. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Boy fotoseli alıcı ve verici modülünün çalışmasını açıklayınız.**
2. **Boy fotoseli alıcı ve verici modülünün iletişimini sağlayan ışının frekansını ve kullanılacak kod paketlerini araştırınız.**
3. **Boy fotosel takımının güneş ışınlarından etkilenmeden kararlı çalışması için alınması gereken önlemleri araştırınız.**
4. **Geçiş kontrol sistemlerinde emniyet fotoselleri hangi ürünlerde ve nasıl kullanılır? Araştırınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

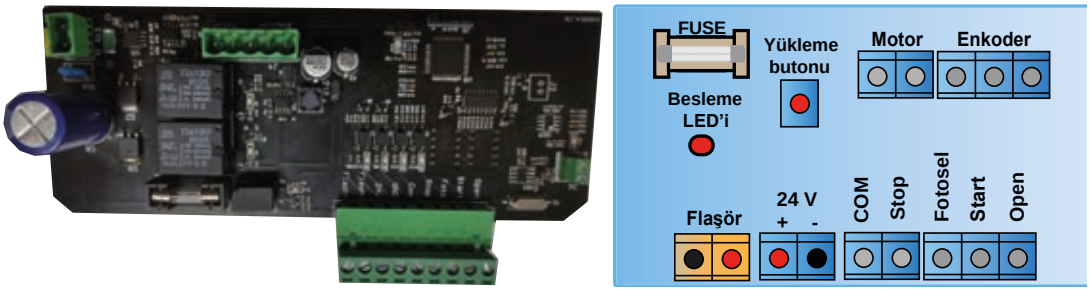
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.24. UYGULAMA — GARAJ KAPISININ ÇALIŞTIRILMASI VE AYARLARININ YAPILMASI

Amaç	Garaj kapısını çalıştırılmak ve ayarlarını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Garaj kapısı genellikle seksiyonel kapıların düşük yataklama modeli kullanılarak oluşturulur. Görsel 2.353'te atölye ortamında oluşturulan garaj kapısının uygulama görseli ve Görsel 2.354'te örnek bir garaj kapısının elektronik kontrol kartı ve klemens bağlantısı görülmektedir. Buna göre verilen devreyi kurunuz, gerekli ayarları yapınız ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.353: Garaj kapısının uygulama görseli



Görsel 2.354: Garaj kapısı motorunun kontrol kartı ve bağlantı klemensleri

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Garaj kapısı		1 adet
Garaj kapı motoru		1 adet
Kontrol kartı	Garaj kapı motor için	1 adet
Flaşör lambası		1 adet
DC güç kaynağı	24V DC	1 adet
AC güç kaynağı	220 AC	1 adet
Kablolar	1,5 mm^2 NYA	Yeterince
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

İşlem Basamakları

1. Atölyenizde bulunan garaj kapısının klemens bağlantılarını Görsel 2.354 ile karşılaştırıp farklılıkları not ediniz.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.354'teki devre şemasının bağlantısını kurunuz.
3. Sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini garaj kapısının kontrol kartına uygulayınız.
4. Uzaktan kumanda vericisini garaj kapısının kontrol kartına tanıtımını yapınız.
5. Uzaktan kumanda vericisi ile garaj kapısı panellerin yukarı ve aşağı hareketini sağlayınız.
6. Garaj kapısı panellerinin yukarı ve aşağı (alt/üst) limit ayarlarını yapınız. Yaptığınız limit ayarlarını teyit ediniz.
7. Sistemin fişini prizden çekerek garaj kapısı kontrol kartının enerjisini kesiniz.
8. Görsel 2.354'teki bağlantı klemenslerine dikkat ederek flaşör ve emniyet fotosel takımının bağlantısını yapınız.
9. Sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini garaj kapısının kontrol kartına uygulayınız.
10. Uzaktan kumanda vericisi ile garaj kapısı panellerin yukarı ve aşağı hareketi sırasında flaşör lambasının çalıştığını gözlemleyiniz.
11. Garaj kapısı panelleri kapanırken (aşağı doğru hareket halindeyken) emniyet fotoselinin çalışmasını kontrol ediniz.
12. Sistemin fişini prizden çekerek garaj kapısı kontrol kartının enerjisini kesiniz.
13. Temrin yapımı sırasında kullandığınız bütün malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Garaj kapı sisteminin nasıl çalıştığını açıklayınız.**
2. **Garaj kapısının kontrol kartına yaptığınız flaşör ve emniyet fotoseli bağlantı şemasını çiziniz.**
3. **Garaj kapısının hareketli panellerinin yay ayarının nasıl yapıldığını açıklayınız.**
4. **Atölye ortamınızda endüstriyel kapı veya hızlı PVC kapı var ise onlar için de bu temrini tekrarlayınız.**
5. **Seksiyonel kapı montajının çizimi ve kullanılan elektronik kontrol ürünlerinin çalışmasının açıklanmasını yapınız.**
6. **Hızlı PVC kapı montajının çizimi ve kullanılan elektronik kontrol ürünlerinin çalışmasının açıklanması yapınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.2. GEÇİŞ KONTROL SİSTEMLERİNDE KULLANILAN DEDEKTÖRLER VE MONTAJI

Geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan turnikeler, dedektörler, bekçi tur kontrol sistemleri, sıramatik ve araç takip sistemlerinin çeşitleri ve montajı konularından bahsedilecektir.

Turnike sistemleri, giriş ve çıkışın sınırlandırılmak ve kontrol altında tutulmak istenen yerlerde kullanılır. Dedektörler ise insanların üzerindeki veya bavullarındaki metal yoğunluğu yüksek olan kesici ve delici ürünleri tespit etmek için kullanılır. Üst düzey güvenlik gerektiren yerlerde turnike ve dedektör sistemleri birlikte kullanılır.

2.2.1. Turnikeler

Turnike sistemi, yaya geçiş kontrol sistemi olarak da bilinir. Tek seferde yalnızca bir kişinin geçişine izin verdiği için güvenliğin, olası sorunları etkili bir şekilde önlemesini veya kısıtlamasını sağlar. Turnikeler vasıtası ile işletmeye gelen ziyaretçilerin takibi sağlanır ve izinsiz kişilerin girişleri engellenmiş olur. Turnikeler, toplu taşımadan stadyum ve havaalanlarına, iş merkezlerinden sanayi tesislerine kadar birçok yerde yaya geçiş kontrolü için kullanılır. Görsel 2.355'te turnike sistemi görseli görülmektedir.



Görsel 2.355: Turnike sistemi görseli

Turnikeler üzerine ya da içerisine geçiş kontrol cihazları monte edilerek güvenlik seviyeleri arttırılabilir. Kart okuyucu, parmak izi okuyucu, yüz tanıma terminali yahut avuç içi damar tanıma cihazları ile entegre çalıştırılabildiği gibi buton ya da uzaktan kumandayla da kontrol edilebilir. İstenildiği zaman turnikeler ücretli geçişlerin sağlanmasında da kullanılır. Mesela jeton ya da para atılarak WC girişlerinde ya da kartlara kontör yüklenerek yemekhane girişlerinde kullanılabilmektedir. Sağlam bir turnike için ana çekirdek, göbek mekanizması ve kolların göbeğe bağlantı şekilleri çok önemlidir. Genelde hor kullanıma maruz kalan turnikelerin sağlam olması, fiyatından önemlidir.

Turnike sistemlerinin tamamı ilgili okuyucu sistemleri ile entegre olarak, personel-ziyaretçi giriş-çıkış kontrol takibi, personel devam kontrol sistemleri, yemekhane kontrol otomasyon sistemleri, spor salonları üye takip sistemleri, stadyum ve cezaevi giriş-çıkış kontrol sistemleri, okul öğrenci takip sistemleri, WC işletmeleri ve özel alanlar için yasak bölge kontrolü kolaylıkla yapılabilmektedir.

Turnike sistemleri, aynı zamanda acil durumlar için de özel olarak tasarlanmıştır. Yangın alarmı veya elektrik kesintisi gibi durumlarda otomatik olarak açılır, böylece insanların hızla tahliye olmasına olanak tanır. Turnike sistemi kullanmanın birçok avantajı vardır. İlk olarak, güvenliği artırır ve yetkisiz erişimi engeller.

Kartlı turnike sistemleri ile sadece yetkilendirilmiş kişilerin geçişine izin verilerek alan kontrolü sağlanmış olur. Ayrıca, turnikelerin kullanımı kolaydır ve trafiği düzenler. Yoğun bölgelerde, turnikeler hızlı ve sorunsuz geçiş sağlar, bekleme sürelerini azaltır ve verimliliği artırır.

Turnike sistemlerinin avantajları şunlardır:

- **Güvenlik:** Turnikeler, yetkisiz kişilerin belirli alanlara erişimini sınırlar. Özellikle hassas veya özel alanlarda, turnikeler güvenlik personelinin iş yükünü hafifletir.
- **Kontrollü Erişim:** Sadece belirli kartlar veya kimlik doğrulama yöntemleriyle geçiş yapılabilir. Bu, belirli alanlara kimlerin erişebileceğini kesin olarak belirlemeyi sağlar.
- **Hızlı ve Etkili:** Turnikeler, büyük kalabalıkların hızla geçiş yapmasına olanak tanır. Özellikle toplu taşıma istasyonları gibi yoğun yerlerde çok etkilidir.
- **Yoğunluğun İzlenmesi:** Elektronik turnike sistemleri, geçişleri sayarak bir alandaki yoğunluğu izlemeyi sağlar. Bu, kapasite yönetimi veya acil durum hazırlığı gibi konularda yardımcı olabilir.
- **Entegrasyon Olanakları:** Modern turnike sistemleri kamera sistemleri, alarm sistemleri veya erişim kontrol sistemleri gibi diğer güvenlik çözümleriyle entegre edilebilir.
- **Ek Gelir Olanakları:** Özellikle toplu taşıma veya özel etkinliklerde, turnikelerle bilet kontrolü yapılarak ek gelir elde edilebilir.
- **Profesyonel Görünüm:** Estetik açıdan hoş ve modern turnike sistemleri, kullanılacak olan kurum veya kuruluşun profesyonel ve güvenli bir imajını destekler.

Turnike sistemleri, çeşitli entegre sistemlerle birlikte çalışacak şekilde tasarlanabilir. Entegre sistemlerin seçimi ve kurulumu, turnikenin kullanılacağı yere, amaca ve bütçeye bağlı olarak değişiklik gösterebilir.

Turnike sistemlerine entegre edilebilen bazı yaygın sistemler şunlardır:

- **Erişim Kontrol Sistemleri:** Kartlı geçiş, parmak izi tanıma, yüz tanıma veya diğer biyometrik sistemlerle birlikte kullanılabilir.
- **Kamera ve CCTV Sistemleri:** Turnikelerin bulunduğu bölgelerdeki hareketi izlemek ve kaydetmek için güvenlik kameralarıyla entegre edilebilir.
- **Bilet ve Ödeme Sistemleri:** Toplu taşıma, özel etkinlikler veya ücretli alanlara erişimde turnikeler, bilet okuma veya ödeme sistemleriyle birlikte çalışabilir.
- **Yangın Alarm Sistemleri:** Acil bir durumda, yangın alarm sistemine bağlı olarak turnikeler otomatik olarak serbest geçiş moduna alınabilir.
- **Bina Yönetim Sistemleri (BMS):** Turnike sistemleri, bina yönetim sistemleriyle entegre edilerek genel bina güvenliği ve erişim kontrolü için birlikte çalışabilir.
- **Ziyaretçi Yönetim Sistemleri:** Özellikle büyük kuruluşlarda veya kamuya açık alanlarda ziyaretçi kayıt ve takibi için turnikeler, ziyaretçi yönetim sistemleriyle entegre edilebilir.
- **Personel ve Zaman Yönetim Sistemleri (PDKS):** Turnikeler, çalışanların giriş ve çıkış saatlerini kaydetmek için personel takip sistemleriyle entegre edilebilir. Bu, maaş hesaplama ve zaman yönetimi için kullanılabilir.
- **Otopark Sistemleri:** Araç giriş ve çıkışlarını kontrol etmek için turnikeler, otopark yönetim sistemleriyle birlikte kullanılabilir.
- **RFID Sistemleri:** Turnikeler, RFID etiketlerini okuyarak belirli alanlara erişimi kontrol etmek için RFID sistemleriyle entegre edilebilir.
- **Mobil Uygulamalar:** Özellikle QR kod ya da NFC teknolojisi kullanılarak, mobil cihazlar üzerinden turnike kontrolü ve erişim sağlama olanağı sunulabilir.

2.2.1.1. Turnike Çeşitleri

Turnikeler, orta düzeyde güvenliğe sahip alanlar için bel tipi (tripod) turnikeler, estetik değerin önemli olduğu iş merkezleri ve devlet tesisleri için hızlı geçiş turnikeleri, engelli geçişi ve eşya girişi için VIP-engelli geçiş turnikeleri ve yüksek düzeyde güvenlik gerektiren alanlar için yarım boy ve tam boy turnikeler ile erişim ve geçiş kontrolü sağlar.

a) Bel Tipi (Tripod) Turnikeler

Bel tipi turnike sistemleri, üç kollu turnike sistemleri veya tripod turnike sistemleri olarak da adlandırılır. Tripod turnike sistemleri, insan beli boyunda olan turnikelerdir. Tripod turnike sistemleri yaya geçiş kontrol ürünleri arasında en çok tercih edilenler arasındadır. Tripod turnikeler; toplu taşıma alanları, metro, tramvay ve tren hatları, havaalanları, fabrikalar, ticaret merkezleri, kamu binaları ve bankalar, okullar, üniversiteler ve kütüphaneler gibi çok geniş bir yelpazede yoğun ve kalabalık kullanımlı alanlarda, optimize edilmiş akışı sağlayarak yaya erişiminin verimli bir şekilde kontrol edilmesi için kullanılırlar. Görsel 2.356'da çeşitli marka ve modele ait tripod turnike uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.356: Çeşitli tripod turnikeler ve uygulama görseli

Tripod turnikelerin paslanmaz çelikten üretimleri yapılırken aynı zamanda iç mekân (indoor) ve dış mekân (outdoor) su geçirmez özelliğine dikkat edilerek üretilirler. Tripod turnike sistemlerinde darbe emici absorberlar kullanılır. Turnike kolundan hızlı geçildiğinde absorber, turnike kolunun sabit bir hızda turunu tamamlamasını sağlar. Göbek mekanizması dökümden imal edilen turnikelerde zamanla kullanıma bağlı kol boşlukları oluşmaz. Tripod turnikelerde en önemli özellik düşen koldur. Acil tahliye gerektiği durumlarda turnike yakınındaki yığılmaları engellemek ve binayı hızlı tahliye edebilmek için tasarlanmıştır. Düşen kollu turnikelerin enerjisi kesildiğinde, yangın alarm cihazından tetik aldığında ya da bir butona basıldığında kol aşağı hızlı ve otomatik olarak düşer. Artık geçiş engeli ortadan kalkmış olup insanlar koşarak turnikeden geçip binayı terk edebilirler.

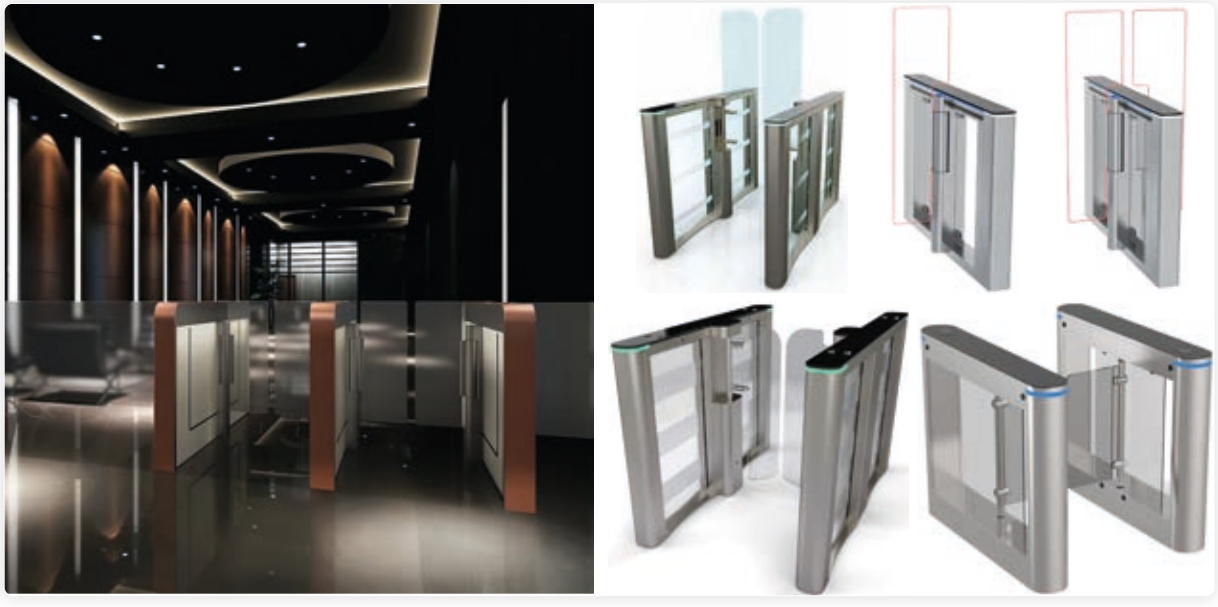
b) Hızlı Geçiş Turnikeleri

Hızlı geçiş turnikeleri, iç mekanlarda kullanım imkânı sağlayan dayanıklı ürünler olup, orta düzeyde güvenlik gerektiren alanlarda erişim ve geçiş kontrolü sağlar. Yoğun kullanıma uygun, mimari tasarım, estetik ve geçiş hızının önemli olduğu durumlarda kullanılır. Genel olarak koridor oluşturarak kullanılır. Bu turnikelerin single ve double modelleri olup, kanatları temperli cam yahut pleksiden imal edilir. Hızlı geçiş turnike sistemleri, geçiş yetkisi verildiğinde kanatlar sağa ve sola açılarak temiz bir geçiş alanı bırakır. Sektörde hızlı geçiş turnikeleri, kayar kanatlı ve döner kanatlı olarak imal edilmektedir.

Görsel 2.357'de kayar kanatlı hızlı geçiş turnike çeşitleri ve uygulama görseli ile Görsel 2.358'de ise döner kanatlı hızlı geçiş turnike çeşitleri ve uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.357: Kayar kanatlı hızlı geçiş turnike çeşitleri ve uygulama görseli



Görsel 2.358: Döner kanatlı hızlı geçiş turnike çeşitleri ve uygulama görseli

Turnike içerisindeki sensörler ile geçiş kontrol senaryo kontrolü sağlanır. Ziyaretçi kartı okutulduğunda kanatlar açılır. Ziyaretçi aradan geçerken sensör algılayıcıları kartı okutan kişinin geçmesine izin verir. Arkadan kartını okutmadan bir kişinin daha geçmesi durumunda ise kanatlar aniden kapanır ve alarm çalar. Ancak ani kapanma esnasında kaçak da olsa insana bir tehlike oluşturacaksa kanat kapanmaz ama alarm çalarak güvenliği ikaz eder.

c) VIP-Engelli Geçiş Turnikeleri

VIP, İngilizce "Very Important Person" ifadesinin kısaltmasıdır ve Türkçe karşılığı "çok önemli kişi" anlamında kullanılır. VIP turnikeler, engelli geçiş turnikeleri ve swingate turnikeler olarak da isimlendirilir. VIP turnikeleri; VIP misafirlerin geçişleri, engelli girişi ve çıkışı veya acil çıkış kapısı gibi çeşitli uygulamalarda kullanılır.

Görsel 2.359'da VIP turnike çeşitleri ve uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.359: VIP turnike çeşitleri ve uygulama görseli

Engelli bireylerin, normal turnikelerin geçiş genişliklerinin uluslararası tekerlekli sandalye standartlarıyla uyumlu olmamasından dolayı normal bir turnikeden geçmesi mümkün değildir. Bu turnikelerin kol uzunlukları 75 cm yahut tekerlekli sandalye geçiş mesafesi olan 90 cm olarak üretilmektedir. Açılan yaprak kola engelli işareti yahut yönlendirme levhaları takılabildiği gibi istenirse de cam yahut pleksi olarak üretilebilir. Örneğin, opsiyonel olarak kol içerisindeki orta levhaya "Geç", "Dur", "Engelli", "Acil Çıkış" işaretleri ve kurum logoları yapılabilir.

VIP turnikenin kolu kapı şeklinde açılıp engelsiz net bir geçiş alanı bırakır. Otomatik kapanma özelliği sayesinde belirlenen zaman sonra kendiliğinden kapanması sağlanmaktadır. Tam kapanırken aradan geçmek isteyen bir kişiye çarpıp zarar vermesin diye kişiye temas ettiği ve bir direnç ile karşılaştığı anda motoru boşa dönerek kişiyi sıkıştırmaz. Hem insan sağlığı hem de motorun yanmaması için bu özellik çok önemlidir.

VIP turnike sistemlerinin, turnike uygulaması yapılacak olan her alanda engelli kişileri de göz önüne alınarak kullanılması tavsiye edilmektedir. Dolayısıyla VIP-engelli geçiş turnike sistemlerinin kullanımları da günümüzde giderek artmaktadır.

ç) Serbest Geçiş Turnikeleri

Serbest geçiş turnikeleri yaya trafiğini düzenlemede, engelli insanların geçişlerini ve eşya taşıyanlar için kontrollü geçiş sağlamak amacı ile kullanılır. Dekoratif dış görüntü, yumuşak ve sessiz geçiş ile birlikte özgün bir yapıya sahiptir. Turnike geçiş engellemesi 90º kontrollü tek yöne açılan kol ile sağlanmaktadır. Tek yöne açılma ve yay sistemi ile kendiliğinden kapanma özelliğine sahiptir. Turnike içerisindeki tüm parçalar korozyona karşı dayanıklı mamulden imal edilmektedir. Kol uzunlukları isteğe bağlı olarak kısaltılabilmektedir. Bütün modeller iç mekân (indoor) kullanımına uygundur. Görsel 2.360'ta serbest geçiş turnike çeşitleri ve uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.360: Serbest geçiş turnike çeşitleri ve uygulama görseli

d) Ayırıcı (Seperatör) Sistemler

Ayırıcı sistemler iç ve dış mekân kullanımı için uygun olup, alanları birbirinden ayırmak ve geçiş kontrol ürünlerinin yanlarındaki boşlukları kapatmak için, düşük maliyetle kolayca uygulanabilmektedir. Ofisler, iş merkezleri, binalar, üniversiteler, bakanlıklar gibi her türlü iç ve dış mekânda kullanılabilen seperatörler camlı olarak, köşeler için kıvrımlı olarak üretilebilir. Yemekhanelerde bölümleri ayırmak, koridor oluşturmak, iki alanı birbirinden ayırmak için kullanılır. Görsel 2.361'de ayırıcı sistemlerde kullanılan soketli seperatörler ve uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.361: Soketli seperatör dikmeleri ve uygulama görseli

e) Yüksek Güvenlikli Turnikeler

Yüksek düzeyde güvenliğe sahip alanlar için kullanılan turnikeler; yarım boy turnikeler ve tam boy turnikeler olarak çeşitlendirilebilir. Yüksek güvenlikli turnikeler, standart turnikelerin üstünden yahut altından kaçak geçişi engellemek için ihtiyaca göre üretilirler. Yüksek düzeyde güvenliğe sahip turnikeler genellikle, kenar köşeleri genel hatları ile satine edilmiş dış dizayn yapıya sahiptir. Turnike içerisindeki diğer tüm parçalar korozyona karşı dayanıklı mamulden imal edilmektedir ve elektriksel ve mekanik güvenlik sağlanmaktadır. Zor hava şartlarına uyumu test edilmiş olan turnikeler, özel olarak üretilmiş mekanizması sayesinde Vandalizm'e karşı korumalı olarak üretilir. Paslanmaz, boyalı, ana gövde boyalı, orta rotor-kollar paslanmaz seçenekleri sektörde yer alır.

I. Yarım Boy Turnikeler

Yarım boy turnikeler orta düzeyde güvenlik sağlanması istenen yerlerde kullanılır. Metro, ticaret merkezleri, özel bürolar, stadyumlar, sanayi binaları ya da askeri üsler gibi yerlerde yoğun kullanım ve kalabalıkların üstesinden gelmek için kullanılır. Yarım boy turnikeler kontrollü ve yüksek güvenlikli geçişi sağlar. Turnike geçiş engellemesi 90º aralıklı, kontrollü dönen kollar ile sağlanmaktadır. Görsel 2.362'de yarım boy turnike çeşitleri ve uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.362: Yarım boy turnike çeşitleri ve uygulama görseli

II. Tam Boy Turnikeler

Tam boy turnikeler yüksek düzeyde güvenlik sağlanması istenen yerlerde kullanılır. Stadyumlar, cezaevleri, hükümet ve sanayi binaları ya da askeri üsler gibi yerlerde giriş güvenliğinin sağlanması için kullanılır. Tam boy turnikeler kontrollü ve yüksek güvenlikli geçiş sağlar. Görsel 2.363'te tam boy turnike çeşitleri ve uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.363: Tam boy turnike çeşitleri ve uygulama görseli

III. Cam Boy Turnikeler

Turnike geçiş engellemesi 90º aralıklı, kontrollü dönen kollar ile sağlanmaktadır. Opsiyonel olarak geçiş takip sensörleri, kart okuyucu, manuel kontrol kutusu, üst panel LED ışık, üst panel spot ışık eklenebilmektedir. Dikenli tel ve jiletli tel opsiyonları ile güvenlik konumunun daha yüksek seviyeye ulaşması sağlanabilir. Tam boy turnikelerin dış kasası temperli camdan yapılanları da vardır ve bunlar cam boy turnike olarak isimlendirilmektedir. Görsel 2.364'te cam boy turnike görselleri görülmektedir. Cam boy turnikeler, tasarım ve estetiğin ön planda olduğu yüksek düzeyde güvenlik gerektiren alanlarda erişim ve geçiş kontrolü sağlar. Cam boy turnikeler, tam boy turnikelere göre daha şık bir görünüme sahip olmakla birlikte, kaba kuvvetin geçerli olabileceği alanlarda da kullanıma elverişlidir. Turnike geçiş engellemesi 120º aralıklı, kontrollü dönen kollar ile sağlanır.



Görsel 2.364: Cam boy turnike görselleri

f) Hijyen Turnikeleri

İnsan yaşamı her zaman enfeksiyon etkeni, virüsler, bakteriler ve tüm patojen mikroorganizmaların tehditlerine açık bir şekilde devam edecektir. Pandemi dönemlerinde özellikle toplu alanlara girişlerde kusursuz bir hijyene ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun sonucu olarak geliştirilen hijyen turnikeleri ile girişlerde ihtiyaç duyulan temassız ve kusursuz hijyen sağlanabilmektedir. Turnikenin üst kısmındaki hijyen bölümüne iki el yerleştirildikten sonra ayarlanabilir püskürtme miktarı ile dezenfektan israfı yapmadan, iki elin de dezenfeksiyonu sağlanmadan geçişe izin vermez. Hijyen turnikeler bazı modellerinde el dezenfeksiyonu sağlarken, bazı modellerinde de ısı ölçer özelliğine de sahiptir ve ayak dezenfeksiyon sistemi de bulunmaktadır. Geçiş kontrol sistemleri ile entegre edilebilir.

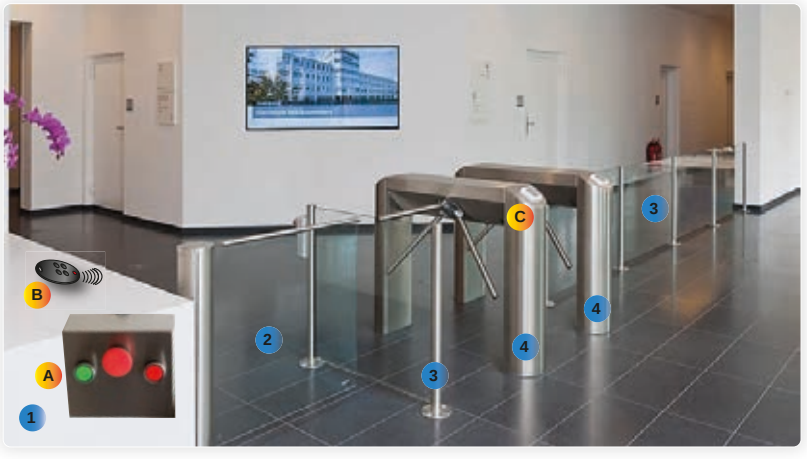
Görsel 2.365'te hijyen turnikeleri ve uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.365: Hijyen turnikeleri ve uygulama görseli

2.2.1.2. Turnikelerin Donanımları

Turnikeler, zorlu çevre koşullarına ve yoğun kullanıma uygun olarak tasarlanmaktadır. Turnikeler elektrik varken elektromekanik sistem olarak çalışırlar. Fakat enerji kesilmesinde boşa alma mekanizması ile manuel olarak da yaya trafiğine açılıp kapatılabilir. Turnikeler genel olarak mekanik sistemi (gövde ve kol gibi) ve elektronik kontrol sistemi olarak iki bölümden oluşur. Turnike sisteminin sağlıklı çalışabilmesi için mekanik grubun manuel olarak el ile rahat çalışması gerekir. Turnike sistemlerinde kullanılan donanımlar montaj yapılacak mimari yapıya ve turnikenin çalışma senaryosuna göre farklılıklar göstermektedir. Tercih edilen turnikelerde kullanılacak ürünlerin temel çalışma işlevleri aynı olmasına rağmen, bağlantı ve kurulum farklılıkları olabilir. Görsel 2.366'da turnike sisteminin uygulama görseli ve ürünlerin yerleşimi görülmektedir. Görsel dikkatli incelenecek olur ise ortada iki adet tripod turnike ("4" numara), sağ tarafında ("3" numara) ayırıcı sistemler ile kontrolsüz yaya girişlerinin kapatıldığı görülmektedir. Ekstra solda ("2" numara) VİP turnike ile misafirlerin ve engelli kişilerin geçişini rahat yapabilmesi için VİP turnikeden oluştuğu görülmektedir. En solda da ("1" numara) güvenlik noktası, ziyaretçi müracaat noktası görülmektedir.



Görsel 2.366: Turnike sisteminin uygulama görseli ve ürünlerin yerleşimi

a) Turnikelerin Elektronik Kontrol Sistemi

Turnike sistemlerinde kullanılan elektronik ürünler, "Öğrenme Birimi 1: Aktivatörler" konusunda detaylı anlatıldığı için burada kısa kısa hatırlatma amacı ile bahsedilecektir.

I. Uzaktan Kumanda

Uzaktan kumanda vericisi Görsel 2.366'da "B" harfi ile gösterilmiştir. Uzaktan kumanda vericisi genellikle VİP turnikelerde, turnikeyi uzaktan aç-kapa komutlarını vermek için kullanılır. Kullanıcı isteğine bağlı olarak kullanıcı sayısı kadar ve turnike sisteminin hafızası ölçüsünde kumanda eklenebilir.

II. Buton Grubu

Buton grubu Görsel 2.366'da "A" harfi ile gösterilmiştir. Buton grubu, genellikle VİP turnikelerde, turnikeyi güvenlik noktasından aç-kapa komutlarını vermek için kullanılır. Buton grubu kullanabilmek için güvenlik noktası ile turnike arasına kablo çekilmesi gerekir. Buton grubunun aynı uzaktan kumanda gibi çalışan çeşitleri de vardır.

III. Okuyucu Sistemi

Okuyucu sistemi Görsel 2.366'da "C" harfi ile gösterilmiştir. Okuyucu sistemi olarak her türlü kart okuyucu sistemi, parmak okuma ve yüz okuma gibi biyometrik okuyucular kullanılabilir. Görsel 2.367'de RFID kart okuyucu, parmak izi okuyucu ve yüz tanıma sistemlerinin turnike ile uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.367: Kart okuyucu, parmak izi ve yüz tanıma sistemlerinin turnike ile uygulama görseli

Turnike sisteminde kullanılan okuyucu sistemleri genellikle birbirine entegre olarak ilgili mekânın özelliklerine göre tercih edilen PDKS yazılımı ile birlikte online sistem olarak çalışır. PDKS sistemi ile turnikeden giriş ve çıkış olarak geçiş yapan kişilerin kayıtları tutulabilir. Turnikeden giriş çıkış yapan kişilerin kaydının önemli olmadığı veya tek turnike kullanılan sistemlerde standalone çalışan okuyucu sistemleri tercih edilebilir.

IV. Jeton Para Modülü Sistemi

Jeton para modülü sistemleri, genellikle içerisindeki numune haznesine yerleştirilen örnek jeton yahut madeni paranın aynı büyüklükte ve yoğunluktaki türevleri atıldığında geçişine izin vererek, çıkışında tetikleme sinyali verir. Örnek jeton yahut madeni paranın farklı büyüklükte ve yoğunluktaki türevleri atıldığında geçişine izin vermez alttan geri iade eder, çıkışında tetikleme sinyali vermez. Bu sayede turnike, bariyer, otomatik kapı sistemleri gibi geçiş kontrol ürünlerinin çalışması kontrol edilebilir. Görsel 2.368'de jeton para modülü, jetonlu turnike ve uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.368: Jeton para modülü, jetonlu turnike ve uygulama görseli

Jeton para modülü genel olarak 18 mm ile 32 mm arasındaki tüm madeni paralar ve jetonlar ile çalışabilir. Jeton para modülünün birden fazla büyüklükteki jeton veya para geçişini tanıyarak geçişi sağlayan multi (çoklu) jeton tanıma işlemi yapan çeşidi vardır. Multi jeton para modülünün en büyük özelliği birden farklı para kullanılmasına imkân vermesidir. Örneğin geçiş 2 TL ile yapılacaksa 1 tane 1 TL + 2 tane 50 kuruşluk para atılabilir.

V. Barkod Okuyucu Sistemi

Barkod okuyucular, kullanıcıların isteğine göre belirli formatta üretilen ve termal kâğıda/bilete yazılan barkod numarasını/kodunu okurlar. Barkod okuyucular, turnike sistemlerinde birden fazla bilgi sorgulaması yaparak geçiş izni verilmesi istenen yerlerde kullanılabilir. Görsel 2.369'da barkod okuyucunun turnike üzerinde yerleşimi ve bilet okuma işlem ve pozisyon sensörü görseli görülmektedir.



Görsel 2.369: Barkod okuyucu ve turnike uygulama

VI. Position (Pozisyon) Sensör

Pozisyon sensörü, cisim algılayan sensördür. Turnike sistemlerinde, aktivatörler aracılığı ile geçiş izni verildiğinde, turnikeden insanların güvenli olarak geçiş yapıp yapmadığını teyit etmek için kullanılır. Her turnikede iki adet giriş ve çıkış bilgisi için pozisyon sensör kullanılır.

VII. Termostat

Aşırı soğuk ortamlarda, turnike içerisindeki mekanik ve elektronik yapının çalışma koşullarının verimliliğini stabilize eder. Görsel 2.370'de turnike sistemlerinde kullanılan termostat ve sayaç görselleri görülmektedir.



Görsel 2.370: Turnike uygulamalarında kullanılan termostat ve sayaç görselleri

VIII. Sayaç

Sayaç, elektrik kesintilerinde hafızada tutabilme, kuru kontak ve voltajla sayabilme, resetlenebilme özelliklerine sahiptir. Sekiz haneli segment göstergesi bulunur. Kullanılan sayaçlarda on yıllık pil ömrü mevcuttur.

IX. Kaydırmaz Alt Taban Platformu

Kaydırmaz alt taban platformu ile turnikelerin modüler ve zor zemin koşullarında montaj kolaylığı sağlanır. Tekerlekli sandalye ile ön ve arka rampa sistemleriyle turnikeden geçiş kolaylığı sağlanır.

Görsel 2.371'de turnikelerde kaydırmaz alt taban platformu uygulama görselleri görülmektedir.



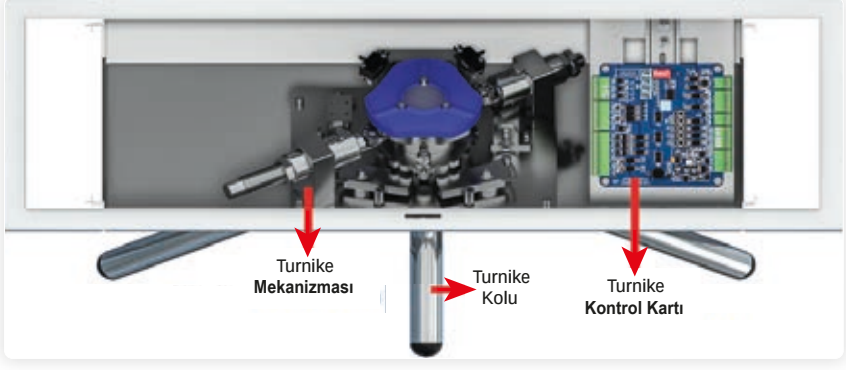
Görsel 2.371: Turnikelerde kaydırmaz alt taban platformu uygulama görselleri

b) Turnikelerin Mekanik Sistemi

Turnikenin mekanik sistemi, genel olarak turnikenin gövdesi ve turnike kolundan veya kanadından oluşur. Görsel 2.372'de tripod turnikenin dış ürünlerinin görselleri görülmektedir. Turnikenin ana gövdesinin içerisinde turnike mekanizması ve bu mekanizmayı kontrol eden ve çalıştıran elektronik kontrol kartı bulunur. Görsel 2.373'te tripod turnikenin üst kapak açık haldeyken üstten görünüşü görülmektedir.



Görsel 3.372: Tripod turnikenin dış ürünleri kol dönüş hareketleri



Görsel 2.373: Tripod turnikenin üst kapak açık haldeyken üstten görünüşü

I. Turnike Kolu

Tripod turnike kolu paslanmaz çelikten veya alüminyum malzemeden üretimleri yapılırken aynı zamanda iç mekân ve dış mekân kullanımına uygun olarak üretilirler. Tripod turnikelerde, 120º açı ile hareket eden üç adet kol kullanılır. Turnike kollarının uzunluğu yaya geçişinin rahat yapılabileceği ölçülerde ve bir kişinin geçmesini sağlayacak şekilde özel olarak imal edilir. Tripod turnikenin kolu Görsel 2.372'de "E" harfi ile gösterilmiştir.

II. Orta Rotor Göbek

Tripod turnikenin kollarının bağlantısını veya sabitlenmesini sağlar. Orta rotor göbek turnike mekanizmasının çalışma senaryosuna göre kolların hareketini ve turnike mekanizması ile turnike kolları arasında adaptasyonu sağlar. Tripod turnikenin orta rotor göbeği Görsel 2.372'de "D" harfi ile gösterilmiştir.

III. Gösterge

Turnikelerin gösterge panelleri LED'li olabileceği gibi RGB şerit LED'lerle de yapılabilir. Turnikede hangi yönde geçiş yapılabileceğini gösterir. Kırmızı renk geçiş yönünün yanlış veya kapalı olduğunu, yeşil renk geçiş yönünün doğru veya açık olduğunu, üretici firmaya göre farklılık gösteren yanıp sönen LED'ler turnikenin aktivatörler üzerinden tetiklendiğini ve geçiş yapılabileceği anlamına gelir. Tripod turnikenin ışıklı göstergesi Görsel 2.372'de "B" harfi ile gösterilmiştir.

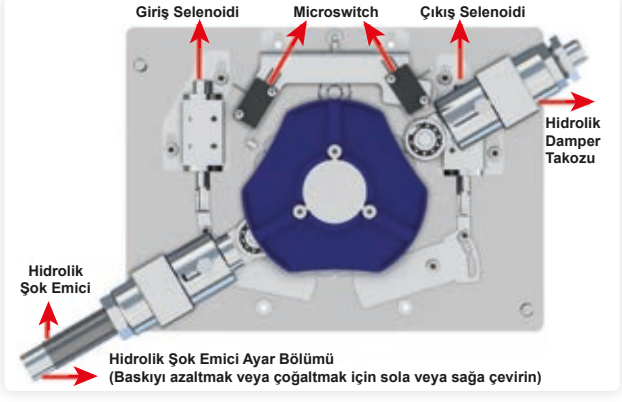
IV. Üst Kapak

Turnikenin bir anlamda teknik servis kapağı ve turnikenin dış görünüşünü tamamlayan, estetik veren üründür. Turnike sistemi arızalandığı zaman üst kapak açılarak arıza giderilir. Tripod turnikenin üst kapağı Görsel 2.372'de "C" harfi ile gösterilmiştir. Turnikenin üst kapağı gövde malzemesinden olabileceği gibi, mermer, granit, verzalit veya pleksiden de olabilir. Bu, genellikle turnikenin monte edileceği ortamla ilgilidir. Turnike ahşap mobilya ağırlıklı bir girişe monte edilecek ise üst kapak ortama uyacak şekilde ahşaptan sipariş edilebilir.

V. Ana Gövde

Tripod turnikenin ana gövdesi, paslanmaz çelikten üretimleri yapılırken aynı zamanda iç mekân ve dış mekân kullanımına uygun olarak üretilirler. Ana gövde, turnike sisteminde kullanılan bütün ürünlerin monte edildiği yerdir. Turnikenin dış görselidir. Tripod turnikenin ana gövdesi Görsel 2.372'de "A" harfi ile gösterilmiştir.

Turnike Mekanizması: Turnike mekanizması, gelişmiş kendi kendini merkezleyen tasarımı sayesinde, kolların her dönüşte doğru konumda durmasını sağlar. Mekanizmada ağır hizmet tipi (kullanım hatası yani vurma, çarpma gibi) ve ayarlanabilir sönümleme oranlı hidrolik şok emici kullanılmaktadır. Bu sayede sarsıntısız bir çalışma sağlanır; sonuç olarak uzun ve sorunsuz çalışma ömrü elde edilir. Kilitleme alt mekanizması, rotorun 30º bir dönüşten sonra geriye doğru dönmesini engelleyerek geçişi tamamlanmaya zorlar. Aşınmayı önlemek için gerekli tüm parçalar ısıl işleme tabi tutularak üretilir. Mekanizmada kullanılan tüm rulmanlar ve bağlantı elemanları ISO standartlarına uygun olmak zorundadır. Görsel 2.374'te örnek bir tripod turnikenin mekanizması görülmektedir.



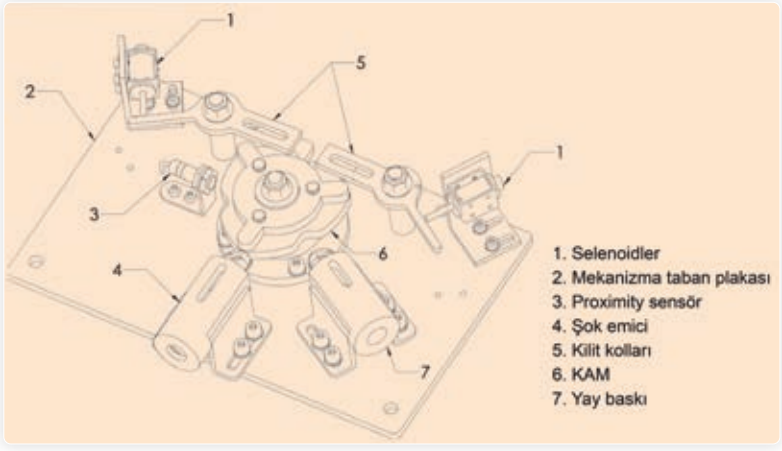
Görsel 2.374: Tripod turnikenin mekanizması

Görsel 2.374'te selenoidler, turnikeden geçiş işlemi yapılamadığı sırada turnikenin tripod kolunu mekanizmada kilitler. Aynı zamanda elektronik kontrol kartından "aç" komutu geldiğinde giriş veya çıkış selenoidi

mekanizmasının hareket etmesine izin verir. Selenoid grubu ayarı düzgün yapılmadığı takdirde turnikenin kilitli kalmayarak serbestçe döneceği unutulmamalıdır.

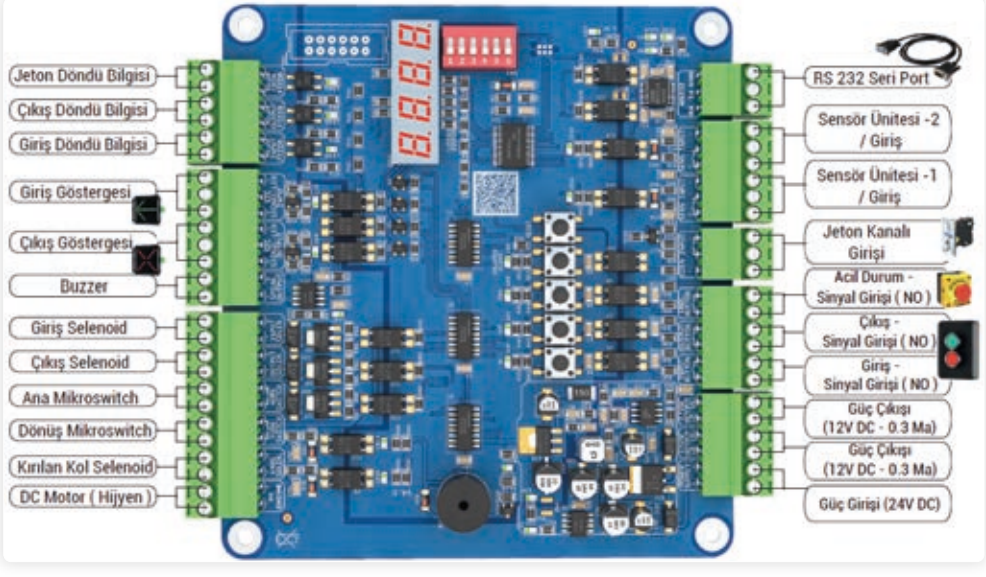
Hidrolik şok emici, turnikenin sessiz ve titreşimsiz çalışmasını sağlar. Tripod kolunun kinetik enerjisi, kol orijinal yerine gelirken şok emici tarafından emilir. Hareket damper takozu, tripod mekanizmasının hareket kontrolü olarak kullanılır.

Microswitch, tripod kolunun nerde olduğunu yani konumunu belirlemek için kullanılır. Aynı zamanda geçiş yönünü belirlemek ve geçiş yapan kişi sayısını belirlemek için de kullanılabilir. Bazı tripod turnike üreticileri microswitch yerine proximity (yakınlık) sensörü de kullanmaktadır. Elektromanyetik alan prensibine göre çalışan proximity sensör bir cismin varlığını veya yakınlığını tespit etmek için kullanılır. Görsel 2.375'te farklı bir örnek tripod turnike mekanizmasının teknik çizimleri görülmektedir. Görsel 2.374'teki tripod turnike mekanizması ile Görsel 2.375'teki tripod turnike mekanizmasında kullanılan ürünler farklı olsa bile çalışma prensipleri benzerdir.



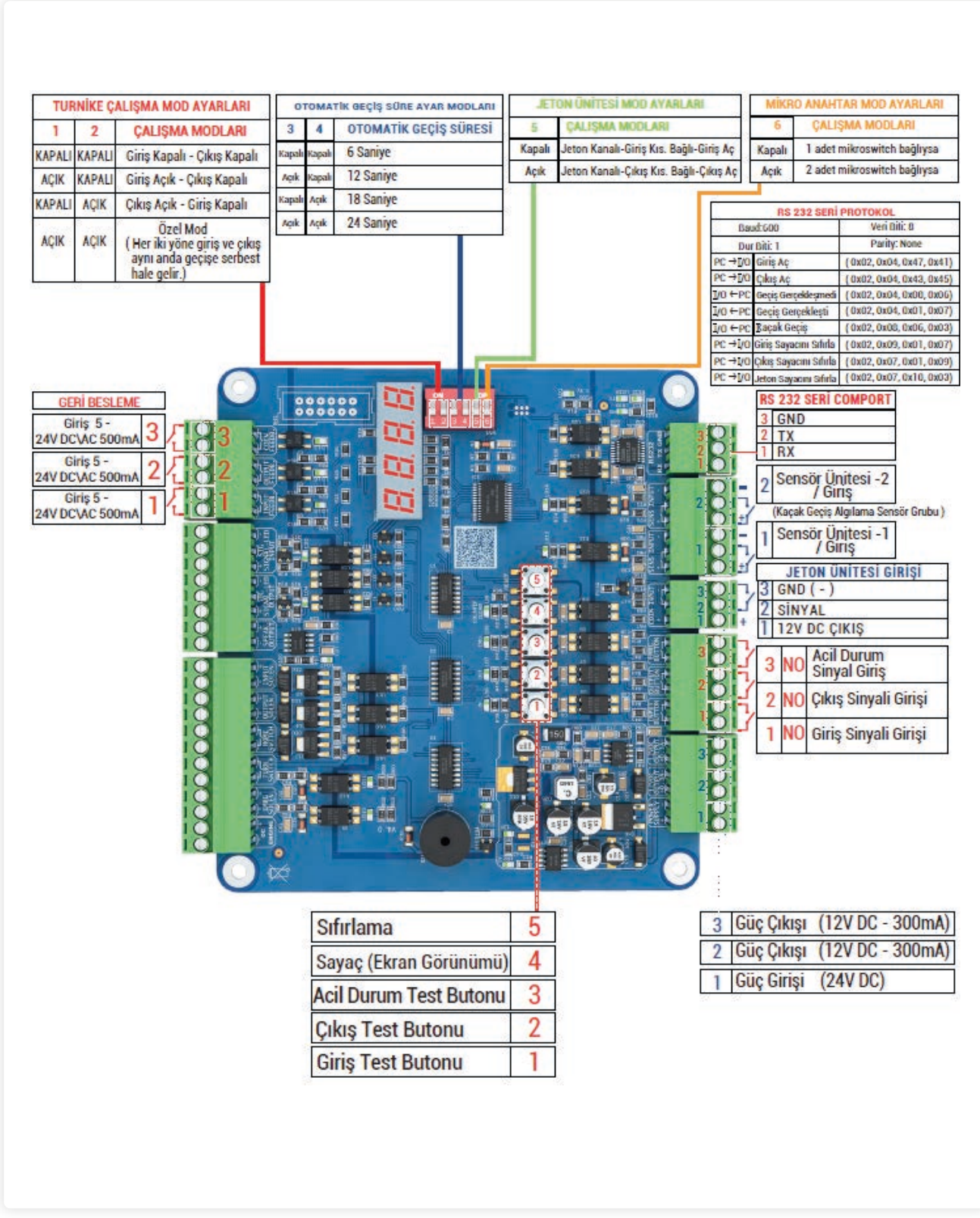
Görsel 2.375: Tripod turnikenin farklı örnek mekanizması

Turnikenin Elektronik Kontrol Kartı: Elektronik kontrol kartı, turnike sisteminde bütün işlemelerin kontrollü ve senkron çalışmasını sağlayan kısımdır. Tripod turnikenin elektronik kontrol kartının görseli ve klemens bağlantılarının isimleri Görsel 2.376'da verilmiştir.



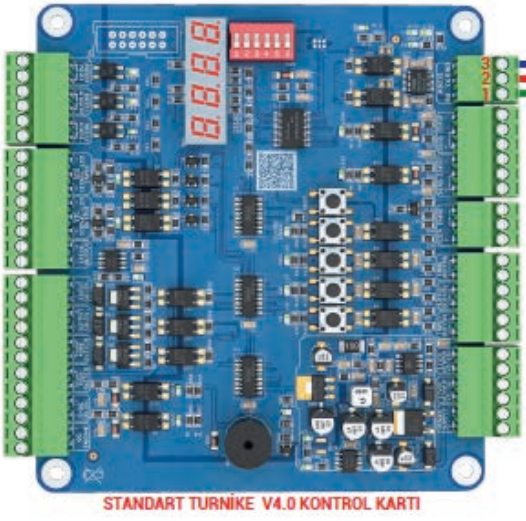
Görsel 2.376: Tripod turnikenin elektronik kontrol kartı ve klemens bağlantı isimleri

Elektronik kontrol kartının bağlantı klemenslerinin sırası turnike üreticisine göre farklılık gösterse de temel çalışma prensipleri benzerdir. Görsel 2.377'de tripod turnikenin elektronik kontrol kartının bağlantı klemenslerinin bağlantı sırası ve kullanımı verilmiştir.



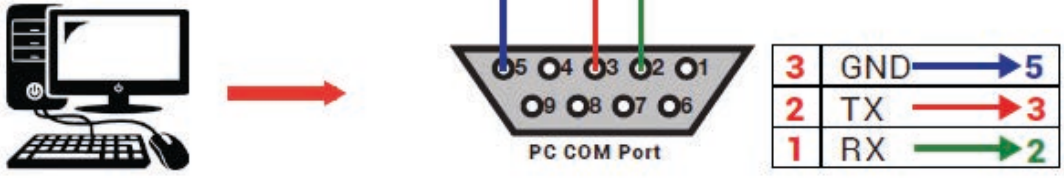
Görsel 2.377: Tripod turnikenin elektronik kontrol kartı ve kullanımı

Görsel 2.378'de tripod turnikenin RS-232 seri protokol mod ayarlarının kodlanması için gerekli kodlar verilmiştir. Kodlar standart olmayıp firmalara göre değişiklik gösterebilmektedir.



RS 232 SERİ PROTOKOL		
Baud:600		Veri Biti: 8
Dur Biti: 1		Parity: None
PC →I/O	Giriş Aç	(0x02, 0x04, 0x47, 0x41)
PC →I/O	Çıkış Aç	(0x02, 0x04, 0x43, 0x45)
I/O ←PC	Geçiş Gerçekleşmedi	(0x02, 0x04, 0x00, 0x06)
I/O ←PC	Geçiş Gerçekleşti	(0x02, 0x04, 0x01, 0x07)
I/O ←PC	Kaçak Geçiş	(0x02, 0x08, 0x06, 0x03)
PC →I/O	Giriş Sayacını Sıfırla	(0x02, 0x09, 0x01, 0x07)
PC →I/O	Çıkış Sayacını Sıfırla	(0x02, 0x07, 0x01, 0x09)
PC →I/O	Jeton Sayacını Sıfırla	(0x02, 0x07, 0x10, 0x03)

RS 232 SERİ COMPORT	
3	GND
2	TX
1	RX



- Bilgisayarda kullanılacak haberleşme protokolünün ön ayarları;
  Baud: 9600
  Data Bits: 8
  Stop Bits: 1
  Parity: None

- Daha sonra kullanacağınız ara yazılımda aşağıdaki komut satırlarını uygulayınız;
  - Bilgisayar Com Port üzerinden ilgili ara yazılımınıza - I/O kontrol kartına yani "turnike kontrol" kartına "(0x02, 0x04, 0x47, 0x41)" komutunu göndeririseniz "Giriş" açılır.
  - Bilgisayar Com Port üzerinden ilgili ara yazılımınıza - I/O kontrol kartına yani "turnike kontrol" kartına "(0x02, 0x04, 0x43, 0x45)" komutunu göndeririseniz "Çıkış" açılır.
  - I/O kontrol kartından yani "turnike kontrol" kartından, bilgisayar Com Port üzerinden ilgili ara yazılımıza "(0x02, 0x04, 0x00, 0x06)" komutu gelirse "Geçiş Gerçekleşmedi" bilgisi verilmiştir.
  - I/O kontrol kartından yani "turnike kontrol" kartından, bilgisayar Com Port üzerinden ilgili ara yazılımıza "(0x02, 0x04, 0x01, 0x07)" komutu gelirse "Geçiş Gerçekleşti" bilgisi verilmiştir.
  - I/O kontrol kartından yani "turnike kontrol" kartından, bilgisayar Com Port üzerinden ilgili ara yazılımıza "(0x02, 0x08, 0x06, 0x03)" komutu gelirse "Illegal Geçiş Gerçekleşti" bilgisi verilmiştir.
  - Bilgisayar Com Port üzerinden ilgili ara yazılımınıza - I/O kontrol kartına yani "turnike kontrol" kartına "(0x02, 0x09, 0x01, 0x07)" komutunu göndeririseniz "Giriş Sayacı" sıfırlanır.
  - Bilgisayar Com Port üzerinden ilgili ara yazılımınıza - I/O kontrol kartına yani "turnike kontrol" kartına "(0x02, 0x07, 0x01, 0x09)" komutunu göndeririseniz "Çıkış Sayacı" sıfırlanır.
  - Bilgisayar Com Port üzerinden ilgili ara yazılımınıza - I/O kontrol kartına yani "turnike kontrol" kartına "(0x02, 0x07, 0x10, 0x03)" komutunu göndeririseniz "Jeton Sayacı" sıfırlanır.

Görsel 2.378: Tripod turnikenin RS232 seri protokol mod ayarları

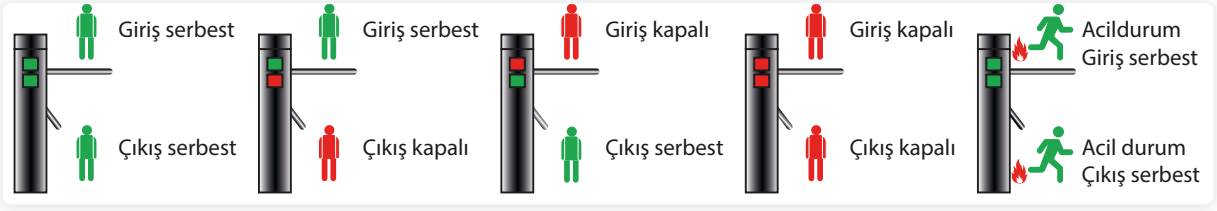
2.2.1.3. Turnikelerin Çalışma Prensibi

Turnikelerin çalışma prensibi birbirine benzerdir. Turnikelerin besleme gerilimi standart olarak AC 220 V'dur. Geçiş izni için standart kuru kontak girişleri bulunmaktadır. Acil durum veya yangın alarmı durumlarında kullanılmak için kontrolsüz çift yönlü geçişe izin veren acil durum kuru kontak girişi mevcuttur.

Turnikeler, mikro prosessör kontrollü olarak tasarlanmıştır. İki yönlü çalışır. Sadece bir kişinin geçişine izin verir. Geçilen yönde standart olarak TTL seviyesinde bir data çıktısı vardır. Bu çıkış dijital bir çıkış olabileceği gibi PC ile kontrolde, direkt PC'ye de veri olarak gönderilebilir. Sistem elektrik kesilmesi durumunda otomatik serbest geçiş moduna döner. Her iki yöndeki LED'li durum göstergeleri sayesinde, turnikenin geçişe hazır olup olmadığı, yani geçiş izni durumu kolaylıkla anlaşılır. Eğer geçiş yönünde yeşil renkte ok yanıp sönüyorsa turnike geçiş için hazır beklemektedir.

Geçiş izni (sistemdeki duruma göre RFID kart okutma, operatör izni gibi) alındığında ise yeşil renkte ok sürekli yanık duruma geçer. Ayarlanan zaman içinde geçiş yapılmalıdır. Geçiş izninin verildiği sesli uyarı sinyali ile de bildirilir. Geçiş işlemi bittikten sonra turnike tekrar bekleme konumuna döner. Turnike çift yönlü kullanım için ayarlanmışsa turnikeden geçiş izni alındığında, karşı yön için turnikenin o an geçişe kapalı olduğunu belirten kırmızı renkte "X" işareti sürekli olarak yanık durumda kalır. Geçiş tamamlandıktan sonra tekrar "yeşil ok" yanıp söner, yani geçişe hazır durumuna döner. Turnike tek yön için tahsis edilmiş ise, diğer yönde sürekli olarak kırmızı renkte "X" işareti yanar.

Görsel 2.379'da turnikenin çalışma modları görülmektedir.



Görsel 2.379: Turnikenin çalışma modları

Turnikeler, üst kapak ve gövdeden oluşur. Ayrıca gövde içerisinde kolları kontrol eden bir mekanik ünite, merkezleme aksamı, hidrolik-pnömatik hareket sönümleyici ve selenoidler bulunur. Turnike gövdesi üzerine geçiş izni ve geçiş kontrolü için tripod gövde ve 43 cm uzunluğunda silindir şeklinde üç adet alüminyum/paslanmaz kol monte edilmiştir (Görsel 2.380). Bu tripod gövde ve kollar turnikeden geçişin rahat yapılabilmesi ve aynı zamanda sadece bir kişinin geçmesini sağlayacak şekilde özel olarak tasarlanmışlardır. Tripod gövde, ana mil üzerine monte edilerek tripod gövdenin kollarla beraber dönmesi sağlanmıştır.



Görsel 2.380: Turnikeler arası mesafeler

Kolların bağlandığı ana mil üzerinde hareket kontrol ve kilitleme dişlisi bulunmaktadır. Hareket kontrol ve kilitleme dişlisini de her iki yöne dönerken kontrol eden bir yön tırnağı vardır. Yön tırnağı vasıtası ile dönüş hareketinin herhangi bir noktasında kolun geri döndürülmesi engellenmektedir. Böylece geçişin güvenli ve kesin tamamlanması sağlanır. Tripod kolların hareketini düzenli olarak yapabilmesi ve hareketin tamamlanmasını sağlayan merkezleme aksamıdır. Merkezleme aksamı, turnikeden geçişin çok yavaş/yumuşak veya çok hızlı/sert yapılması durumunda tripod kolların aynı merkezde durmasını sağlamaktadır.

Her iki geçiş yönü selenoidler vasıtası ile kilitlenmekte veya serbest bırakılmaktadır. Elektronik kontrol kartı ile selenoidler hareket verdikleri kilitleme tırnakları vasıtası ile geçiş izni verir ve geçiş yapıldıktan sonra turnikenin tekrar kilitli duruma getirilmesini sağlar. Sağ ve sol tırnak selenoidlerinin kontrolü elektronik kontrol kartı üzerinden yapılmaktadır. Kol hareketinin bitiş noktasını algılamak için proximity sensör veya microswitch kullanılabilir ve elektronik kontrol kartına bağlıdır. Her iki yön için dışarıdan gelecek kuru kontak bilgileri de elektronik kontrol kartına gelir. Geçiş yapıldığında ise, her iki yön için ayrı olmak üzere iki adet TTL seviyesinde geçti bilgisi çıkışları mevcuttur. Geçiş izinleri dışarıdan kuru kontak ile sağlanır.

Turnike tetiklendikten sonra ayarlanan sürede geçiş yapılmalıdır. Ayarlanan süre dolduğu halde geçiş yapılmadıysa turnike otomatik olarak kendini kilitleyecek ve geçişe izin vermeyecektir. Bu süre ana kart üzerinden ayarlanabilir. Genellikle ayarlanabilen geçiş süresi maksimum 30 sn., minimum 2 sn.'dir. Genelde turnikelerde zaman ayarı üretim esnasında standart olarak 10 sn. ayarlanmaktadır. Turnike üzerine opsiyonel olarak ışıklı veya sesli uyarı mesajları adapte edilebilmektedir.

2.2.1.4. Turnikelerin Montajı

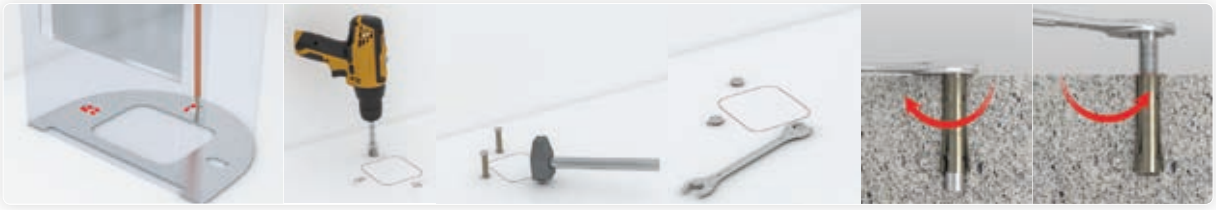
Turnikelerin, montajı yapılacağı yerin mimari yapısına göre belirlenen ölçülerde üretimleri ve montajları yapılabilir. Turnike sistemleri, sadece tek adet montaj yapılabildiği gibi birden fazla turnike ve çeşidi kullanılarak da montajı yapılabilir. Turnike montajında mimari yapının ölçülendirilmesi çok önemlidir. Tercih edilen turnike marka ve modelinin ölçüleri, kaç adet kullanılacağı, VIP turnike veya ayırıcı sistem kullanılıp kullanılmayacağı, mimari yapıdaki ölçümlere ve mimari yapının yetkililerinin isteğine göre yapılır.

Turnike montajı, genellikle mimari yapıya yeni bir konfor, özellik, estetik katma amaçları da içerdiğinden ilgili ölçümlerin hassas bir şekilde yapılması gerekir. Aksi takdirde gözden kaçırılan bir ölçüm hatası mimari yapının estetiğini bozabilir ve mimari yapı yetkililerinin kurulumu kabul etmemesine sebep olabilir. Tercih edilen turnike marka ve modelinin kurulum, kullanım ve bakım kılavuzları dikkatlice okunmalıdır. Kurulum veya montaj videosu varsa mutlaka izlenmelidir. Turnike montajının yer tespiti yapılırken direk yağış ve güneş ışığına maruz kalmamasına dikkat edilmelidir. Mimari yapının elektrik tesisatı mutlaka incelenmelidir. Turnike montajı, genellikle mekanik grubu ve elektronik otomasyon grubu montajı olarak iki kısımdan oluşur.

Turnikelerin mekanik grubunun montaj aşamaları şunlardır:

1. Tercih edilen turnikenin kurulum ve kullanım kılavuzları incelendikten sonra mimari yapıda gerekli ölçümler, işaretlemeler yapılır.
2. Turnikeler ile birlikte kullanılacak aktivatörlerin (buton, kart okuyucu, jeton para kanalı gibi) kablo bağlantılarının yapılabilmesi için gerekli elektrik tesisatı boruları yerin altından geçirilerek bırakılır. Turnike kabini montajından sonra PVC boru uçlarının turnike ayağının iç tarafında olmasına dikkat edilmelidir.
3. Turnikeler montaj yapılacak yerlere taşınır ve turnikelerin ayaklarının tabanlarında bulunan montaj delikleri zemine kurşun kalem ile işaretlenir. İşaretlenen yerler matkap ile delinir ve turnike ile beraber gelen çelik dübeller çekiç kullanılarak yerine yerleştirilir. Vidalar, zemine sıfırlanan dübel-

lerin içerisine en az 7-8 tur çevrilerek dübelin zeminde şiştiğinden emin olacak şekilde iyice sıkılır. Daha sonra vidalar gevşetilerek çıkartılır (Görsel 2.381).



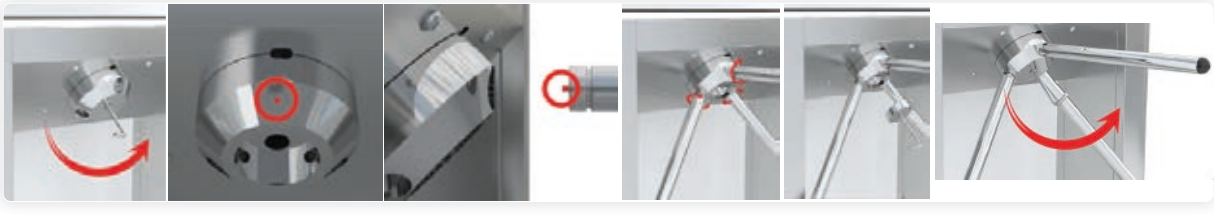
Görsel 2.381: Tripod turnikenin montaj delik aşamaları

4. AC 220 V besleme kablosu ve kullanılacak aktivatörlerin kabloları yeraltından korumalı şekilde getirilip, turnike ayak kısmının altından girecek şekilde turnike içinde uygun yere kadar çekilir. Turnike yerine yerleştirilir. Kaide vidaları deliklere yerleştirilip, lokma anahtarı ile sıkılarak yerine yerleştirilir (Görsel 2.382).



Görsel 2.382: Tripod turnikenin kasasının montaj aşamaları

5. Tripod turnikenin orta göbeği alyan anahtarı ile gevşetilerek yerinden çıkartılır. Kolların arkasında bulunan diş kısmı yuva içine yerleştirilir. Yuva içine yerleşen kol 5-6 tur çevrilerek kol göbeğe sabitlenir. Her bir kol için aynı işlem tekrar edilerek kollar sabitlenir. Sabitleme işleminden sonra orta göbeği alyan anahtarı ile yerine sıkılır. Sıkma işlemi sonunda flanş ile ayna yüzeyi aynı olmalıdır (Görsel 2.383).



Görsel 2.383: Tripod turnikenin kollarının montaj aşamaları

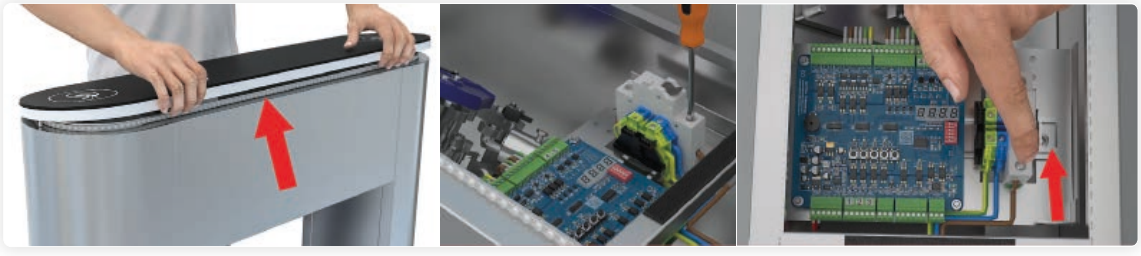
6. Tripod turnikenin gövdesi ve kolları sabitlendikten sonra mekanik grubunun montajı tamamlanmış olur (Görsel 2.384).



Görsel 2.384: Tripod turnikenin mekanik montajının tamamlanmış görüntüsü

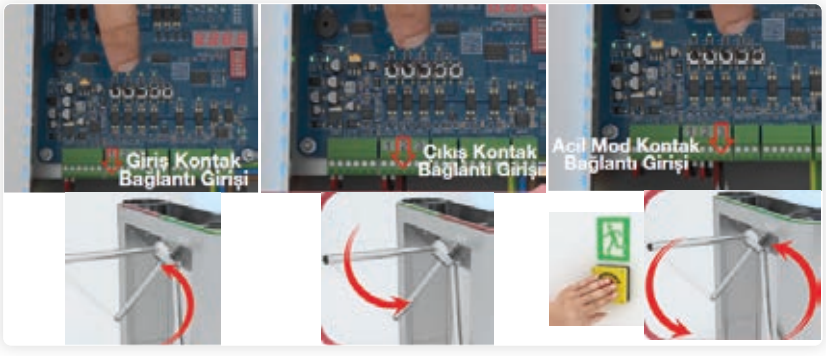
Turnikenin mekanik sisteminin montajından sonra elektronik kontrol sisteminin montaj aşamaları şunlardır:

1. Turnikenin kapağı yukarı doğru kuvvet uygulanarak açılır. Önceki adımlarda turnike içine alınan AC 220 V besleme ve data kablolarının elektronik kontrol kartına bağlantıları yapılır (Görsel 2.385). Enerji verildiğinde turnike varsayılan olarak her iki tarafa da kilitli olacaktır. Her iki taraftaki LED gösterge kırmızı renkte "X" işareti gösterecektir.



Görsel 2.385: Elektronik kontrol kartına AC 220 V besleme ve data kablo bağlantısının yapılması

2. Turnikenin giriş, çıkış ve acil çıkış durumları elektronik kontrol kartı üzerindeki ilgili tag butonlara basılarak test edilir (Görsel 2.386). Test sonrasında sistemin elektrik enerjisi kesilir.



Görsel 2.386: Tripod turnikenin giriş, çıkış ve acil çıkış bağlantıları

3. Turnike nasıl çalıştırılacak ise (standalone veya online) ona göre ilgili aktivatörlerin bağlantısı yapılır. Turnike sistemi, online sistem olarak çalıştırılacak ise ilgili PDKS programı turnike sistemini kontrol edecek bilgisayara yüklenir ve data kablolarının bağlantıları yapılır.
4. Turnike sistemine elektrik enerjisi verilerek kullanıcının isteği doğrultusunda gerekli tanıtma işlemleri tamamlanır. Turnike sisteminin çalışması kontrol edilir.
5. Turnikenin açık olan üst kapağı, alt montaj kapağı gibi tüm kapakları kapatılır ve turnikenin son çalışma kontrolleri yapılır. Turnike sistemi kullanıcıya çalışır bir şekilde teslim edilir. (Görsel 2.387).



Görsel 2.387: Tripod turnikenin mekanik ve elektronik kontrol sisteminin montaj görseli

2.2.2. Dedektörler

Üst arama dedektörleri; geçiş yapacak olan kişilerin üzerlerinde metal eşya olup olmadığını denetleyebilen, hassas tarama standartlarına sahip cihazlardır. Kişilerin üzerleri kapı tipi ve el tipi metal üst arama dedektörleri ile yapılırken yanlarında taşıdıkları bagaj, bavul ve benzeri eşyalar ise X-RAY cihazları ile taranır. Metal üst arama dedektörleri genellikle X-RAY cihazları ile birlikte kullanılır (Görsel 2.388).



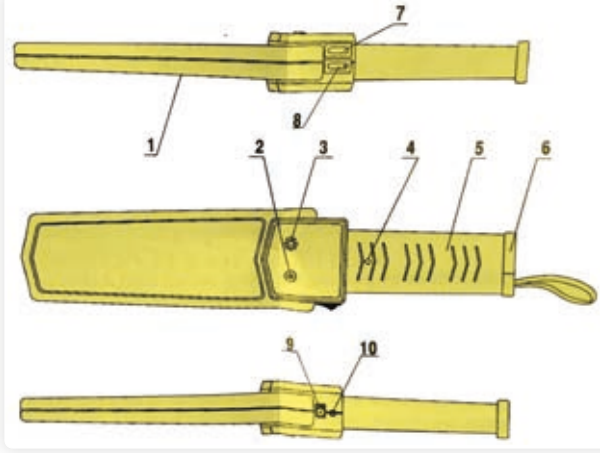
Görsel 2.388: Metal üst arama dedektörleri ile X-RAY cihazının birlikte kullanımı

2.2.2.1. El Tipi Metal Üst Arama Dedektörleri

El tipi metal üst arama dedektörleri, güvenliğin sağlanması için geçiş yapılacak olan alanlarda kişilerin üzerinde bulunan metalleri tespit etmek için kullanılır. Görsel 2.389'da farklı marka ve modelde el tipi metal üst arama dedektör görselleri ve Görsel 2.390'da el tipi metal üst arama dedektörlerinin bölümleri görülmektedir.



Görsel 2.389: El tipi metal üst arama dedektör görselleri



El Dedektörünün Tanıtımı

1. Algılama yüzeyi
2. Led (Yeşil/Kırmızı renk)
3. Ses uyarısı
4. Duyarlılık ayarlama
5. Tutma yeri
6. Açılır kapak
7. Düşük duyarlılık anahtarı
8. Aç/Kapa butonu
9. Şarj giriş soketi
10. Kulaklık ve titreşim butonu

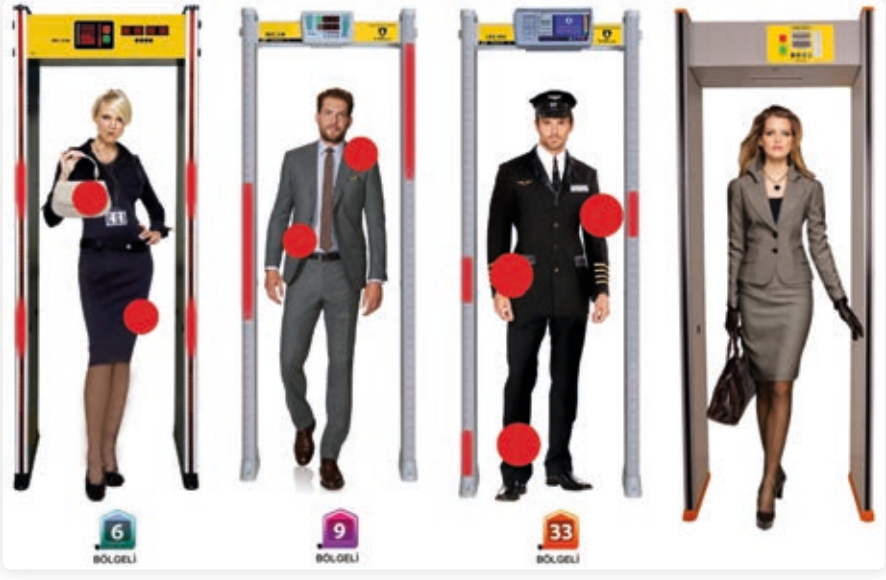
Görsel 2.390: El tipi metal üst arama dedektörlerinin bölümleri

El tipi metal arama dedektörleri, güvenlik görevlisi bulunan alanlarda güvenlik görevlilerinin kapı dedektöründen geçiş sağlayan kişilerden şüphelenmesi durumunda tekrar, hızlı ve kaliteli şekilde arama yapmalarını sağlar. Çalışma frekansı 22 kHz olan el tipi metal üst arama dedektörleri, titreşimli olarak uyarı verir. Metal tespitini bu şekilde sağlarlar. Yüksek duyarlılığı sayesinde metal dedektörleri en ufak metal eşyaları bile algılayarak güvenliğin %100'e çıkarılmasını sağlar. Ayrıca bu dedektörler, şarj olduktan sonra çok uzun bir süre şarjı bitmeden çalışmasını sürdürebilir. Şarj edilebilir oluşu ile kullanımını oldukça basitleştiren el tipi metal arama dedektörleri; alışveriş merkezlerinde, plazalarda, holdinglerde, işletme girişlerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle yeraltı treni ve metrobüs istasyonlarında güvenlik görevlileri kişilerin çantalarını aramak yerine el tipi metal üst arama dedektörlerini çanta üzerinde gezdirerek kolaylıkla metal taraması yaparlar.

Geniş bir tarama alanına sahip olan el tipi metal üst dedektörleri, küçük metal parçaları yakından, büyük metal parçaları ise uzaktan tespit edebilirler. Gelişmiş teknoloji ile üretilen el tipi metal dedektörler, metal tespiti yaptıklarında titreşimleri ile güvenlik görevlilerini uyarırlar ve böylece olası tehlikeli durumlar engellenerek güvenlik sağlanmış olur. Demir ve diğer metalleri kolaylıkla tespit edebilen dedektörler; bıçak, silah gibi kesici ve delici aletleri tespit etmede uzmandır. El tipi metal üst arama dedektörleri, deri kılıfları sayesinde uzun yıllar sorunsuz kullanım sağlar. Kullanımı da oldukça basit olan el tipi metal üst tarama dedektörleri, sınavlarda üst taraması yapmak için de kullanılmaktadır. Ayrıca kamu kurum ve kuruluşlarında, hava alanlarında, otellerde, belediyelerde, ceza evlerinde ve buna benzer pek çok alanda da kullanılmaktadırlar.

2.2.2.2. Kapı Tipi Metal Üst Arama Dedektörleri

Metal dedektörler, bireylerin üzerlerinde yer alan metallerin tespitini yapmak için kullanılır. Bu sayede güvenlik ve geçiş, kontrollü sağlanmış olacaktır. Kapı tipi metal üst arama dedektörleri, kamu kurum ve kuruluşları, hava alanları, askeriyeler, belediyeler, plazalar, holdingler, alışveriş merkezleri ve buna benzer birçok alanda kullanılır. Görsel 2.391'de farklı marka ve modelde kapı tipi metal üst arama dedektör görselleri görülmektedir.



Görsel 2.391: Kapı tipi metal üst arama dedektör görselleri

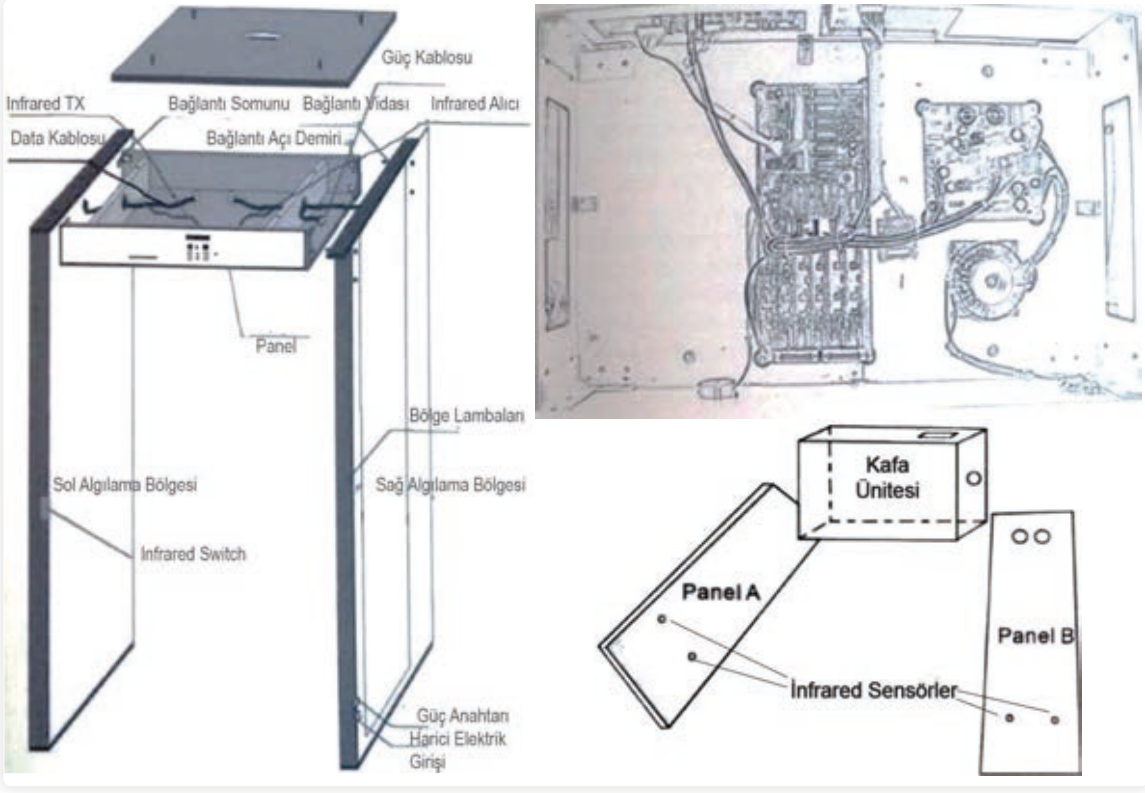
Kapı tipi metal arama dedektörleri genellikle metal tespitini, dedektörlerin ZONE bölgelerine göre yapar. Bu bölgeler, kişi kapı dedektöründen geçiş yaparken metal eşya neredeyse o alanda yoğunlaşarak sesli ve ışıklı olarak alarm verir. ZONE bölgesi arttıkça kapı dedektörlerinin metal tespit etme seviyesi artmakta ve buna bağlı olarak da güvenlikte artış gösterir.

Kapı tipi metal arama dedektörlerinin; tek bölge, 6 bölge, 9 bölge, 12 bölge, 18 bölge ve 33 bölge gibi çeşitleri vardır. Tek bölgeli dedektör içerisinden geçen kişinin üzerinde metal var ise, sesli bir uyarı verir. Üzerinde herhangi bir gösterge paneli yoktur. 6, 9, 12, 16, 18, 24 ve 33 bölgeli kapı dedektörlerinin üzerlerinde gösterge paneli vardır. Hem gün içerisinde geçiş yapan kişi sayısını gösterir, hem de dedektörün kaç kere uyarı verdiği belirtir. Çok bölgeli dedektörlerde metal veya tehlikeli madde var ise; metalin olduğu kısım ışıklı uyarı verir.

Kapı tipi metal tarama dedektörleri, suya dayanıklı olarak üretilmektedir. İster iç ister dış tüm ortamlarda bu dedektörler güvenlik için rahatlıkla kullanılabilir. Üstelik hassasiyet ayarı sayesinde kemer, madeni para ve toka gibi metal eşyalar da görmezden gelinebilir. Kullanımının basit oluşunun yanı sıra kurulumu da bir o kadar basittir.

Son teknoloji ile üretilen kapı tipi metal arama dedektörleri, yanlarında bulunan metal eşya sehpasına kişinin telefon gibi metal eşyalarını bırakarak geçmesine olanak sağlar. Üstelik güvenliği ve radyasyon yayarak zarar vermez. Özellikle hamile kadınlar kapı tipi dedektörlerden geçişlerinde kesinlikle radyasyona maruz kalmayacaklardır. 255 farklı hassasiyet seviyesi sayesinde en uygun geçiş alarmı kolayca ayarlanabilir. Uzaktan kumanda kullanılarak da tüm ayarlar değiştirilebilir. Ayrıca bu dedektörlerin geçiş boyutu farklı modellere göre değişebilir.

Kapı tipi metal arama dedektörleri, kafa ünitesi (elektronik aksamlı), ayaklar (sol ve sağ) ve vida-somunlardan oluşur. Görsel 2.392'de kapı tipi metal arama dedektörlerinin bölümleri görülmektedir.



Görsel 2.392: Kapı tipi metal üst arama dedektörlerinin bölümleri

2.2.2.3. X-RAY Cihazı

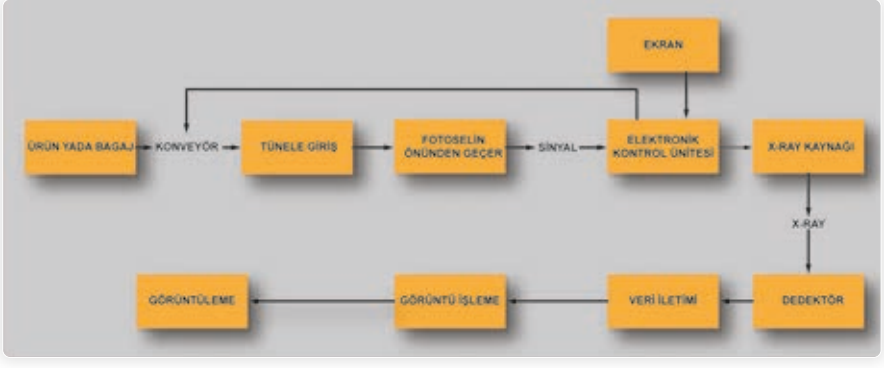
X-RAY cihazı; paket, bavul ve çanta gibi tüm kargoların içini tarayıp tehlike oluşturabilecek, silah, bıçak, sıvı ve katı patlayıcı başta olmak üzere metalden yapılmış tüm kesici ve delici nesnelerin tespit edilme-

sini sağlar. X-RAY cihazları daha önceleri üst düzey güvenlik gerektiren yerlerde kullanılırken şu an global ve etnik terörün artması ile birlikte alışveriş merkezleri, otel ve kongre merkezleri, kamu kurum ve kuruluşları, plaza ve iş merkezleri, hastane ve eğitim kurumları gibi birçok alanda tercih edilmektedir. Görsel 2.393'te farklı marka ve modelde X-RAY cihaz görselleri görülmektedir.

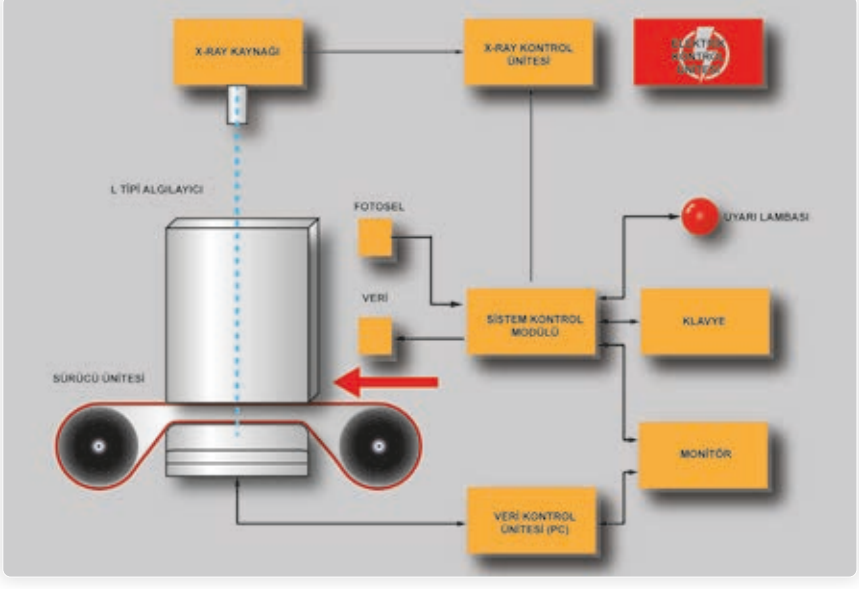


Görsel 2.393: Farklı model X-Ray cihaz görselleri

Görsel 2.394'te X-RAY sisteminin bagaj tarama prensip şeması ve Görsel 2.395'te X-RAY sisteminin blok şeması görülmektedir. X-RAY sistemi hem donanım hem de yazılım bileşenlerinden oluşur.



Görsel 2.394: X-RAY sisteminin bagaj tarama prensip şeması



Görsel 2.395: X-RAY sisteminin blok şeması

Donanım ve yazılım bileşenleri şunlardır:

- **X-RAY Kaynağı:** X-RAY kaynağı, yüksek voltaj jeneratörü (iki yüksek gerilim çoklayıcı ve geri besleme devresi), X-RAY tüpü ve X-RAY yönlendirici (Colimator-Kolimatör) olmak üzere üç üründen oluşur.
- **X-Işını Borusu:** İki gerilim çoklayıcı ve geri besleme devresinden oluşur. Yüksek gerilim jeneratörü yağ ile dolu ve kurşun koruyucu tertibata sahip olan yuva içine yerleştirilir. Elektrik kablosu, X-RAY kaynağına filamanın ve yüksek gerilim sürüş sinyali verir. X-RAY kontrolü ve sürüş cihazına geri yüksek gerilim ve anot akımının örneklenmiş sinyalini gönderir. Kolimatör fanı ışınına röntgen yapmak için kullanılır.
- **Dedektör Düzeni Kutusu:** İki dedektör dizileri ölü boşluk tespit önlemek için bir L şeklini oluşturur. Her dedektör plakaları dik ve yatay her bir levha 32 kanal içerir. Dedektör plakadan güçlendirilmiş sonra yüksek ve düşük enerji analog sinyal dijital sinyale dönüştürülerek bilgisayara aktarılır.
- **Elektronik Kontrol Ünitesi:** Kontrol ünitesi bilgisayardan gelen komutları işler. Jeneratörü durdurma ve çalıştırma, ışık bariyerinin durumunu görüntüleme, bagajın girmesini ve çıkmasını kontrol etme, X-RAY ışınının emisyonunu kontrol etme ve kapatma, X-RAY kontrol ünitesinin düzgün çalışıp çalışmadığını görüntüleme ve anormal bir durum olduğunda otomatik olarak alarm oluşturma işlemlerini yapar.
- **Görüntü İşleme Sistemi:** Görüntü işleme sistemi bilgisayar tarafından gerçekleştirilir. Bilgisayar cihazdan gelen bilgileri toplar ve verileri işleyerek görüntü birimine (monitöre) gönderir.
- **Görüntü Birimi:** X-RAY sistemi normal bilgisayar monitörü kullanır.
- **Konveyör:** Konveyör besleme kayısı, konveyör çıkışında yer alan elektrik motoru, konveyör girişinde bulunan geri dönüş motoru ve cihazın altında kayışın dönüş yönünde iki adet silindirden oluşur. Makinanın tahrik motoru kemere itici güç oluşturmak için dişli redüktör aracılığıyla merdane yüzeyine iletilir. Geri dönüş motoru, silindir kayışı gerginliğini ayarlamak için kullanılır.
- **Işık Bariyeri Cihazı (Fotosel):** Cisimlerin geçiş yolu üzerinde bir çift ışık bariyeri mevcuttur. Tünel içinden geçen cisim ışık bariyerinin önünden geçtiğinde X-RAY çalışmaya başlar.
- **Yazılım:** X-RAY cihazının yazılımı, Windows işletim sisteminin alt yapısını kullanır. Genel olarak X-RAY cihazının yazılımı, özel sürücü (X-RAY cihazının tanınması için) ve kullanıcı arabiriminden oluşur. Kullanıcı arabirimi ile veri toplama otomasyonu için kontrol sistemi, zamanlı veri toplama okuma sistemi, görüntü işleme, analiz ve ekran çıktısının işlenmesini sağlar.

X-RAY cihazında aynı zamanda, aşırı yük koruması, acil durum koruması, erişim kontrolü, uzaktan başlama kontrolü, ileri ve geri motor hareketi kontrolü, motor ısı koruması gibi özellikler de bulunur. X-RAY cihazında güç lambası, X-RAY emilim lambası ve sarı alarm lambası olmak üzere üç adet lamba bulunur. Güç lambası, cihaza enerji geldiğini ve açık olduğunu gösterir. X-RAY emilim lambası, X-RAY cihazının girişinde ve çıkışında bulunur. Bagaj tünele girdiğinde ve algılandığında X-RAY çalışmaya başlar ve kırmızı renkte lamba yanar. Sarı alarm lambası, X-RAY cihazının girişinde ve çıkışında mevcuttur. Herhangi bir şüpheli cisim algılandığında yanar ve ikaz verir.

X-RAY Cihazının Genel Çalışma Prensibi: X-RAY cihazının çalışması ve kullanımı tercih edilen marka ve modele göre farklılık gösterir. Temel anlamda çalışma prensibi, X-RAY cihazını çalıştırma, ürün kontrolü, görüntü işleme ve X-RAY cihazını kapatma işleminden oluşur. X-RAY cihazı çalıştırıldıktan sonra ürün kontrolü yapılır. Yazılım programı çalışmaya başladıktan sonra özel klavyesi veya yazılım üzerinden belirli bölgeleri ileri, geri ve durdurarak ürün kontrolü yapılabilir. Konveyöre konan cismin taranması beklenir. Nesne tünele girdikten sonra ışık bariyerine girdiğinde X-ışını otomatik olarak çalışmaya başlayacaktır. Nesne tünelden geçerken X-RAY cihazı tek tek tarar ve görüntüler. Çalıştırma yönü tuşlarıyla tekrar tarama

işlemi gerçekleştirilebilir. Görüntü işleme menüsü seçenekleriyle siyah/beyaz veya renkli görüntü, negatif görüntü, kenar geliştirme, bölgesel görüntü geliştirme, yüksek işleme, düşük işleme, organik cisimleri görüntüleme ve inorganik cisimleri görüntüleme işlemleri yapılabilir. Örneğin siyah/beyaz görüntü ile iki farklı renk skalası arasında geçiş yapılmasına olanak tanır. Renkli görüntüleme de üç kategori için üç farklı renkte işaretlemeler yapılabilir. Mavi renk organik ve inorganik ürünler, yeşil renk karışık ürünler, siyah (veya kırmızı) renk tam olarak tespit edilemeyen veya şüpheli ürünlerdir. Eğer siyah/beyaz seçilirse gri tonlamalı (256 farklı ton) olarak görüntülenir. Görsel 2.396'da X-RAY cihazının renkli ve siyah/beyaz tarama görüntüleri görülmektedir.



Görsel 2.396: X-RAY cihazının renkli ve siyah/beyaz tarama görüntüleri

X-RAY cihazını kapatırken, konveyörü ileri ve geri hareket ettirerek, konveyörde ve cihazın içinde bir cisim olmamasına dikkat edilmelidir. X-RAY cihazının sistem yazılımı resim görüntü ekranı ve menü seçeneklerini içerir. Görüntü ekranı görüntüleri gösterir. Menü seçeneklerinden aygıt durumunu, görüntü ayarlarını, görüntü alımı, akıllı kontrol gibi işlemler yapılabilir.

2.2.3. Bekçi Tur Kontrol Sistemleri

Bekçi tur kontrol sistemleri "bekçiniz değil siz rahat uyuyun" sloganıyla ortaya çıkmış, bekçilerin görevlerini gerçekten yapıp yapmadığını kontrol eden sistemlerdir. Bekçi tur kontrol sistemleri, belirli periyotlarla kontrol edilmesi gereken, devriyeye çıkılmasına ihtiyaç duyulan her yerde kullanılan birçok farklı amaca ve kullanıma hizmet eden hızlı, kurulumu ve kullanımı kolay bilgisayar tabanlı bir otomasyon sistemidir. Bekçi tur kontrol sistemi içerisinde mobil bir RFID okuyucu olan bekçi kontrol kalemi, kontrol edilmesi istenen yerlere monte edilen güvenlik noktaları, bekçi anahtarlıkları ve bir bilgisayar kontrol yazılımından oluşur. Görsel 2.397'de farklı marka ve model bekçi tur kontrol sistem görselleri görülmektedir.



Görsel 2.397: Farklı marka ve model bekçi tur kontrol sistem görselleri

Bekçi tura çıkmadan önce kendi anahtarlığını kaleme okutur. Daha sonra teker teker güvenlik noktalarının kontrolünü sağlar. Tur bitiminde akıllı kalemi yetkilisine teslim eder. Yetkili de bir aktarım kablosu yardımıyla akıllı kalemin içerisindeki bilgileri bilgisayara aktarır. Bu sayede hangi bekçi, saat kaçta, hangi noktadan geçtiği raporlanmış olur. Bu raporlar incelenerek kişi bazlı veya tur bazlı raporlar alınabilir.

Fabrikalar, depolar, şantiyeler, askeri birlikler gibi özel güvenliğe ve kontrole ihtiyaç duyulan her yerde kullanılabilir. Görsel 2.398'de bekçi tur kontrol sisteminin kullanım alanları görülmektedir. Sistem, işletme güvenliğinden sorumlu personelin hangi güvenlik noktasını ne zaman kontrol ettiğini, işini gerçekten yapıp yapmadığını belirler ve alınan verileri otomatik olarak raporlar.

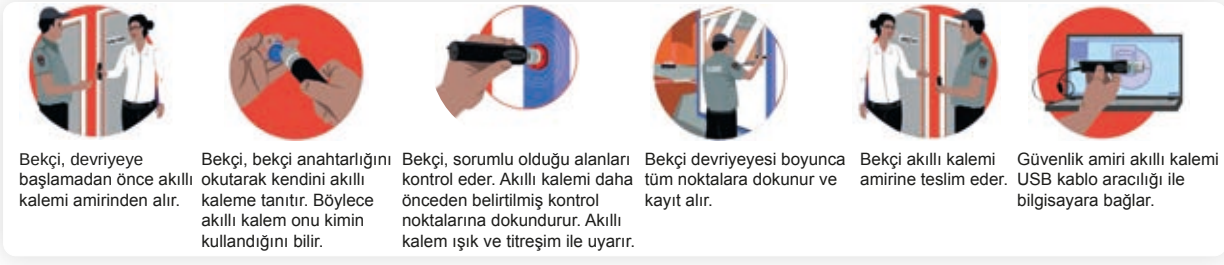


Görsel 2.398: Bekçi tur kontrol sisteminin kullanım alanları

2.2.3.1. Bekçi Devriye Tur Kontrol Sisteminin Çalışması

Bekçi devriye tur kontrol sistemi, kullanım ve kurulumları bakımından gayet basit sistemler olup alınacak kısa bir eğitimle rahatlıkla uygulanır.

Görsel 2.399'da bekçi tur kontrol sisteminin çalışma aşamaları görülmektedir.



Görsel 2.399: Bekçi tur kontrol sisteminin çalışma aşamaları

2.2.3.2. Bekçi Devriye Tur Kontrol Yazılımın Kurulması Ve Takibi

Kurulum aşamasında ilk olarak raporlamaların yapılacağı bilgisayara bekçi tur takip yazılımı kurulur ve kullanılacak devriye kalemine ait sürücüler bilgisayara tanımlanır. Sonrasında bekçi yazılımına, bekçi tanıtım kartları ve bekçilerin dolaşacağı noktalara ait tur noktaları tanımlanarak bu noktaların ilgili bölgelere montajları yapılır. Montaj aşamasında tek dikkat edilmesi gereken şey noktaların manyetik alanlarını etkileyecek metal bölgelere sabitlenmemeleridir. Son aşama olarak ise bekçilerin dolaşmaları gereken turlara ait saatler ve sürelerle tur tanımları yazılıma tanımlanır. Bu yapılan işlemler sonucunda bekçi sistemi kullanıma hazırdır. Bekçilerin kullanımı için ilk yapmaları gereken kendilerine ait bekçi kartlarını tura başlamadan önce bekçi kalemine okutmalarıdır. Bu sayede devriye kalemi o esnada hangi bekçinin görevde olduğunu anlar. Sonrasında bekçiler ilgili noktaları dolaşarak devriye kalemini okuturlar ve tanımlanan turu tamamlamış olurlar.

Devriye kalemi bu okutulan tur bilgilerini uzun yıllar hafızasında tutarak yazılıma aktarıldıklarında detaylı raporlara ulaşılabilir. Ancak raporların düzenli olarak alınabilmesi için günlük ya da haftalık gibi periyotlarla veri aktarımının yapılması tavsiye edilir. El feneri olarak da kullanılabilen bekçi tur kalemi, kontrol noktasını okuduğunda ışık, ses ve titreşimle uyarı verebilir. Sert alüminyum gövdesi ile darbelere karşı dayanıklıdır ve su geçirmez.

2.2.4. Sıramatik ve Araç takip sistemleri

Sıramatik sistemi, müşterilere sıra numarası veren ve bu sayede hizmet sıralamasını düzenleyen bir otomasyon sistemidir. Genellikle bankalar, hastaneler, belediyeler, perakende mağazaları ve kamu hizmet noktaları gibi alanlarda kullanılır. Sıramatik sistemlerin getirdiği avantajlar oldukça fazladır. Öncelikle, müşteri yoğunluğunu verimli bir şekilde yöneterek müşteri bekleme sürelerini azaltır. Böylece hizmet kalitesi yükselir ve müşteri memnuniyeti artar. Personel daha düzenli ve verimli bir çalışma ortamına sahip olur. Ayrıca, işletmeler için detaylı raporlama ve veri analizi fırsatı sunar. Görsel 2.400'de sıramatik sisteminin örnek uygulama görselleri görülmektedir.



Görsel 2.400: Sıramatik sisteminin uygulama görselleri

Araç takip sistemi, bir tür makineler arası iletişim (M2M) uygulamasıdır. Araç takip sistemi, M2M çözümü olan ve her yerde izleme ve denetleme yoluyla araçların sayısal bir harita üzerinde takibini ve raporlamasını sağlayan sistemdir. Araç takip sistemleri, sanayi, filo yönetimi, tarım, sağlık, ilaç, ulaşım ve enerji gibi sektörlerde iş süreçlerinin daha verimli hale gelmesini ve etkin maliyet tasarrufunu sağlar. Görsel 2.401'de araç takip sistemi ve tablet üzerinden haritada araç takibi görülmektedir.



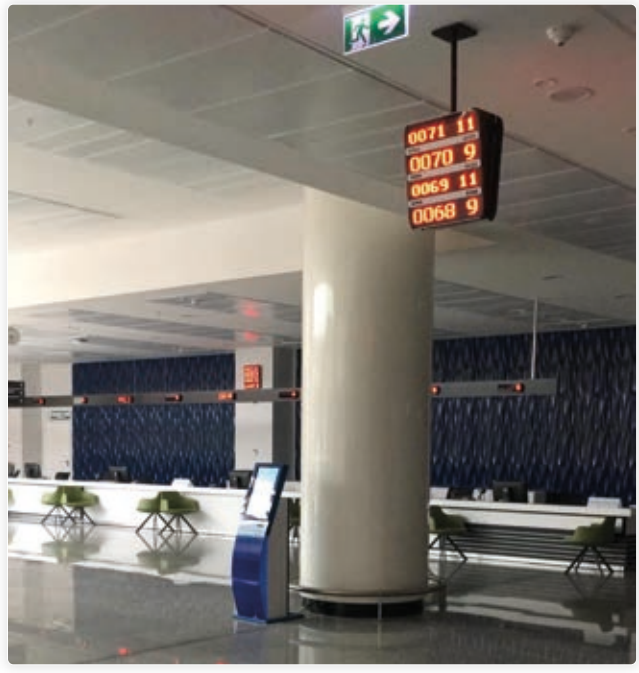
Görsel 2.401: Araç takip sistemi ve tablet üzerinden haritada araç takibi

Araç takip sistemleri, bireysel ve filo araçlarda kullanılan akıllı takip sistemleri IoT'nin en önemli parçasıdır. Araç güvenliği, kontrol ve analiz gibi farklı ihtiyaçlar için kullanılan araç takip sistemleri araçların konumunu ve izlenen rotayı anlık olarak aktarabilir. Bu sayede kullanıcılar, araçların fiziksel konumları ve daha fazlası hakkında bilgi sahibi olabilir.

2.2.4.1. Sıramatik Sistemi

Sıramatik sistemi, sıra yönetim sistemi olarak da isimlendirilir. Sıramatik sistemleri, yoğun müşteri potansiyeli bulunan kurum ve iş yerlerinde kâğıt bilet ve göstergeler yardımı ile müşteriler arasındaki sıralamayı sağlayan ve off-line (bilgisayar bağlantısız) / on-line (bilgisayar bağlantılı) olarak çalışan sistemlerdir. Yoğun kalabalıkların ve karışıklıkların önlenebilmesi için gereken her yerde sıra ile içeri giriş yapılmasında kullanılır.

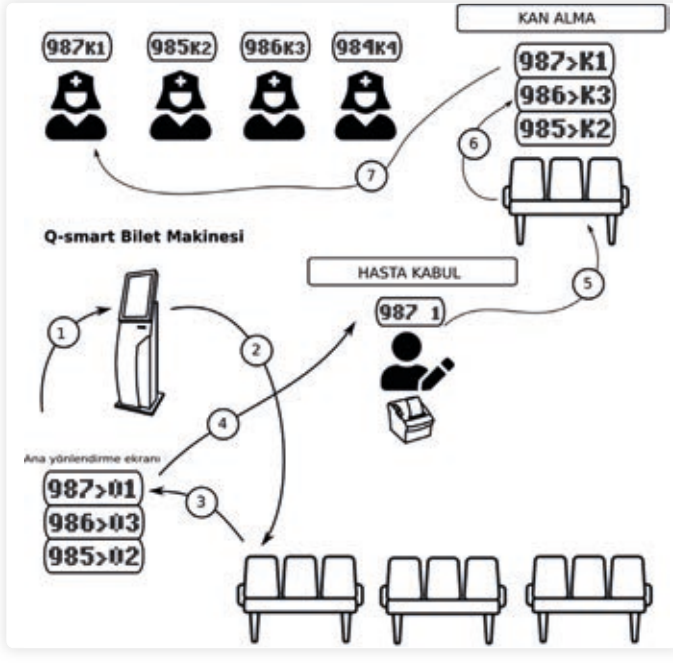
Görsel 2.402'de sıra yönetim sisteminin hastanede uygulama görseli görülmektedir.



Görsel 2.402: Sıra yönetim sisteminin hastanede uygulama görseli

Sıramatik sisteminin genel çalışma mantığını hastane ortamından örnek verirsek şu şekilde verilebilir (Görsel 2.403):

1. Kayıt işlemleri için gelen hasta, bilet makinesinden işlemini yaptırmak için sıra numarası alır. Burada, 65 yaş üstü, acil, randevulu veya normal hasta gibi seçenekler ile hasta numaralarına öncelik atanabilmektedir.



Görsel 2.403: Sıramatik sisteminin hastane ortamında çalışmasının blok diyagramı

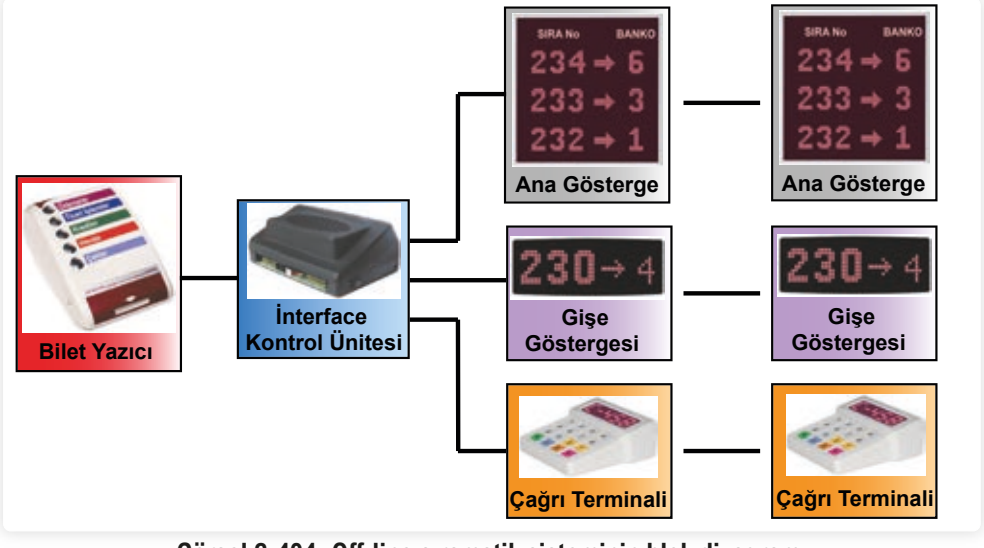
2. Sıra numarasını alan hasta, hasta kabul personeli tarafından çağrılmak üzere bekleme salonuna geçer ve sıra numarasının çağrılmasını bekler.
3. Hasta kabul personeli yeni numara çağırmak üzere çağrı terminalinden çağır düğmesine basar. Hasta kabul personeline atanmış yetkilere göre sistem sıradaki bilet numarasını bulur ve ana yönlendirme ekranında hastanın sıra numarasını görüntüler.
4. Sıra numarası çağrılan hasta, işlemlerini yaptırmak üzere, personelin yanına gider. Tahlil için tüp gibi ihtiyaçlar varsa kendisine teslim edilir. Hastanın bilet numarası bir sonraki bölüme transfer edilir.
5. Kayıt gerçekleştikten sonra hasta sıradaki işlemi için sıra numarasının çağrılmasını bekler.
6. Hemşire, röntgen teknisyeni gibi personel sıradaki işlem için yeni numara çağırmak üzere çağrı terminalinden çağır düğmesine basar. Sistem sıradaki bilet numarasını bulur ve ana yönlendirme ekranında hastanın sıra numarasını görüntüleyerek işlemi için çağırır.
7. Sıra numarası çağrılan hasta, işlemlerini yaptırmak üzere personelin yanına gider.

a) Sıramatik Sistemlerinin Çeşitleri

Sıramatik sistemlerini çalışma prensibine göre off-line, on-line ve kablosuz sistem olarak çeşitlendirilir. Her sisteminde kendi içinde kablolu ve kablosuz olarak tasarlanmış modelleri vardır.

I. Off-line Sıramatik Sistemleri

Off-line sıramatik sistemleri genel olarak bilgisayar bağlantısı olmadan kendi içerisinde çalışan sistemlerdir. Kendi kontrol kartı üzerinden bütün işlemlerin yapılmasını ve kontrolünü sağlar. Genellikle temel seviye uygulama alanlarında kullanılır. Kendi içerisinde kablolu ve kablosuz olarak tasarlanmış modelleri vardır. Kablolu sıramatik sisteminde; ana kontrol paneli termal yazıcı ile RS232 veya Ethernet protokolü üzerinden, diğer bütün ürünler ile RS485 protokolü üzerinden haberleşirler. Bütün ürünlerin besleme gerilimleri ana kontrol paneli üzerinde sağlanır. Görsel 2.404'te off-line sıramatik sisteminin blok diyagramı görülmektedir.

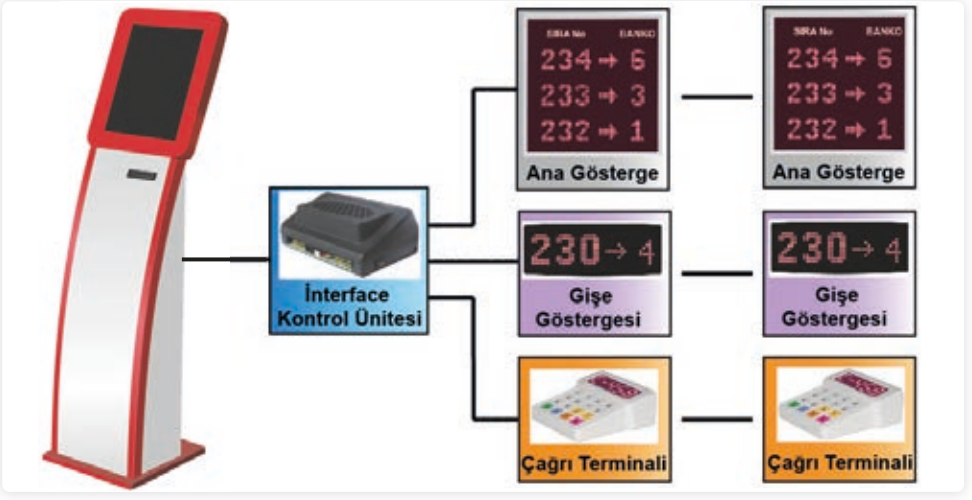


Görsel 2.404: Off-line sıramatik sisteminin blok diyagramı

II. On-line Sıramatik Sistemleri

On-line sıramatik sistemleri bilgisayar kontrollü çalışan sistemlerdir. Bütün işlemlerin yapılması ve kontrolü bilgisayarda bulunan yazılım programı tarafından sağlanır. Genellikle bütün seviye uygulama alanlarında kullanılabilir. On-line çalışan sistemlerde genellikle 7/24 çalışabilen endüstriyel PC'ler tercih edilir.

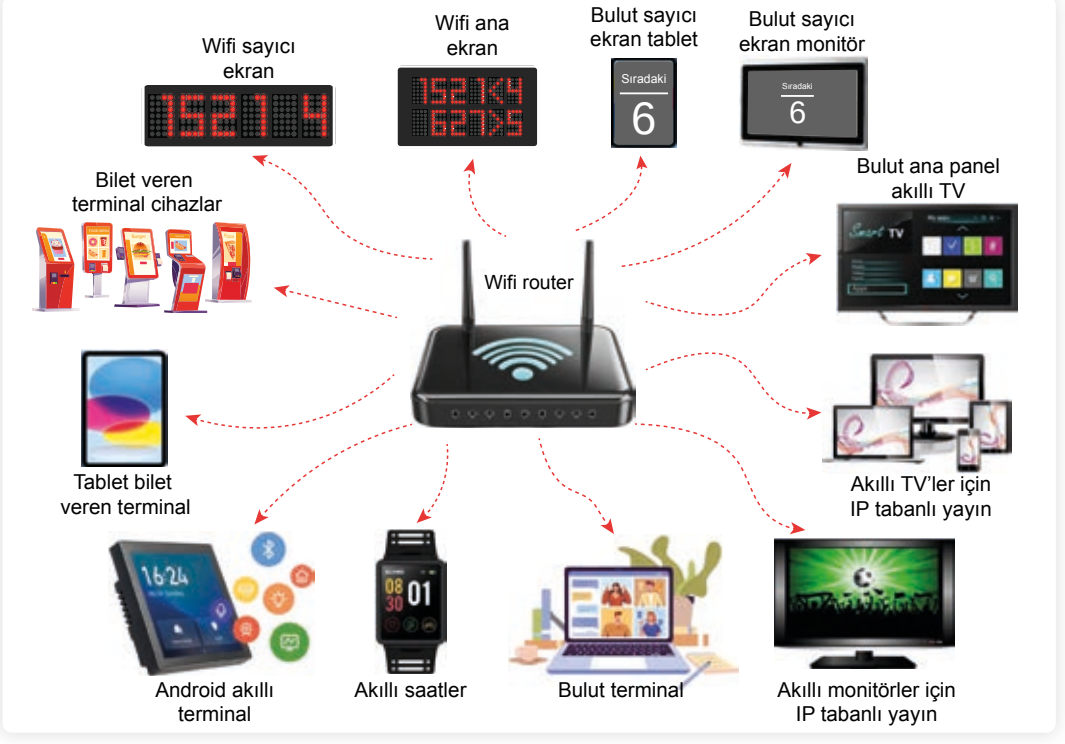
Sistem bilgisayar kontrollü olduğundan uzaktan erişim imkânı sağlanabilir. Daha modüler bir yapıya sahiptir. Kendi içerisinde kablolu ve kablosuz olarak tasarlanmış modelleri vardır. Kablolu sıra yönetim sisteminde; ana kontrol paneli termal yazıcı ile RS232, RS485 veya Ethernet protokolü üzerinden, diğer bütün ürünler ile RS485 protokolü üzerinden haberleşirler. Bütün ürünlerin besleme gerilimleri ana kontrol paneli üzerinde sağlanır (Görsel 2.405).



Görsel 2.405: On-line sıramatik sisteminin blok diyagramı

III. Kablosuz Sıramatik Sistemleri

Wi-Fi sıramatik sistemi mimarisi, genellikle açık standart olarak sunulan IEEE 802.11 b/g ile tasarlanmıştır. Bu, evde veya iş yerinde kullanılan Wi-Fi modem, router veya access point ile sorunsuzca çalıştığı anlamına gelmektedir. Görsel 2.406'da kablosuz sıramatik sisteminin blok diyagramı görülmektedir.



Görsel 2.406: Kablosuz sıramatik sisteminin blok diyagramı

Wi-Fi sıramatik sistemi, kablosuz bilet çağrı terminalleri, bilet makineleri, gişe ekranları, ana yönlendirme ekranları, multimedya oynatıcılar ve digital signage sistemlerinden oluşur. Sıramatik sisteminde bulunan tüm donanımlar Wi-Fi ağı içerisinde, kablosuz olarak haberleşir.

Wi-Fi sıramatik sistemiyle bütün ürünlerin ilgili mekân içerisinde istenilen konuma yerleştirebilir. Wi-Fi sıramatik sistemi; bağlantı kablosu maliyeti olmadan, yer değişikliklerinde tadilat gerektirmeden, sadece Wi-Fi ağını seçip, şifreyi girerek birkaç dakika içerisinde kullanıma hazır olur. Wi-Fi sıramatik sistemi, Wi-Fi sertifikalı, OSI (Open System Interconnection) modeliyle geliştirilmiştir. Bu model, ağa dahil olan cihazların, cihazlarda çalışan uygulamaların, birbirleriyle nasıl iletişim kuracaklarını tanımlamaktadır. Yani bir donanım ya da ağ tipine göre değişiklik göstermeden, ağ mimarilerinin ve protokollerinin etkilenmediği, birlikte çalışabilir donanımlardan oluşan bir ağ yapısı oluşturulmaktadır.

b) Sıramatik Sistemlerinin Bileşenleri

Sıramatik sistemlerinin donanımlarında kullanılan ürünler kablolu bağlantı (genellikle RS485) ile kullanılabildiği gibi aynı ürünlerin kablosuz Wi-Fi ile çalışan modelleri de mevcuttur. Sıramatik sisteminin kurulumu yapılacak yerin mimari yapısına göre ve kullanıcının istediği çalışma senaryolarına göre ürün seçimleri yapılmalıdır.

I. Sıramatik Sisteminin Kiosku

Sıramatik sistemlerinde kiosk (köşk) bütün işlemlerin yapılmasını ve kontrolünü sağlar. Kiosk içerisindeki PC ve sıramatik yazılımı sayesinde sıra alma işlemleri yapılabilir. Sıramatik sistemlerinde tam boy kiosk kullanılabildiği gibi kurulacağı mekânın özelliklerine göre masaüstü veya duvar tipi kiosklar da kullanılabilir. Görsel 2.407'de farklı markalara ait kiosk modelleri görülmektedir.



Görsel 2.407: Farklı markalara ait kiosk modelleri

II. Bilet Makinası

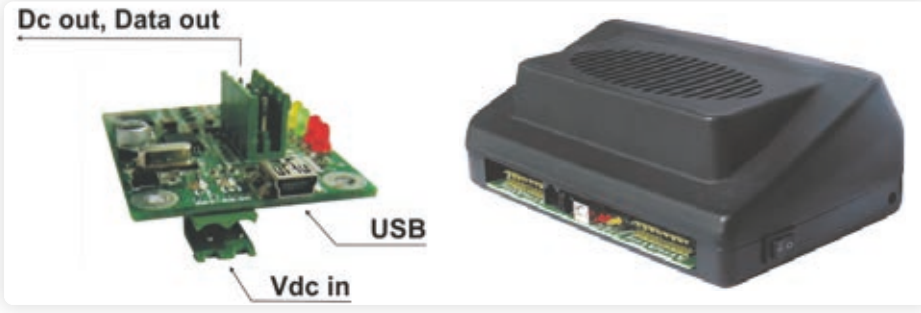
Bilgisayarsız sistemler veya konsol istenmeyen uygulamalar için masa/banko üstüne konulan bir bilet makinesidir. Görsel 2.408'deki bilet makinasının üzerinde beş ayrı servis butonu bulunur. Servis isimleri değiştirebilir. Otomatik kâğıt kesme özelliği mevcuttur. Termal yazıcı 2'', baskı hızı 20 mm/sn'dir. 56 mm genişliğinde kâğıt rulo kullanılabilir. Maksimum rulo çapı 124 mm olup, ortalama 4200 adet fiş elde edilebilir. Haberleşme sistemi olarak RS485, USB veya TCP/IP kullanılabilir.



Görsel 2.408: Bilet makinası görseli

III. USB Arabirim Modülü

USB arabirim modülü, bilgisayar ve sistem donanımı arasında optimum veri haberleşmesini sağlar (göstergeler + çağrı üniteler). Bilgisayarsız sistemlerde bütün sistemi kontrol eder. Kiosklu sistemlerde açık devre halinde (plastik gövde olmaksızın kiosk içine yerleştirilebilir) kullanılabilir. Sistem tarafındaki bağlantısı RS485, bilgisayar tarafı USB ya da TCP/IP'dir. Printer, göstergeler ve terminaller için ayrı bağlantı çıkışlarına sahiptir. Görsel 2.409'da USB arabirim modülü görseli görülmektedir.



Görsel 2.409: USB arabirim modülü

IV. Ana Göstergeler

Ana göstergeler, ana yönlendirme ekranı olarak da isimlendirilir. Ana göstergeler, insanların doğru personel veya hizmete yönlendirilmesini sağlamak için geliştirilen, renkli ve yüksek çözünürlüklü bir sıramatik ekran sistemidir. Ana göstergeler, matris LED ekranlardan yapılabildiği gibi yedi parçalı ekrandan da yapılabilir. Ayrıca LCD TV'ler de ana gösterge olarak kullanılabilir. Ana göstergelerin kullanılacak mimari yapıya ve kullanıcının isteğine göre dijit sayısı ve satır sayısı değişiklik gösterebilir. Görsel 2.410'da farklı marka ve model ana gösterge görselleri görülmektedir.



Görsel 2.410: Farklı marka ve model ana gösterge görselleri

V. Gişe Göstergeleri

Gişe göstergeleri, gişe/oda ekranı olarak da isimlendirilir. Gişe göstergeleri operatör panelidir. Tavan, masa üzeri ve duvar askı aparatlarından herhangi biriyle kullanılabilir. Bu ekran, işletmenin sıra yönetiminde insanlara ve personele net, renkli ve estetik bilgilendirme sağlar. Aynı zamanda müşterilere ve personele yönlendirme ve bilgilendirme konusunda esnek, estetik ve fonksiyonel bir çözüm sunar. Görsel 2.411'de farklı marka ve model gişe gösterge görselleri görülmektedir.



Görsel 2.411: Farklı marka ve model gişe gösterge görselleri

VI. Çağrı Cihazları

Çağrı cihazları, masaüstü terminal olarak da isimlendirilir. Masaüstü bilet çağırma terminali, kullanıcıların sıradaki bileti kolayca ve belirlenen kurallara uygun olarak işleme almasını sağlar. Kablolu veya kablosuz iletişim seçenekleri ile sıramatik sistemleriyle entegrasyonu oldukça basittir. Aynı zamanda, bekleyen bilet gösterimi, işlem süresi, paslama, erteleme gibi çok sayıda fonksiyonu destekler. Modüler tasarımı, masaüstü ortamına şık ve estetik bir dokunuş katar. Aynı zamanda çağrı cihazlarının smart terminal ve web terminal modelleri de mevcuttur.

Görsel 2.412'de farklı marka ve model çağrı cihazı görselleri görülmektedir.



Görsel 2.412: Farklı marka ve model çağrı cihazı görselleri

c) Sıra Yönetim Sistemleri İle Farklı Çözüm Uygulamaları

Pandemi dönemiyle birlikte hayat standartlarında nasıl değişiklik yapıldıysa sıra yönetim sistemlerinde de çeşitli uygulama eklentileriyle farklı çözüm uygulamaları geliştirilmiştir.

I. HES Kodu ile Sıramatik Sistemi Çözümü

HES (Hayat Eve Sığar) kodu, kontrollü sosyal hayat kapsamında, ulaşım ya da ziyaret gibi işlemlerde kurumlarla ve kişilerle, COVID-19 hastalığı açısından herhangi bir risk taşınıp taşınmadığının güvenli şekilde paylaşılmasına yarayan bir koddur. Sağlık Bakanlığıyla gerçekleştirilen entegrasyon ile vatandaşların HES kodları canlı olarak sağlanan servisler aracılığıyla sıra sistemleri tarafından sorgulanmaktadır. HES kodu ile kurum veya kuruluşlara hizmet almak için giden kişiler, kendilerine ait HES kodlarını sisteme girerek veya kare kod okuyucuya okutarak, COVID-19 hastalığı açısından risksiz olarak yanıtlandıklarında hizmet alabilmektedirler. Farklı kişilerin HES kodlarının kullanılmaması için sistem sorgulama esnasında kişinin T.C. kimlik numarasının son 3 hanesini istemektedir. Böylelikle T.C. Kimlik numarası ile HES kodu eşleşmeyen kişilerin hizmet alması engellenecektir (Görsel 2.413).

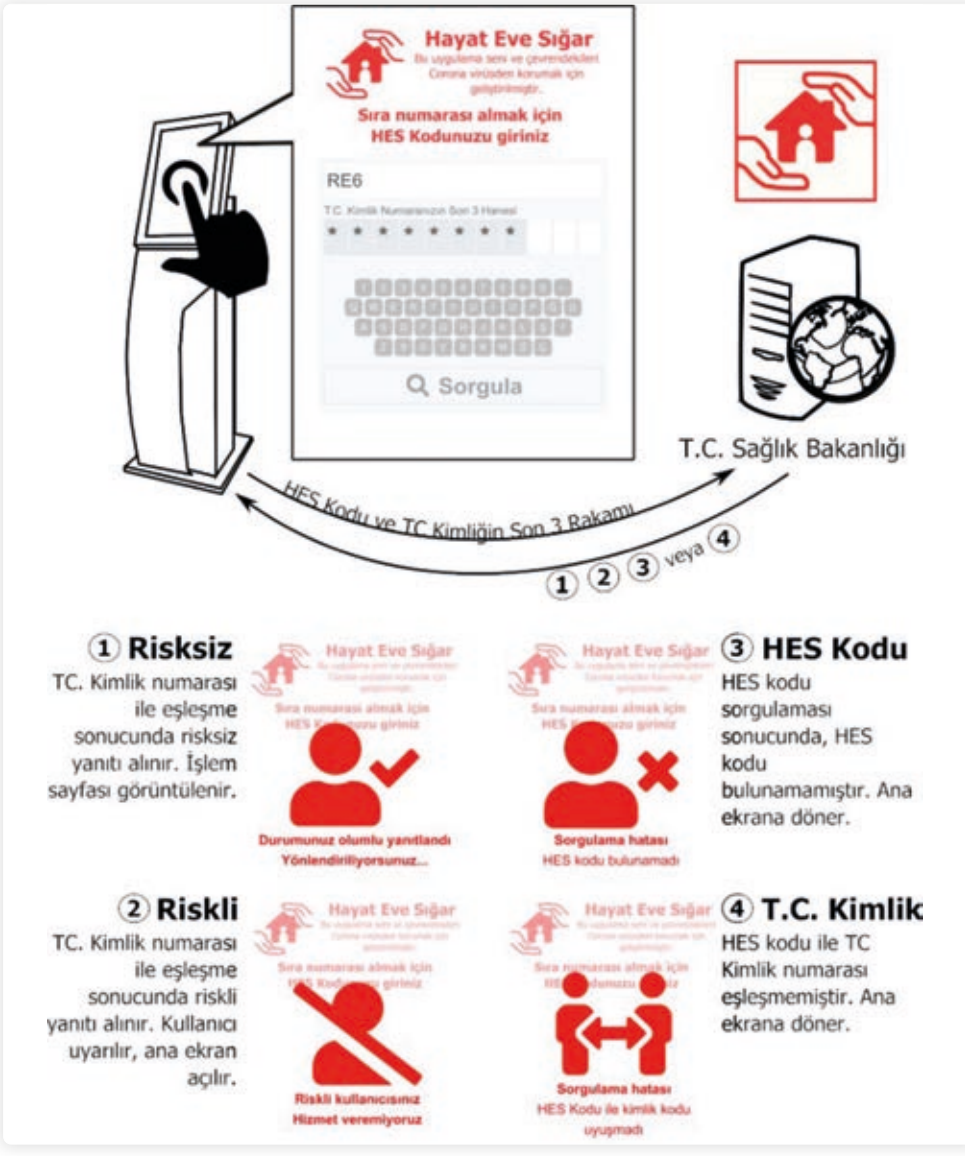


Görsel 2.413: HES kodu riskli mesajı

HES kodu sorgulaması sonucu riskli olarak tanımlanan kişilerin kuruma girişleri ve işlemleri sıra numarası verilmeyerek engellenmektedir. Sistem ekrana girişle veya kare kod okuyucu ile birlikte çalışabilmektedir. Karekod okuyucu ile hiçbir temas sağlanmadan sorgulama yapılabilir. HES kodu, kurum ve kuruluşlarda çalışanları ve çevresindeki kişileri CORONA virüsten korumak için geliştirilmiştir.

"HES Kodu Sorgulama" sisteminin sıramatik sistemi ile uyumlu çalışma aşamaları aşağıda listelenmiştir ve görsel olarak kurgulanması Görsel 2.414'te görülmektedir:

1. Sıramatik sistemi ana ekranı HES kodu giriş ekranıdır. Vatandaşlar Sağlık Bakanlığından aldıkları HES kodunu ve T.C. kimlik numaralarının son 3 hanesini ekrana girer veya karekod okuyucuya okutur.
2. 65 yaş üstü hastalar için önceliklendirme yapar.
3. Sıramatik sistemi girilen HES kodunu Sağlık Bakanlığından online sorgular.
4. Sağlık Bakanlığından alınan yanıt eğer risksiz ise işlem ekranına geçiş yapar.
5. Sağlık Bakanlığından alınan yanıt eğer riskli ise ekranda uyarı çıkar ve tekrar ana ekrana döner.
6. Girilen HES kodu ile T.C. Kimlik numarasının son 3 hanesini, KVKK kapsamında eşleştirir. Eşleşme olmaz ise ekranda uyarı çıkar ve ana ekrana döner.
7. Girilen HES kodu Sağlık Bakanlığında bulunmaz ise ekranda uyarı çıkar ve ana ekrana döner.
8. Risksiz çıkan vatandaşlar için açılan işlem ekranı, bilet alımından sonra veya hiçbir işlem yapılmazsa 20 saniye sonra HES kodu giriş ekranına döner.



Görsel 2.414: HES kodu sorgulama sisteminin sıramatik sistemi ile çalışma aşamaları

II. Temassız Sıramatik Sistemi Çözümü

Kişiler COVID-19 salgınıyla birlikte temastan kaçınmaya çalışmasına rağmen, devam eden günlük yaşantıdan dolayı halen birçok noktaya temas etmek zorunda kalmaktadır. Her temasın ardından endişelenerek kendini dezenfekte etme, el ve yüz yıkama ama yine de kendini güvende hissedememe durumu yaşamaktadır. Kendini güvende hissetmenin tek yolu sıfır temastır. Sıramatik sistemi üreticileri geliştirdikleri temassız sıramatik sistemiyle, kişiler hizmet almak için ziyaret ettikleri kurum veya kuruluşlarda, sıfır temas ile sıra numarası alarak, işlemlerini hiçbir şeye temas etmeden gerçekleştirebilirler. Sıramatik sisteminin tüm özelliklerine sahip olan temassız sıramatik sistemi, ileri güvenlik önlemleri alınmış ve güçlü sunucuları üzerinden kişilere özel açılan hesaplar üzerinden çalışır.

Temassız sıramatik sisteminin çalışma aşamaları aşağıda listelenmiştir ve görsel olarak kurgulanması Görsel 2.415'te görülmektedir:



Görsel 2.415: Temassız sıramatik sisteminin çalışma aşamaları

1. Kurum girişine kuruma özel bilet alma ekranına ait karekod yerleştirilir.
2. Karekod okutulduktan sonra sıra alma ekranı kullanıcının kişisel telefonunda açılır.
3. Kullanıcı yaptırmak istediği işlemi menüden seçer.
4. Sisteme kayıt yaptırmak için kullanıcıdan telefon numarası, T.C. kimlik numarası gibi şahsi bir bilginin bir kısmı istenir.
5. Kullanıcının verdiği numara/bilgi sisteme kaydedilir.
6. Kullanıcı numarasını ekranlar üzerinden takip eder, numarası çağrıldığında işlemlerini yaptırmak üzere kuruma girer.

NOT

Günümüzde COVID-19 hastalığın ortadan kalkması ile HES koduna olan gereksinim ortadan kalkmıştır. Ancak bankalar başta olmak üzere birçok kamu kurumunda sıra alım işlemleri T.C. kimlik numarası ile yapılmaktadır.

2.2.4.2. Araç Takip Sistemi

Araç takip sistemi, araçların GPS uyduları sayesinde 7/24 internete bağlı akıllı cihazlar ile takip ve kontrol edilmesini sağlar. Araç takip sistemlerinde akıllı cihaz olarak, internete bağlanabilen bilgisayar, akıllı telefon, tablet gibi cihazlar kullanılabilir. Araç takip sistemine araçların sayısal bir harita üzerinde takibini ve raporlamasını sağlayan sistemdir de denebilir. Araç takip sistemi ile araç filosu olan firmalara araçlarının sayısal bir harita üzerinde sürekli takip edilmesini sağlar. Görsel 2.416'da araç takip sisteminin akıllı cihazlar ile kullanımı ve Görsel 2.417'de araç takip sisteminin çalışma aşamaları görülmektedir.



Görsel 2.416: Araç takip sisteminin akıllı cihazlar ile kullanımı



Görsel 2.417: Araç takip sisteminin çalışma aşamaları

Araç takip sistemi ile; filo kontrolü, zaman ve maliyet tasarrufu, operasyonel verimlilik, araç ve personel güvenliği, yakıt tasarrufu, araç bakım ve kullanım maliyetlerinde düşüş gibi avantajlar sağlanır. Araç takip sistemi kullanımı kolay, etkin, operasyonel verimliliği sağlayan raporlama imkânı sunar. Araçlarınızın anlık ya da geçmişe dönük olarak belirlenen zaman aralıklarında konum, hız, mesafe, bekleme yeri ve süreleri gibi detaylı raporlarını almak mümkündür. Araç takip sistemlerinde Twitter, SMS konum sorgulama, iPhone ve Android entegrasyonu mevcuttur.

a) Araç Takip Sisteminin Özellikleri

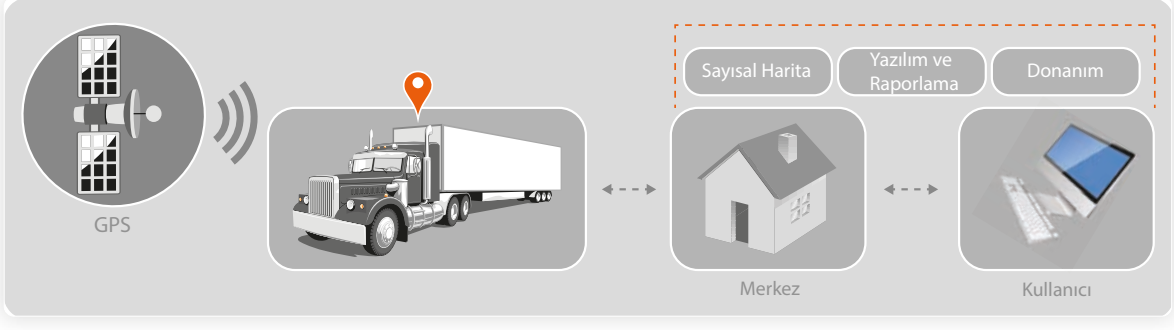
Araç takip sisteminin belli başlı özellikleri şunlardır:

- Aynı servis merkezi ile hem telemetri amacı ile farklı noktalardaki ısı/nem gibi sensör bilgilerinin izlenmesi hem de sistemin araç takibi/filo yönetimi amacıyla kullanım imkânı
- Kolay araç montajı ile hızlı şekilde devreye alma

- Şoför araç kullanım performansının ölçülebilmesi
- İzinsiz/onaysız araç kullanımlarının tespiti
- Kullanıcı adı ve şifre bilgileri ile bireysel erişimi sınırlandırma
- Basit ve sade yapısı ile kolay kullanım
- Ölçeklenebilen bir mimari ile kesintisiz 7/24 hizmet garantisi
- Birden fazla filo yöneticisinin aynı anda farklı noktalardan aynı bilgiye erişebilmesi
- Araç konum bilgilerine anlık ve hızlı erişim
- Araçlara özel "Araç Pasife Geçti, Hız Alarmı" gibi birçok farklı alarm tanımı yapabilme
- Alarmları e-posta ve ara yüz kullanıcı paneli üzerinden sesli/sessiz görebilme
- Alarmların kullanıcı cep telefonuna SMS ile gönderimi (Bu özellik opsiyonel olup, operatör SMS servis tarifesi üzerinden faturalanır.)
- Türkiye içinde detaylı sayısal şehir haritaları ile takip imkânı
- Tüm dünyada nerede olursa olsun istenen bölgenin uydu fotoğrafının görüntülenebilmesi
- Aracın belirlenen bir yere varış ve ayrılış saatinin kesin tespiti
- Araçların ve kullanan personelin 24 saat güvenliğinin sağlanması
- Yetkilendirilen kişiler tarafından sadece cep telefonu ile araç pozisyonunu sorgulayabilme
- Verilen müşteri yetkilisi kodu ve şifresi ile istenildiği kadar normal kullanıcının sisteme tanımlanabilmesi imkânı ve bu kullanıcıların değişik noktalardan kendilerine atanan araç ya da kaynakları izleyip yönetebilmesi
- SMS teknolojisi tercih edildiğinde maliyet avantajı için 10 pozisyon mesajını biriktirerek, sıkıştırıp tek bir SMS mesajında gönderebilme
- Otomatik harita güncelleme

b) Araç Takip Sisteminin Bileşenleri

Araç takip sistemi, konum belirleme uydusu vasıtası ile araçların anlık, günlük, haftalık konumunun tespit edilmesine yarayan GSM-GPRS sistemidir. Görsel 2.418'de araç takip sisteminin blok diyagramı görülmektedir. Araç takip sistemi; araç takip ünitesi, merkezden yönetilen sayısal harita ve raporlama yazılımı ve isteğe özel geliştirilmiş ek cihaz entegrasyonlarından oluşur. Araç takip ünitesi, Turkcell, Türk Telekom, Vodafone gibi tüm GSM şebekeleri ile uyumludur. Tüm hatları ile kullanılabilir.



Görsel 2.418: Araç takip sisteminin blok diyagramı

I. Araç Takip Cihazı

Araç takip cihazı, genel olarak kurumsal firmaların araçlarını takip etmek için kullandıkları gelişmiş bir araç takip sisteminin ana kontrol ünitesidir.

Görsel 2.419'da farklı model araç takip cihazı görselleri görülmektedir.



Görsel 2.419: Araç takip cihazı görselleri

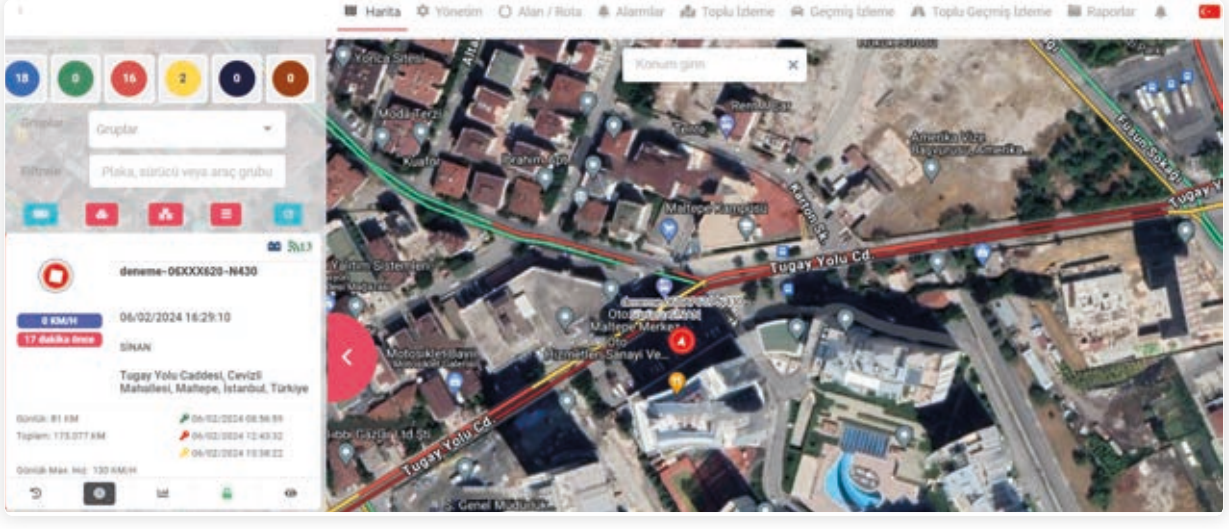
Araç takip cihazının özellikleri şunlardır:

- **Uzaktan Yakıt/Güç Kesme:** İstenmeyen durumlarda yakıt bağlantısını keserek aracı durmaya zorlama imkânı tanır.
- **IP65 Su Geçirmezlik**: Takip cihazının zorlu şartlarda istikrarla çalışmasını sağlamak için kasası suya dayanıklı dizayn edilmiştir.
- **Kontak Bildirimi:** İhtiyaç duyulan her an aracın kontak durumundan haberdar olabilme imkânı sunar.
- **9-90 V Voltaj Aralığı:** Bütün araç türleri için geçerli kullanım yaratan geniş çalışma voltajına sahiptir.
- **Çoklu Alarm Özelliği:** Aracın aşırı hız yapması, güç kesintisi, titreşim ve coğrafi çitle ilgili durumlarda anlık alarmlarla ilgilileri haberdar eder.
- **Araç Akü Koruma:** Araç akü koruması sağlamak için aküyü asla boşaltmamaktadır.

II. Sayısal Harita ve Raporlama Yazılımı

Araç takip sistemi üreticilerinin kendileri ve müşterilerine özgü geliştirdikleri yazılım programıdır. Bu yazılım programına internet erişimi olan bir bilgisayar veya akıllı telefondan ulaşılabilir. Yazılım programı ile sayısal harita ve raporlama özellikleriyle ilgili araç takip cihazı takip bilgileri ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından izlenebilir veya kontrol edilebilir.

Görsel 2.420'de araç takip yazılımının ekran görüntüleri görülmektedir.

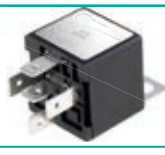


Görsel 2.420: Araç takip yazılımının ekran görüntüleri

III. Araç Takip Sistemine Ek Cihaz Entegrasyonları

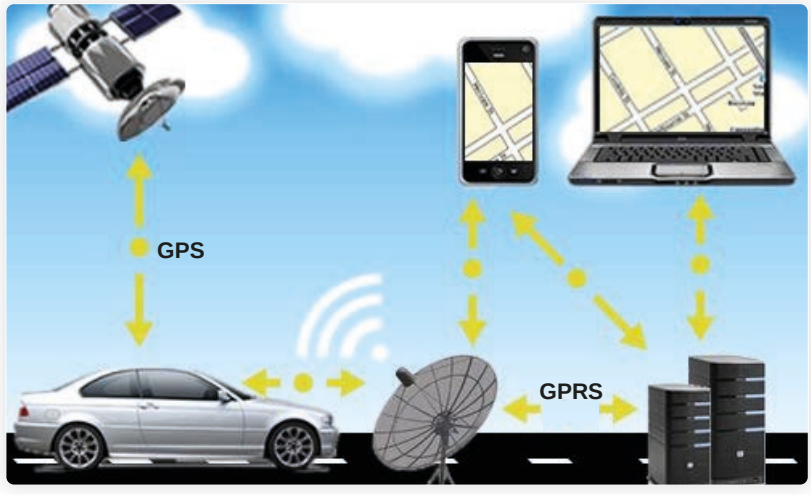
Araç takip sistemi üreticileri, kullanıcıların isteklerine göre ürünlerini ek komponentler ekleyerek zenginleştirirler yani geliştirirler. Tablo 2.10'da araç takip sistemlerine eklenebilen cihazlar görülmektedir.

Tablo 2.10: Araç Takip Sistemlerine Eklenebilen Cihazlar

Görsel	Adı	Özellikleri
	**Damper Sensörü**	Damper sensörü ile kamyonların damper hareketleri izlenebilir. Genellikle hafriyat kamyonlarında kullanılan bu ürün, araçlardaki titreşim ile harekete geçer ve araç sürücüsüne bildirim sağlar. Bu şekilde kamyonlardaki damperlerin kullanımı ilgili kişiler tarafından görülmüş olur. Aynı zamanda kaçak döküm işlemlerinin önüne geçilmesinde fayda sağlar.
	**Yakıt Seviye Sensörü**	Yakıt seviye sensörü, araçların yakıt depolarındaki yakıt seviyesinin hassas ölçümlerini yapmak için tasarlanmış bir cihazdır. GPS izleme gibi özelliklerle entegre bir şekilde ölçümler yapılır. Yakıt seviye sensörü araçlardaki yakıt miktarını etkili kullanabilmeyi sağlamaktadır.
	**Panik Butonu**	Panik butonu, can veya mal için olası tehlikeli bir acil durumda son derece kullanışlıdır. Bu ve bu gibi durumlarda, insanların seçtikleri kişileri bilgilendirmek için kullandıkları bir cihazdır. Panik butonları genellikle uygun ve kolay erişilebilir bir yerde bulunurlar. Araç içerisindeyken tehlikeli bir durum ile karşılaşan kişi panik butonuna basar. Butonu kullanan kişinin konum bilgileri SMS yoluyla önceden belirlenen telefon numarasına gönderilir. Panik butonları, güvenliği ihlal eden kritik durumlarda hayati önem taşımaktadır.
	**Blue Slim Id**	Blue Slim ID, bluetooth teknolojisi kullanılarak geliştirilmiş; varlıkları, insanları bulmaya ve türlü erişim kontrollerini sağlamaya yardımcı bir cihazdır. Örneğin aracı bu cihaza tanımlayarak, aracın gittiği güzergahlar görülebilir, hareket edip etmediği kontrol edilebilir. Böylelikle aracın güvenliği sağlanabilir.
	**Sürücü Tanıma Ünitesi**	Sürücü tanıma ünitesi, araç takip sistemi ile entegre bir biçimde çalışan ve aracın hangi sürücü tarafından kullanıldığını gösteren bir ünitedir. RFID kart sayesinde gerçekleşen bu sistem ile aracın hangi sürücü tarafından kullanıldığı kolay bir şekilde takip edilebilir. Aynı zamanda, aracın geçmişte hangi sürücüler tarafından kullanıldığı da görülebilir. Sürücü tanıma ünitesi sayesinde aracın kat ettiği toplam mesafe ve en yüksek hızı gibi bilgiler de kontrol edilebilmektedir.
	**Motor Blokaj**	Motor blokaj rölesi ya da motor kitleme cihazı, aracın ana elektrik sistemine bağlanarak gönderilen komuta göre aracı kullanıma kapatabilir veya açabilir. Böylelikle herhangi bir acil durumda araca uzaktan müdahale etme şansı olur.
	**iButton**	Genel olarak sağlık, nakliyat, fabrika, enerji kullanımı gibi alanlarda fayda sağlayan taşıt takip cihazları zaman anlamında da tasarruf sağlamaktadır. Bunun yanı sıra son derece ekonomik bir yapı sunan bu cihazlar gerekli alanlarda kullanıldığı sürece enerji kaybını da engellemektedir. M2M uygulaması sayesinde, araçların uzaktan kontrol edilmesini sağlayan bu ürünler kolaylıkla kullanılabilir. Küçük boyutta olması ürünü pratik bir hale getirmektedir. Bunun yanı sıra araçta gerçekleşen hız sınırının aşılması gibi durumlarda bilgi vermektedir.
	**Sıcaklık ve Nem Sensörü**	Sıcaklık ve nem sensörü kullanıldığı ortamdaki havada bulunan nem miktarını ölçer ve olması istenen orandan daha az ya da daha fazla olduğunda ilgili kişiyi uyarır. Bu sayede ortamın istenilen hava koşullarında sabit kaldığından emin olunabilir. Ayrıca sıcaklık ve nem sensörü ile uyumlu olarak çalışan cihazdan ortamdaki sıcaklık ve nem oranı istenildiği zaman görüntülenebilir.

c) Araç Takip Sisteminin Çalışması

Temelde bir araç takip sistemi; araçların yerlerini izlemede yardımcı olmak için araçlara veya iş makinelerine yerleştirilen içerisinde sim kartı bulunan elektronik bir cihazdır. Araç takip sistemleri, aracın yerini saptamak için genellikle Global Konumlandırma Sistemi (GPS) kullanır. Bunun yanında sektörde radyo frekansını kullanan sistemler de bulunur. GPS veya radyo frekansı üzerine dayalı bir araç takip sistemi kullanma tercihi tamamen kişinin ihtiyaçlarına bağlıdır. Görsel 2.421'de araç takip sisteminin çalışması görülmektedir.



Görsel 2.421: Araç takip sisteminin çalışması

GPS sistemi ile ilgili hatırlanması gereken önemli bir nokta şudur ki; araçlar uydu sistemiyle izlenmektedir ve uydular izlemek için aracı görmek zorundadır. Eğer araç bir garaja, tünele ya da bir binaya girdiyse, araç takip sistemi aracın ne yaptığını bilemeyebilir. Araçlar büyük binalarla dolu bir alandayken, görüntüler kesintiye uğrayabilir. Bu konuyu çözmek için bazı araç takip sistemleri hem aktif hem de pasif olarak çalışırlar.

I. Aktif Araç Takip Sisteminin Çalışması

Aktif izleme GPS konumunu, araç hızını, yönünü ve bunun yanı sıra izleme tertibatının olaylarını (motorun açılıp kapanması gibi) bir araya toplar. Bu bilgi, gerçek zamanlı olarak veri merkezi hücreseli veya uydu şebekeleri yoluyla bir bilgisayara veya veri merkezine iletilir.

II. Pasif Araç Takip Sisteminin Çalışması

Pasif izleme cihazları da aktif izleme cihazlarıyla aynı bilgileri depolayacaktır. Ancak anlık olarak kullanıcıya gönderilmez. Araç cihazı verileri bilgisayara aktarılarak daha sonra izleme kontrolü yapılabilmektedir. Hem aktif hem pasif izlenim becerilerini birleştiren araç izleme cihazları da vardır. Bu sistem daha faydalıdır, çünkü eğer hücresel ağ mevcut değilse aktif izleme sistemi pasif moda geçer ve sonra sistem ile alakalı verileri saklar.

ç) Araç Takip Sistemleri İle Farklı Çözüm Uygulamaları

Araç takip sistemi, otomobil, motosiklet, kamyon, çekici ya da tekne veya sadece personel gibi her türlü mobil araç ve insan kaynağını internet üzerinden herhangi bir bilgisayar ya da cep telefonu ile izleyebilmeyi, o an itibariyle bulundukları yeri, hareket yönünü ve hızını, sokak bazındaki detaylı şehir haritaları üzerinde görülebilmesini sağlar. Araç takip sistemi üreticileri, ürünlerini geliştirerek mobil ve sektörel bazlı çözümler üretebilmektedir.

I. Araç Kamera Takip Sistemi

Araç kamera sistemi aracın hareket halindeki görüntüsünü kaydedip aynı zamanda süreci uzaktan izleme imkânı da sunabilen bir güvenlik takip sistemidir. Uzaktan erişim imkânı sağlayan ya da SD kart içeren araç içi kamera modelleri ile işleyen takip sistemi kullanıcıların güvenlikle ilgili birçok sorununu minimum seviyeye indirir. Görsel 4.422'de araç kamera takip sisteminin çalışması görülmektedir.



Görsel 4.422: Araç kamera takip sisteminin çalışması

Araç içi kameralar genellikle Wi-Fi, 2G-3G-4G bağlantılı anlık görüntü ve konum paylaşır. Araç kamera takip sistemleri paket içindeki kameranın modeline göre değişkenlik gösterse de genel olarak şu özelliklere sahiptir:

- Yüksek çözünürlüklü video görüntü kalitesi ve gece görüşü
- İhtiyaca göre farklı kamera sayıları ile desteklenme (araç içi, araç dışı, dikiz aynası kamerası gibi)
- Bazı kamera modellerinde GPS-araç takip özelliğinin olması
- Modele göre Wi-Fi, 2G-3G-4G ve bluetooth bağlantıları
- Uzaktan kontrol imkânı
- Yolculuk esnasındaki hareket akışlarının buluta kaydedilmesi
- Sürücü davranış analizi
- Bazı modellerde acil durum butonunun olması
- Bazı kamera modellerinde ekstra batarya, güç kesilme önlemi, motor blokaj, WEB/Application üzerinden takip seçeneklerinin bulunması
- Mobil DVR veya NVR kamera cihazları ile gelen görüntülerin dijital forma dönüştürülmesi, sıkıştırılması, tekrar oynatılabilmesi, yedek depolama işlemlerinin gerçekleştirilmesi ve verilerin depolanıp diğer cihazlara aktarılması
- Mobil DVR kamera modellerinde yüz/hareket algılama, GPS, çoklu izleme, veri kaybını önlemek üzere güç kaybı koruması, geri görüş kamerası, birden çok kanal seçenekleri gibi özelliklerin sunulması

II. Motor Takip Sistemi

Motor takip sistemi, GPS teknolojisinden yararlandığı için Küresel Navigasyon Uydu Sistemi'ne bağlıdır ve bu sayede izleyicinin tam konumu nihai olarak hesaplanabilir. Bu veriler genellikle saklanır ve belirli bir süreye kadar tekrar okunabilir. Motosikletiniz için bir GPS takipçisinin ana işlevi, motosikletinizin dünyadaki tam yerini belirlemektir. Vericiler sinyalleri GSM ve GPS aracılığıyla iletir. Bu sinyaller yardımıyla çalınan nesne doğru bir şekilde bulunabilir ve geri alınabilir.

Motor takip sistemi konum bilgisini ileten bir çalışma prensibine sahip olduğundan sadece, motosiklet sahibinin izni olmadan hareket ettirildiğinde veya motosiklet sabote edildiğinde, alarm durumuna geçer. Böylece kurulum esnasında belirli ayarlar yapıldıktan sonra müdahale etmeye gerek kalmaz. Kullanımı son derece kolay ve pratik olduğu için herkesin yararlanabileceği bir sistemdir. Görsel 2.423'te motor takip sisteminin çalışması görülmektedir.



Görsel 2.423: Motor takip sisteminin çalışması

III. Bisiklet Takip Sistemi

Bisiklet takip sistemi, konumu hesaplayan GPS uydularından sinyaller alan bir çip içerir. Bir SIM kart yardımıyla, bu konum verileri ilgili kişiye e-posta, SMS ile gönderilebilir veya bir uygulamada izlenebilir. Böylece bisikletin nerede olduğu ilgili ekrandan kolayca görülebilir.

Genellikle güvenli bir bölge belirlemek de mümkündür, buna coğrafi çit denir. Bisiklet belirtilen alandan ayrıldığında size bildirim gönderilmesini sağlayabilirsiniz. Bisiklet takip sisteminin temeli olan GPS cihazı oldukça küçük ve kompakt olduğundan hemen kurulabilir ve uygulama üzerinden tanıtılarak kullanılmaya başlanabilir. Cihaz pil ile çalışır ve uzun süre pil değişimi gerektirmez. Böylece 7/24 bisiklet takip edilerek olası hırsızlıklara karşı kişi kendini güvende hissedebilir. Pil azaldığında ise uyarı verir ve önceden pili yenileyerek her zaman çevrimiçi kalması sağlanabilir. İzleme sırasında gücün bitmesini önlemek için pilin doğru şekilde şarj edildiğinden emin olunması gerekir. GPS izleme cihazının pili uzun süre dayanacak şekilde üretilir ancak kullanıma bağlı olarak şarj süresi değişebilir. Bu nedenle kullanım sıklığına göre pile şarj desteği sağlanması gerekir. Görsel 2.424'te bisiklet takip sisteminin çalışması görülmektedir.



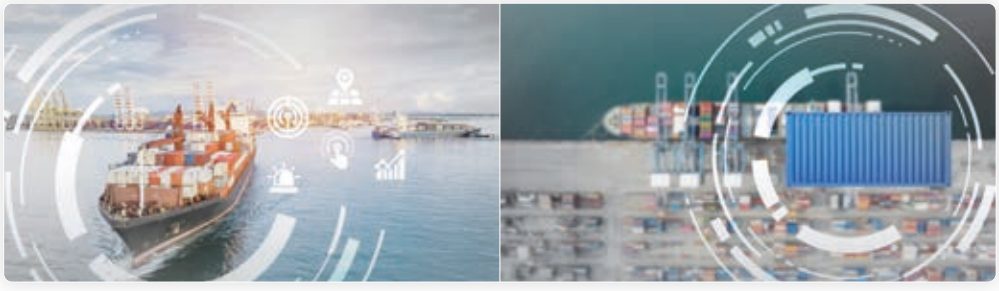
Görsel 2.424: Bisiklet takip sisteminin çalışması

IV. Konteyner Takip Sistemi

Konteyner takip sistemi, işletmelerin tedarik zinciri boyunca hareket ederken nakliye konteynerleri olarak da bilinen intermodal konteynerlerinin gerçek zamanlı konumunu takip etmelerini ve izlemelerini sağlayan IoT tabanlı bir izleme çözümüdür.

Bulut tabanlı sistemler, konum, sıcaklık ve intermodal konteynerlerin diğer koşulları hakkındaki verileri kaydetmek ve iletmek için pille çalışan IoT sensörlerini ve varlık izleme yazılımını kullanır. İşletmeler, her konteynere bir izleme cihazı yerleştirerek varlıklarının konumunu gerçek zamanlı olarak izleyebilir ve konteynerlerin hareketleri hakkında veri toplar. Bu veriler, nakliye rotalarını optimize etmek, maliyetleri azaltmak ve operasyonları iyileştirmek için kullanılır.

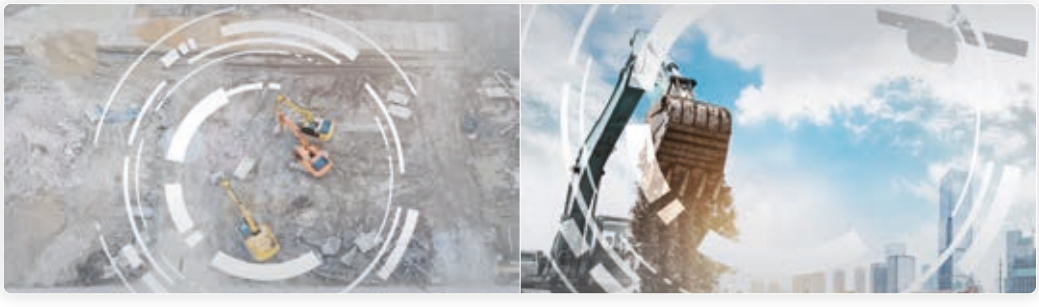
Konteyner takip sistemleri, nakliye ve nakliye şirketleri, lojistik sağlayıcılar, tedarikçiler ve üreticiler dahil olmak üzere çeşitli işletmeler tarafından kullanılmaktadır. İşletmeler, konteynerlerin hareketini izleyerek operasyonlarını optimize eder ve tedarik zincirinin farklı bölümleri arasındaki koordinasyonu geliştirir. Görsel 2.425'te konteyner takip sisteminin çalışması görülmektedir.



Görsel 2.425: Konteyner takip sisteminin çalışması

V. Hafriyat Takip Sistemi

Araç takip sistemi ile filo takip-yönetim sistemini bir arada sunan hafriyat takip sistemi, GPS aracılığı ile hafriyat taşıyan araçların takip edilmesini, denetlenmesini ve yönetilmesini sağlar. Bu özel sistem, büyük filolarda yer alan araçları direkt olarak kontrol etmeyi sağlamasının yanı sıra sürücüler için profil oluşturulmasına da olanak tanır. Böylece araçları kullanan sürücülere ait kimlik bilgilerinden sürüş alışkanlıklarına, rotayı ne kadar takip ettiklerinden ortalama sürüş hızlarına kadar pek çok veriye saniyeler içinde ulaşabilir. Üstelik özel bir ekipman sayesinde sürücü rotadan saptığında uyarıda bulunulabilir, gerekirse araca müdahale edilerek motor kapatılabilir. Uydulardan aldığı sinyalleri kullanan hafriyat takip sistemi, araçlar dünyanın neresinde olursa olsun canlı olarak takip etmeyi sağlar. Görsel 2.426'da hafriyat takip sisteminin çalışması görülmektedir.



Görsel 2.426: Hafriyat takip sisteminin çalışması

VI. Durak Takip Sistemi

Durak takip sistemi, lojistik sektöründe kullanılan ve belirli duraklardan geçmesi gereken araçların yanı sıra otobüs, minibüs, taksi, tramvay gibi toplu taşıma araçları için geliştirilmiştir. Araçlara yerleştirilen vericiler sayesinde anlık konum, hız, rota gibi verilere ulaşma imkânı tanıyan bu sistem aynı zamanda insan taşıyan ticari araçlarda yolcu memnuniyetini ölçme avantajı da sağlar. Gelişmiş bir araç takip sistemi olan

durak takip sistemi araç sürücülerinin yaptığı ihlalleri görebilmeye de olanak tanır. Benzersiz bir denetleme sistemi kurulmasına yardımcı olması için tasarlanan bu sistem, yapılan hataları kısa sürede tespit ederek iyileştirmeler yapılmasını sağlar. Görsel 2.427'de durak takip sisteminin çalışması görülmektedir.



Görsel 2.427: Durak takip sisteminin çalışması

VII. Taksi Takip Sistemi

Taksi takip sistemi, yol güvenliği ve durak hizmetlerinin gelişmesi için geliştirilen kapsamlı bir sistemdir. Her gün birçok insan rahat ve güvenli bulduğu için taksi hizmetlerini kullanır. Tüm takip sistemleri gibi GPS tabanlıdır ve durak ile şoför arasında ek bir haberleşme ağı sunar. Böylece yolcusu olmayan taksi şoförleri yeni müşterilere yönlendirilebilir ve müşteri deneyimi geliştirilebilir. Taksi şoförlüğü kendi içinde riskleri olan bir meslektir ve şoför açısından da önlem alınması gerekir. Bu nedenle taksi takip sisteminin içinde ayrıca panik butonu vardır. Görsel 2.428'de taksi takip sisteminin çalışması görülmektedir.



Görsel 2.428: Taksi takip sisteminin çalışması

VIII. Hayvan Takip Sistemi

Hayvan takip sistemi, çiftlik sahiplerine hayvanlarını çok daha yakından izleme ve hayvanlarının davranışlarında ve konumlarında bir anormallik olması durumunda daha hızlı hareket etme ve mera kullanımını daha iyi yönetme imkânı verir. Hayvan takip sistemi IP67 standardına sahip olduğu için her türlü hava koşulunda hedef takibini sağlar. Bu sistem GPS teknolojisini kullanır ve benzer şekilde karasal sistem kullanarak hayvanları izlemek için bir yöntem sunar. Görsel 2.429'da hayvan takip sisteminin çalışması görülmektedir.



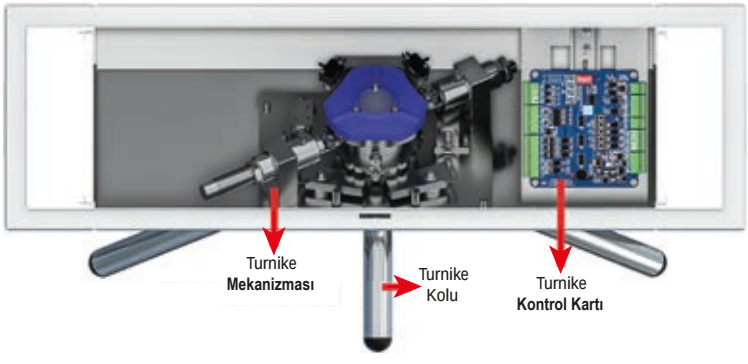
Görsel 2.429: Hayvan takip sisteminin çalışması

2.25. UYGULAMA — TRİPOD TURNİKE MEKANİZMA ÇİZİMİ VE ÜRÜNLERİN AÇIKLANMASI

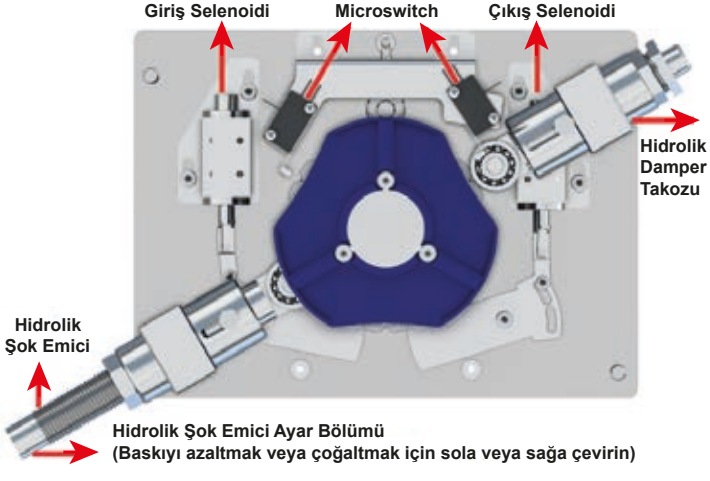
Amaç	Tripod turnike mekanizmasının çizimini yapmak ve kullanılan ürünlerin görevlerini açıklamak.
Süre	40 dakika.
Görev	Tripod turnikeler, üç kollu turnikelerdir. Turnikeyi kullanabilmek için mekanizmasının nasıl çalıştığının bilinmesi gerekir. Görsel 2.430'da tripod turnikenin üst kapağının nasıl açılacağı, Görsel 2.431'de üst kapak açıldıktan sonraki üstten görünüşü ve Görsel 2.432'de ise mekanizmasının detaylı görüntüsü verilmiştir. Buna göre turnikenin üst kapağını açınız ve turnike mekanizmasını teknik resim kurallarına göre çiziniz.



Görsel 2.430: Tripod turnikenin üst kapağının açılması



Görsel 2.431: Tripod turnikenin üst kapak açıldıktan sonraki üstten görünüşü



Görsel 2.432: Tripod turnikenin mekanizması

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Tripod turnike		1 adet
Cetvel ve gönye		Birer adet
Kâğıt ve kalem		Birer adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince

NOT

Atölye ortamınızda bulunan tripod turnikenin marka ve modeline göre mekanizması farklılık gösterebilir. İlgili marka ve modelin ürün katalog bilgilerine göre bu işlemlerin yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.430'daki gibi tripod turnikenin üst kapağını elle veya tornavida yardımıyla açınız ve yukarıya doğru kaldırınız. Kapağın açılmasının ardından Görsel 2.431'deki gibi bir görünüm elde edilecektir.
2. Görsel 2.431'de görülen sistemde her bir parçanın özelliklerini, görevlerini ve işlevlerini detaylı olarak temrin defterinize açıklayınız.
3. Görsel 2.432'deki gibi tripod turnike mekanizmasını dikkate alarak kâğıt ortamına teknik resim kurallarına uygun olarak çizimi yapınız.
4. İşlem sonunda tripod turnikenin üst kapağını eskisi gibi kapatınız.
5. Elde edilen verileri ve çizimleri öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Tripod turnike mekanizmasının çalışmasını açıklayınız.**
2. **Tripod turnike mekanizmasında mikroswitch ne işe yarar? Yorumlayınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.26. UYGULAMA — TRİPOD TURNİKE KOLLARININ MONTAJI VE AYARI

Amaç	Tripod turnike kollarının montajını ve ayarını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Tripod turnikenin güvenli ve uzun ömürlü kullanılabilmesi için kol ayarlarının üretici firma tarafından belirtilen kurallara göre montajının yapılması gerekir. Görsel 2.433'te tripod turnike ve kolları görülmektedir. Buna göre turnike kollarının montajını yapınız.



Görsel 2.433: Tripod turnike ve kolları



Görsel 2.434: Tripod turnikenin orta göbek kısmını gevşetilmesi



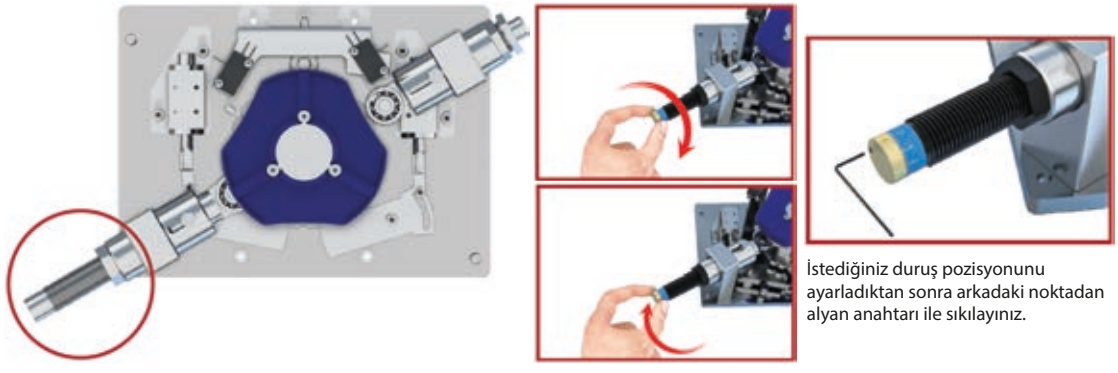
Görsel 2.435: Tripod turnikenin kollarının yuvaya yerleştirilmesi



Görsel 2.436: Tripod turnike kollarının göbeğe sabitlenmesi



Görsel 2.437: Tripod turnike kollarının orta göbek cıvatasının sabitlenmesi



Görsel 2.438: Tripod turnike mekanizmasının hidrolik şok emici ayarı

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Tripod turnike		1 adet
Turnike kolları		3 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince

İşlem Basamakları

1. Atölye ortamınızda bulunan tripod turnikenin marka ve modeline göre mekanizması farklılık gösterebilir. İlgili marka ve modelin ürün katalog bilgilerine göre bu işlemlerin yapılması gerektiği unutulmamalıdır.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak Görsel 2.434'teki gibi tripod turnikenin orta göbek kısmını gevşetiniz.
3. Görsel 2.435'teki gibi kolların arkasındaki diş kısmını yuva içine yerleştiriniz.
4. Görsel 2.436'daki gibi yuva içine yerleşen kolun göbeğe sabitlenmesini yapınız.

5. Görsel 2.437'deki gibi orta göbek cıvatasının sabitlenmesini yapınız.
6. Tripod turnike kolları sabitlendikten sonra tripod turnikenin üst kapağını açınız.
7. Görsel 2.438'deki gibi mekanizma üzerindeki hidrolik şok emici ayarını yaparak tripod turnike kol duruşunu ayarlayınız. Belirtilen noktadan saat yönüne doğru çevrildiğinde yumuşatma oranı artar. Belirtilen noktadan saat yönünün tersine doğru çevrildiğinde sertleşme oranı artar.
8. Temrin yapımı sırasında kullandığınız malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Tripod turnike kollarının sabitlenmesini açıklayınız.**
2. **Hidrolik şok emici ayarının nasıl ve neden yapılması gerektiğini açıklayınız.**

Değerlendirme

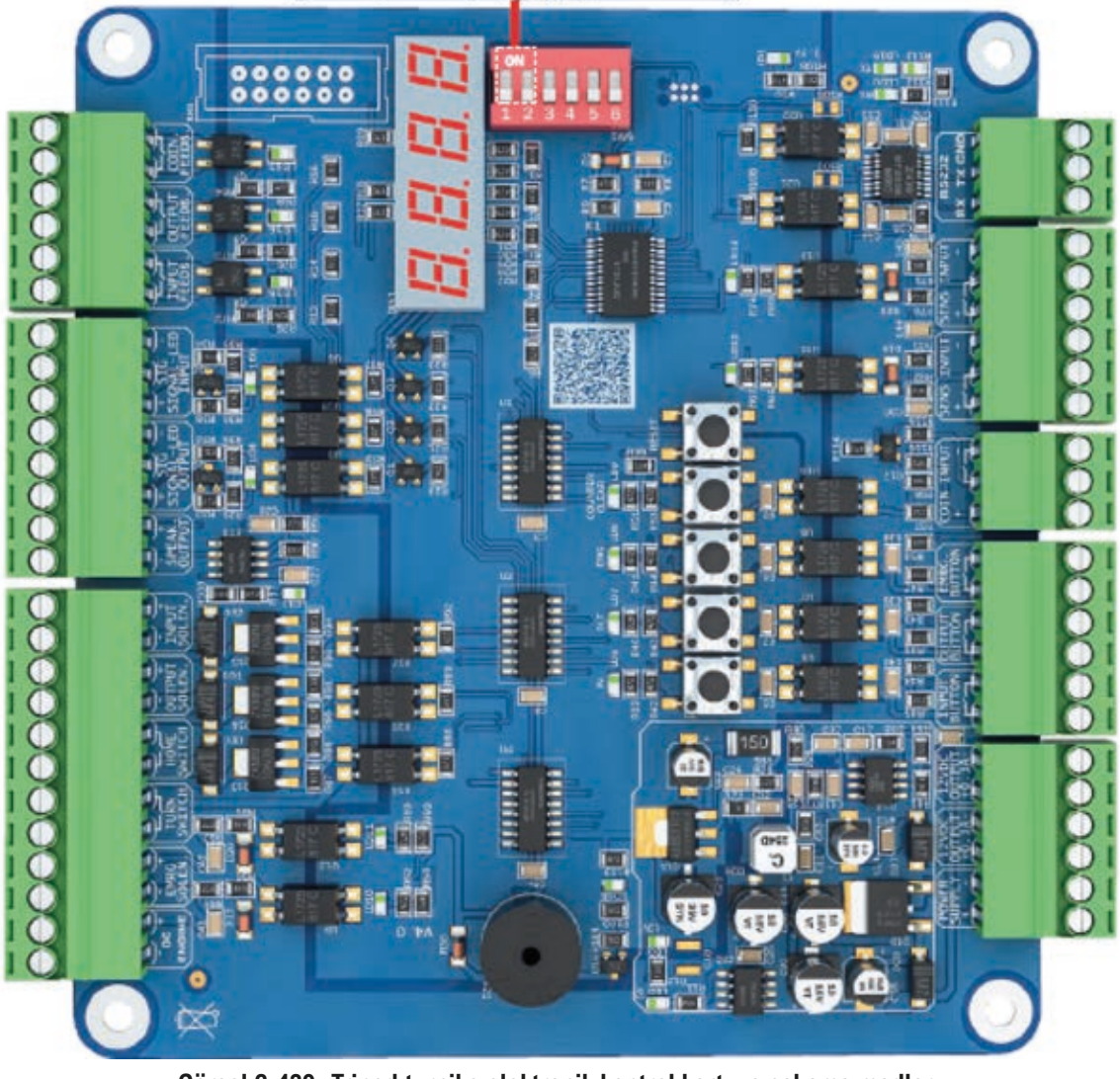
Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.27. UYGULAMA — TRİPOD TURNİKENİN ÇALIŞMA MODU VE OTOMATİK GEÇİŞ SÜRE AYARLARI

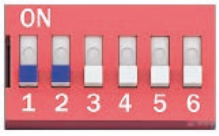
Amaç	Tripod turnikenin çalışma modu ve otomatik geçiş süre ayarlarını yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Tripod turnikenin montajı yapılan yerin özeliklerine ve kullanıcı isteğine göre çalışma modları ve otomatik geçiş süresi ayarlanması gerekmektedir. Görsel 2.439-2.442'de verilenleri dikkate alarak turnikede gerekli ayarları yapınız ve çalışmasını test ediniz.

TURNİKE ÇALIŞMA MOD AYARLARI		
1	2	ÇALIŞMA MODLARI
KAPALI	KAPALI	Giriş Kapalı - Çıkış Kapalı
AÇIK	KAPALI	Giriş Açık - Çıkış Kapalı
KAPALI	AÇIK	Çıkış Açık - Giriş Kapalı
AÇIK	AÇIK	Özel Mod (Her iki yöne giriş ve çıkış aynı anda geçişe serbest hale gelir.)



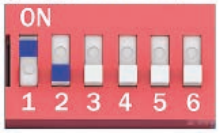
Görsel 2.439: Tripod turnike elektronik kontrol kartı ve çalışma modları

1-OFF / 2-OFF modunda, turnike hem Giriş hem de Çıkış yönüne kapalı konumdadır.





1-ON / 2-OFF modunda, turnike Giriş yönüne sürekli açık konumdadır.
Çıkış yönüne kapalı konumdadır.





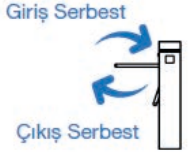
1-OFF / 2-ON modunda, turnike Giriş yönüne kapalı konumdadır.
Çıkış yönüne sürekli açık konumdadır.





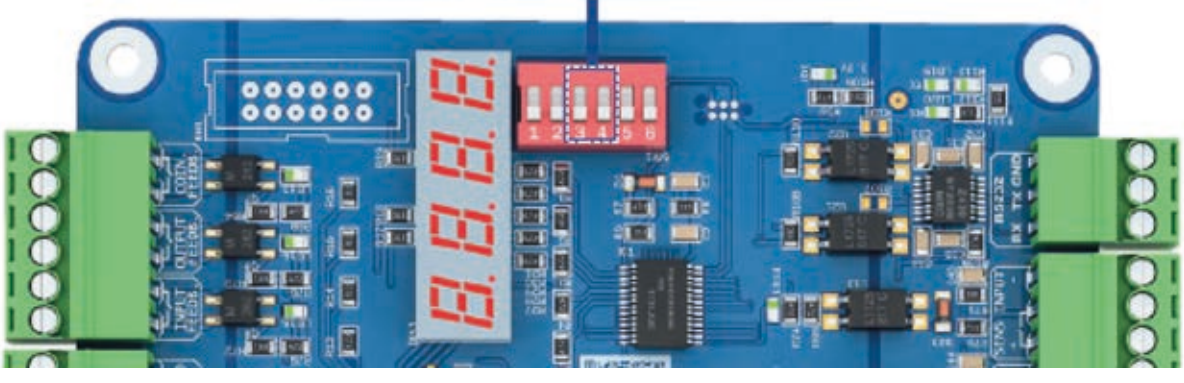
1-ON / 2-ON özel modunda turnikeye geçiş sinyali (kuru kontak) geldiği anda, turnike her iki yöne giriş ve çıkış aynı anda geçişe serbest hale gelir.
Bu mod tek okuyucu ile giriş ve çıkışı aynı anda kontrol edilmek istenildiği durumlarda kullanılır.





Görsel 2.440: Dip switch ayarları ve çalışma modları

OTOMATİK GEÇİŞ SÜRE AYAR MODLARI		
3	4	OTOMATİK GEÇİŞ SÜRESİ
Kapalı	Kapalı	6 Saniye
Açık	Kapalı	12 Saniye
Kapalı	Açık	18 Saniye
Açık	Açık	24 Saniye



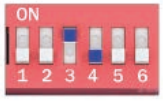
Görsel 2.441: Tripod turnike elektronik kontrol kartı ve otomatik geçiş süresi

3-OFF / 4-OFF modunda turnikeye girişten veya çıkıştan, kontak gelip açıldıktan sonra turnikeden geçiş süresi ya da geçiş yapılmaz ise turnikenin otomatik olarak kapanma süresi "6 saniye" dir.



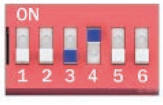


3-ON / 4-OFF modunda turnikeye girişten veya çıkıştan, kontak gelip açıldıktan sonra turnikeden geçiş süresi ya da geçiş yapılmaz ise turnikenin otomatik olarak kapanma süresi "12 saniye" dir.





3-OFF / 4-ON modunda turnikeye girişten veya çıkıştan, kontak gelip açıldıktan sonra turnikeden geçiş süresi ya da geçiş yapılmaz ise turnikenin otomatik olarak kapanma süresi "18 saniye" dir.





3-ON / 4-ON modunda turnikeye girişten veya çıkıştan, kontak gelip açıldıktan sonra turnikeden geçiş süresi ya da geçiş yapılmaz ise turnikenin otomatik olarak kapanma süresi "24 saniye" dir.





Görsel 2.442: Dip switch ayarları ve otomatik geçiş süreleri

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Tripod turnike		1 adet
Turnike kolları		3 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince

İşlem Basamakları

1. Atölye ortamınızda bulunan tripod turnikenin marka ve modeline göre elektronik kontrol kartı farklılık gösterebilir. İlgili marka ve modelin ürün katalog bilgilerine göre bu işlemlerin yapılması gerektiği unutulmamalıdır.
2. İş güvenliği tedbirlerine uyarak tripod turnikenin üst kapağını açınız ve AC 220 V besleme gerilimi kablo bağlantısını yapınız. Sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini uygulayınız.
3. Görsel 2.439'daki tripod turnike elektronik kontrol kartının üzerindeki belirtilen dip switch ayarlarını değiştirerek tripod turnikenin çalışma modlarını değiştiriniz.
4. Çalışma modlarını değiştirirken Görsel 2.440'taki dip switch ayarları ve çalışma modlarından destek alabilirsiniz. Her bir çalışma modunu ayrı ayrı uygulayınız.
5. Görsel 2.441'deki tripod turnike elektronik kontrol kartının üzerindeki belirtilen dip switch ayarlarını değiştirerek tripod turnikenin otomatik geçiş süresini değiştiriniz.
6. Otomatik geçiş süresini değiştirirken Görsel 2.442'deki dip switch ayarları ve otomatik geçiş zamanından destek alabilirsiniz. En az iki tane otomatik geçiş zaman ayarını uygulayınız.

7. Sistemin fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.
8. Temrin yapımı sırasında kullandığınız malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Tripod turnikenin çalışma modlarını açıklayınız.**
2. **Tripod turnikelerde otomatik geçiş süresi nedir? Açıklayınız.**

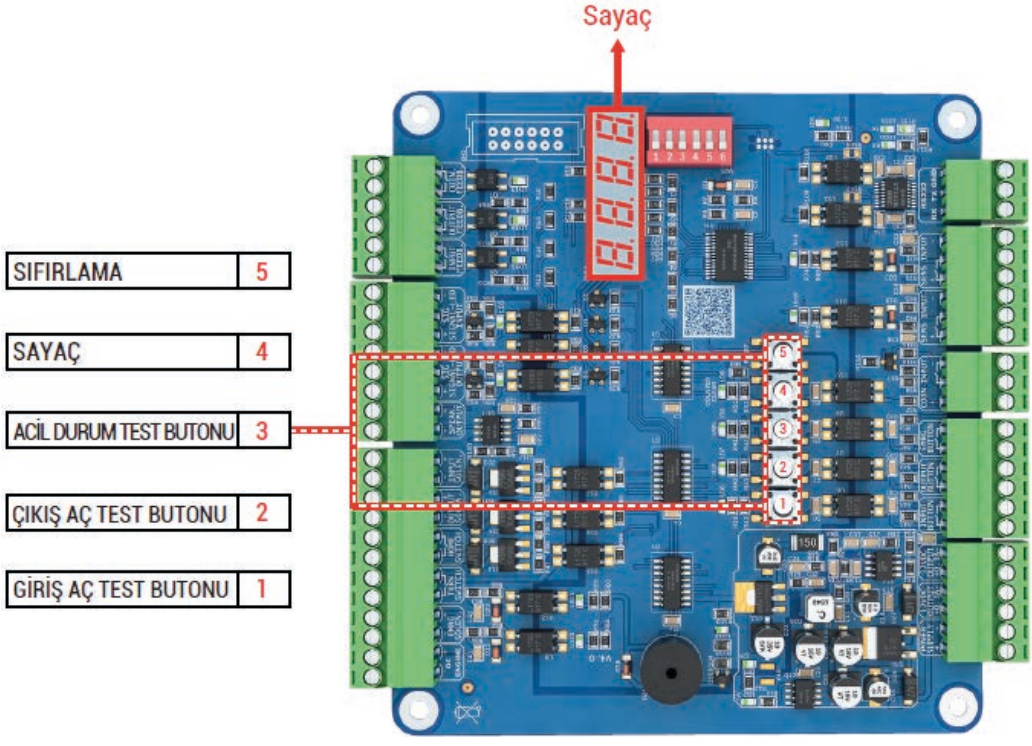
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.28. UYGULAMA — TRİPOD TURNİKENİN ELEKTRONİK KONTROL KARTINDAKİ BUTONLARIN FONKSİYONLARI

Amaç	Tripod turnikenin elektronik kontrol kartındaki butonların fonksiyonlarını uygulamak.
Süre	40 dakika.
Görev	Tripod turnikenin elektronik kontrol kartındaki butonların fonksiyonları montaj ve arıza-bakım sırasında çok işe yarar. Görsel 2.443'te tripod turnike elektronik kontrol kartının üzerine yerleştirilmiş bulunan butonların fonksiyonları görülmektedir. Bu fonksiyonları kullanarak çalışmaları test ediniz.



Görsel 2.443: Tripod turnike elektronik kontrol kartı ve butonların görevleri



Turnike "GİRİŞ AÇ" fonksiyonunu test etmek için, ilgili butona bir defa basılır, turnike giriş yönüne serbest konuma gelecektir.

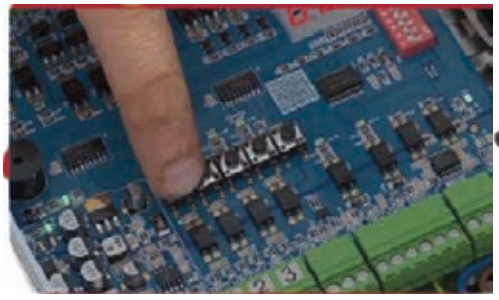


Turnike kolunu çevirip turnikenin tekrar kilitlendiğini gözlemleyiniz.

Görsel 2.444: Elektronik kontrol kartındaki "GİRİŞ AÇ" test butonu

NOT

Atölye ortamınızda bulunan tripod turnikenin marka ve modeline göre mekanizması farklılık gösterebilir. İlgili marka ve modelin ürün katalog bilgilerine göre bu işlemlerin yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

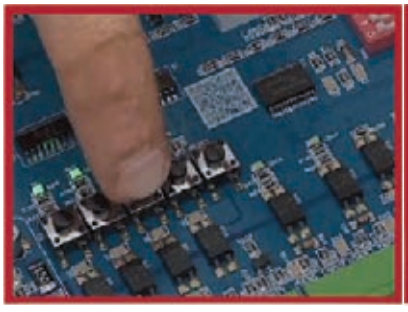


Turnike "ÇIKIŞ AÇ" fonksiyonunu test etmek için, ilgili butona bir defa basılır, turnike çıkış yönüne serbest konuma gelecektir.



Turnike kolunu çevirip turnikenin tekrar kilitlendiğini gözlemleyiniz.

Görsel 2.445: Elektronik kontrol kartındaki "ÇIKIŞ AÇ" test butonu



Turnike "ACİL DURUM" fonksiyonunu test etmek için, ilgili butona basılı tutulur, bu pozisyonda turnike giriş-çıkış yönüne aynı ansa serbest konuma gelecektir. Turnike kolunu giriş ve çıkış yönünde, ayrı ayrı her iki tarafa çeviriniz.



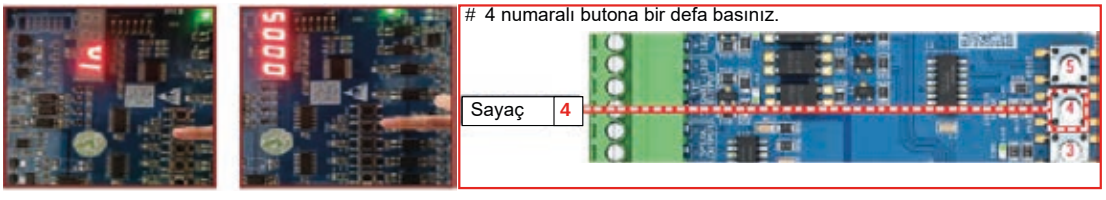
Daha sonra elinizi butondan çekiniz.



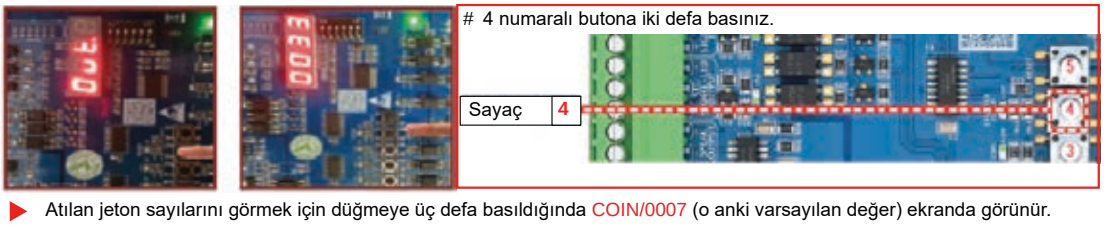
Turnike kolunu çevirip turnikenin her iki tarafa giriş-çıkışa tekrar kilitlendiğini gözlemleyiniz.

Görsel 2.446: Elektronik kontrol kartındaki "ACİL DURUM" test butonu

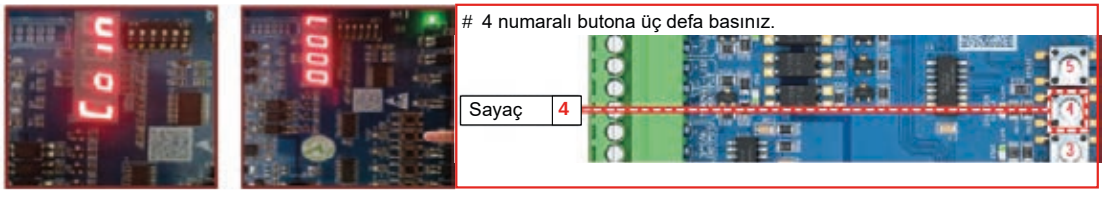
- Giriş sayılarını görmek için düğmeye bir defa basıldığında IN/0005 (o anki varsayılan değer) ekranda görünür.



- Çıkış sayılarını görmek için düğmeye iki defa basıldığında OUT/0033 (o anki varsayılan değer) ekranda görünür.



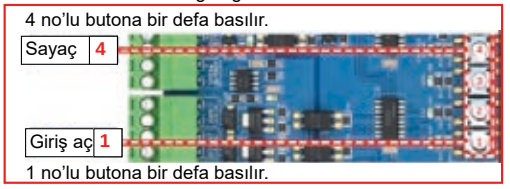
- Atılan jeton sayılarını görmek için düğmeye üç defa basıldığında COIN/0007 (o anki varsayılan değer) ekranda görünür.



Görsel 2.447: "SAYAÇ" butonu ile giriş, çıkış, jeton sayılarının görülmesi

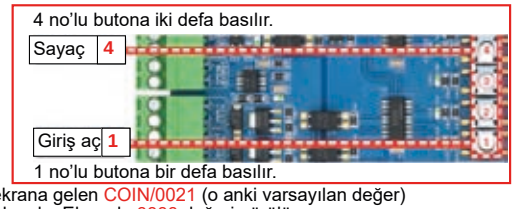
- Giriş sayılarını resetlemek için; 4 no'lu sayaç düğmesine bir defa basılır, ekrana gelen IN/0001 (o anki varsayılan değer) ekranda görünür. Ekranda rakam görüldükten sonra 1 no'lu (IN) butonuna basılır. Ekranda 0000 değeri görülür.





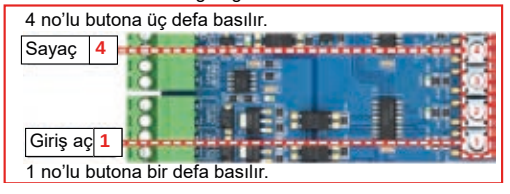
- Çıkış sayılarını resetlemek için; 4 no'lu sayaç düğmesine iki defa basılır, ekrana gelen OUT/0001 (o anki varsayılan değer) ekranda görünür. Ekranda rakam görüldükten sonra 1 no'lu (IN) butonuna basılır. Ekranda 0000 değeri görülür.





- Çıkış sayılarını resetlemek için; 4 no'lu sayaç düğmesine üç defa basılır, ekrana gelen COIN/0021 (o anki varsayılan değer) ekranda görünür. Ekranda rakam görüldükten sonra 1 no'lu (IN) butonuna basılır. Ekranda 0000 değeri görülür.

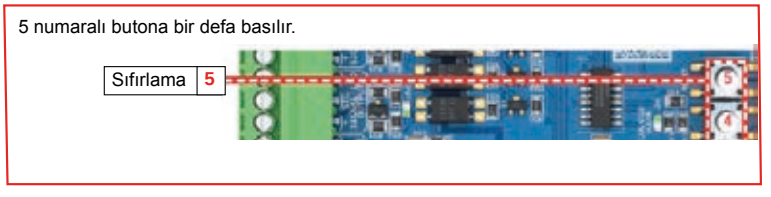




Görsel 2.448: "SAYAÇ" butonu ile giriş, çıkış, jeton sayılarının sıfırlanması

- Genel elektriksel şok durumu, kart hafızasını kilitlediği durumlarda kart işlevini normal çalışma durumuna döndürmek için reset butonu kullanılır.
- Kart versiyonunu öğrenmek için, reset butonuna basılarak sayaç dijit ekranında görülmesi sağlanır.





Görsel 2.449: Elektronik kontrol kartındaki "SIFIRLAMA" butonu

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Tripod turnike		1 adet
AC güç kaynağı	AC 220 V	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak tripod turnikenin üst kapağını açınız ve AC 220 V besleme gerilimi kablo bağlantısını yapınız.
2. Sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini uygulayınız.
3. Buton 1 / GİRİŞ AÇ test butonunun fonksiyonunu Görsel 2.444'ten destek alarak inceleyiniz.
4. Buton 2 / ÇIKIŞ AÇ test butonunun fonksiyonunu Görsel 2.445'ten destek alarak inceleyiniz
5. Buton 3 / "ACİL DURUM" test butonunun fonksiyonunu Görsel 2.446'dan destek alarak inceleyiniz.

6. Buton 4 / "SAYAÇ" butonu giriş, çıkış, jeton geçiş sayılarını görmek ve sıfırlamak için kullanılır. Giriş, çıkış, jeton sayılarını görmek için Görsel 2.447'den destek alarak inceleyiniz.
7. Buton 4 / "SAYAÇ" butonu ile giriş, çıkış, jeton sayılarını sıfırlamak için Görsel 2.448'den destek alarak inceleyiniz.
8. Buton 5 / "SIFIRLAMA" butonunun fonksiyonunu Görsel 2.449'dan destek alarak inceleyiniz.
9. Sistemin fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.
10. Temrin yapımı sırasında kullandığınız malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Elektronik kontrol kartındaki butonların fonksiyonları kısaca açıklayınız.**
2. **Elektronik kontrol kartından turnikelerin serbest geçiş moduna nasıl alınabileceğini açıklayınız?**

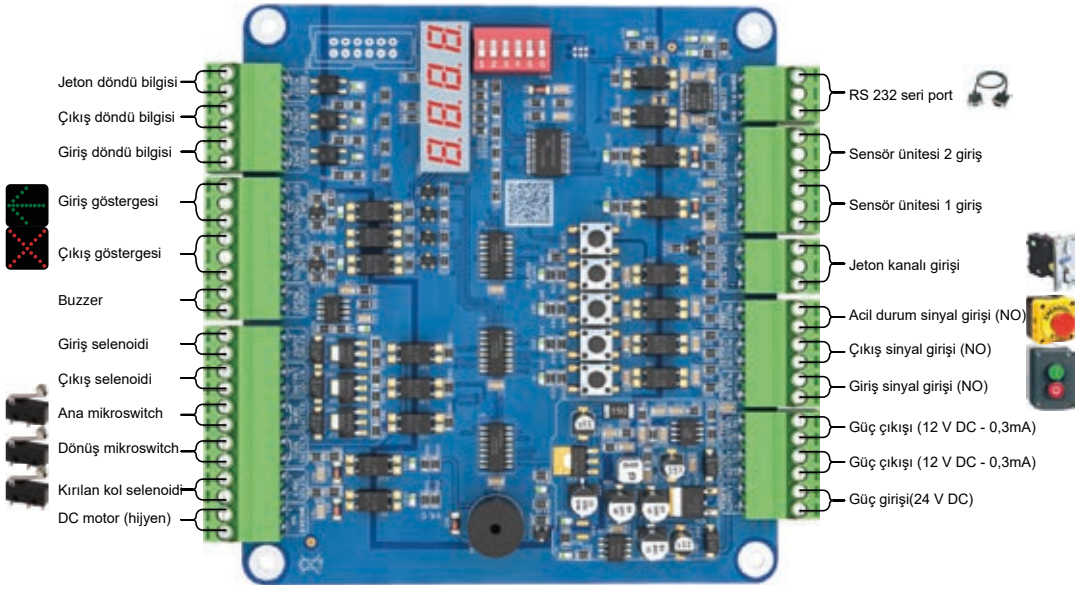
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.29. UYGULAMA — TRİPOD TURNİKENİN AKTİVATÖR İLE ÇALIŞTIRILMASI

Amaç	Tripod turnikenin aktivatör ile kontrollü çalışmasını sağlamak.
Süre	40 dakika.
Görev	Tripod turnike elektronik kontrol kartının giriş ve çıkış klemens bağlantılarının tamamı kullanılan opto kuplörler aracılığı ile izolasyonludur. Tripod turnikelerin çalışma modları dip switch ile ayarlanabilir. Aktivatörler ile tripod turnikelerin çalışması kontrol edilebilir. Tripod turnikenin elektronik kontrol kart ve klemens bağlantı isimleri Görsel 2.450'de görülmektedir. Buna göre turnikeyi aktivatör ile çalıştırıp kontrolünü sağlayınız.



Görsel 2.450: Tripod turnikenin elektronik kontrol kartı ve bağlantıları

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Tripod turnike		1 adet
Buton		1 adet
AC güç kaynağı	AC 220 V	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince
Ölçü aleti	Multimetre	1 adet

NOT

Atölye ortamınızda bulunan tripod turnikenin marka ve modeline göre mekanizması farklılık gösterebilir. İlgili marka ve modelin ürün katalog bilgilerine göre bu işlemlerin yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak tripod turnikenin üst kapağını açınız ve AC 220 V besleme gerilimi kablo bağlantısını yapınız.
2. Görsel 2.450'deki elektronik kontrol kartının giriş ve çıkış bilgisi klemens uçlarına kuru kontak anahtarlaması yapabilen buton bağlantısı yapınız.

3. Sistemin fişini prize takarak besleme gerilimini uygulayınız.
4. Tripod turnike çalışma modunu giriş kapalı çıkış açık olacak şekilde dip switchten ayarlayınız.
5. Tripod turnikenin kollarının çıkıştan girişe serbest, girişten çıkışa kilitli olduğunu gözlemleyiniz.
6. Butona basınız. Tripod turnikenin kollarının girişten çıkışa kilitli durumdan açık duruma geçtiğini gözlemleyiniz. Tripod turnikenin kollarını çevirince tekrar girişten çıkışa kilitli olduğunu gözlemleyiniz.
7. Sistemin fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.
8. Tripod turnike çalışma modunu giriş açık çıkış kapalı olacak şekilde dip switchten ayarlayınız. Çıkış klemens uçlarına kuru kontak anahtarlaması yapabilen buton bağlantısını yaparak aynı işlem basamaklarını tekrarlayınız.
9. Tripod turnike çalışma modunu giriş kapalı çıkış kapalı olacak şekilde dip switchten ayarlayınız. Giriş ve çıkış klemens uçlarına kuru kontak anahtarlaması yapabilen buton bağlantılarını yaparak aynı işlem basamaklarını tekrarlayınız.
10. Temrin yapımı sırasında kullandığınız malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **8. işlem basamağını nasıl gerçekleştirdiğinizi devre bağlantı şemasını çizerek açıklayınız.**
2. **9. işlem basamağını nasıl gerçekleştirdiğinizi devre bağlantı şemasını çizerek açıklayınız.**
3. **Elektronik kontrol kartının giriş klemens uçlarına standalone proximity veya mifare kart okuyucu bağlantısını çiziniz. Standalone proximity veya mifare kart okuyucunun besleme gerilimini elektronik kontrol kartından yapmanız önerilir.**
4. **ESP32 ile proximity sensör uygulaması/kullanımı nasıl yapılır? Araştırınız.**
5. **ESP32 ile position sensör uygulaması/kullanımı nasıl yapılır? Araştırınız.**

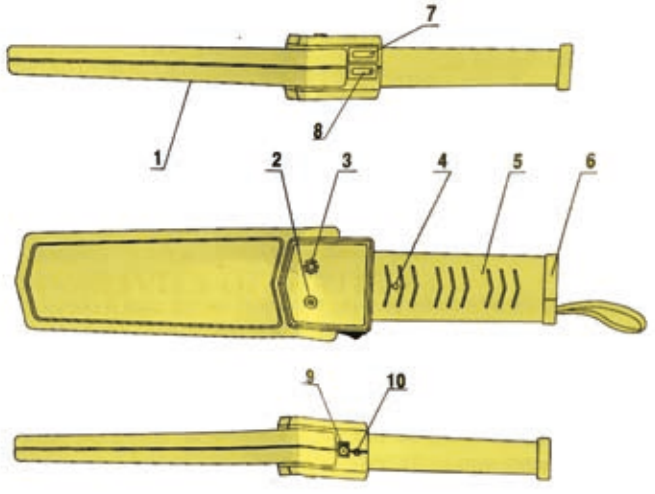
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.30. UYGULAMA — EL TİPİ METAL ÜST ARAMA DEDEKTÖRÜ KULLANIMI VE AYARLARI

Amaç	El tipi metal üst arama dedektörünün kullanımını ve ayarlarının nasıl yapıldığını göstermek.
Süre	40 dakika.
Görev	El tipi metal üst arama dedektörleri, küçük veya büyük metal parçaları tespit edebilmek için kullanılır. El tipi metal üst arama dedektörler, metal tespiti yaptıklarında titreşimleri ile güvenlik görevlilerini uyarırlar ve böylece olası tehlikeli durumlar engellenerek güvenlik sağlanmış olur. Görsel 2.451'de el tipi metal üst arama dedektörlerinin bölümleri görülmektedir. Buna göre bu dedektörleri örnek ortamlarda kullanınız.



El Dedektörünün Tanıtımı

1. Algılama yüzeyi
2. Led (Yeşil/Kırmızı renk)
3. Ses uyarısı
4. Duyarlılık ayarlama
5. Tutma yeri
6. Açılır kapak
7. Düşük duyarlılık anahtarı
8. Aç/Kapa butonu
9. Şarj giriş soketi
10. Kulaklık ve titreşim butonu

Görsel 2.451: El tipi metal üst arama dedektörlerinin bölümleri

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Üst arama dedektörü	El tipi, metal özellikli, şarj adaptörlü	1 adet
Metal cisimler		Yeterince
Tahta cisimler		Yeterince
AC güç kaynağı	AC 220 V	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince

NOT

Atölye ortamınızda bulunan tripod turnikenin marka ve modeline göre mekanizması farklılık gösterebilir. İlgili marka ve modelin ürün katalog bilgilerine göre bu işlemlerin yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak el tipi metal üst arama dedektörünü aç/kapa anahtarını kullanarak çalıştırınız. Eğer el tipi metal üst arama dedektörünün bataryası az ise mutlaka şarj adaptörünü fişe takarak işlem basamaklarına devam ediniz.
2. El tipi metal üst arama dedektörünün algılama yüzeyini metal bir parçaya önce yaklaştırıp sonra uzaklaştırınız. El tipi metal üst arama dedektörünün sesli veya titreşimli uyarı verdiğini gözlemleyiniz.

3. El tipi metal üst arama dedektörünün duyarlılık ayarını değiştirerek algılama yüzeyini metal bir parçaya önce yaklaştırıp sonra uzaklaştırınız. El tipi metal üst arama dedektörünün sesli veya titreşimli uyarı verme mesafesinin değiştiğini gözlemleyiniz.
4. Atölye ortamındaki farklı metal parçaları ile üçüncü işlem basamağından itibaren işlemleri tekrarlayınız.
5. Atölye ortamında metal olmayan (tahta) parçaları ile üçüncü işlem basamağından itibaren işlemleri tekrarlayınız.
6. El tipi metal üst arama dedektörünü aç/kapa anahtarını kullanarak kapatınız.
7. Temrin yapımı sırasında kullandığınız malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **El tipi metal üst arama dedektörünün çalışmasını açıklayınız.**
2. **El tipi metal üst arama dedektörünün duyarlılık ayarının nasıl yapıldığını açıklayınız.**
3. **Atölye ortamında el tipi metal üst arama dedektörü yapabilmek için farklı tasarım örneklerini araştırınız.**

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.31. UYGULAMA — KAPI TİPİ METAL ÜST ARAMA DEDEKTÖRÜ KULLANIMI VE AYARLARI

Amaç	Kapı tipi metal üst arama dedektörünün kullanımını ve ayarlarının nasıl yapıldığını göstermek.
Süre	40 dakika.
Görev	Kapı tipi metal arama dedektörleri genellikle metal tespitini, dedektörlerin ZONE bölgelerine göre yapar. ZONE bölgeleri kişi kapı dedektöründen geçiş yaparken metal eşya neredeyse o alanda yoğunlaşarak sesli ve ışıklı alarm verir. ZONE bölgesi arttıkça kapı dedektörlerinin metal tespit etme seviyesi artmakta ve buna bağlı olarak güvenlik de artış göstermektedir. Görsel 2.452'de kapı tipi metal üst arama dedektörleri görülmektedir. Buna göre kapı tipi metal üst arama dedektörünü kurunuz ve çalışmasını gözlemleyiniz.



Görsel 2.452: Kapı tipi metal üst arama dedektörleri

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Üst arama dedektörü	Kapı tipi metal	1 adet
AC güç kaynağı	AC 220V	1 adet
El aletleri	Pense, yankeski, kargaburnu, tornavida vb.	Yeterince

NOT

Atölye ortamınızda bulunan tripod turnikenin marka ve modeline göre mekanizması farklılık gösterebilir. İlgili marka ve modelin ürün katalog bilgilerine göre bu işlemlerin yapılması gerektiği unutulmamalıdır.

İşlem Basamakları

1. İş güvenliği tedbirlerine uyarak kapı tipi metal üst arama dedektörünün fişini prize takarak besleme gerilimini uygulayınız.
2. Atölye ortamında bulunan metal parçalardan seçtiğiniz bir tanesini elinize alarak kapı tipi metal üst arama dedektöründen geçiş yapınız.

3. Kapı tipi metal üst arama dedektörünün uyarı sinyali verdiğini gözlemleyiniz.
4. Atölye ortamında bulunan metal parçalardan seçtiğiniz birden fazla takımı elinize alarak kapı tipi metal üst arama dedektöründen geçiş yapınız.
5. Kapı tipi metal üst arama dedektörünün uyarı sinyalindeki değişimi gözlemleyiniz.
6. Kapı tipi metal üst arama dedektörünün algılama/duyarlılık ayarlarını değiştirerek 2. işlem basamağından itibaren işlemleri tekrar ediniz.
7. Kapı tipi metal üst arama dedektörünün fişini prizden çekerek enerjisini kesiniz.
8. Temrin yapımı sırasında kullandığınız malzemeleri aldığınız şekilde öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Kapı tipi metal üst arama dedektörünün çalışmasını açıklayınız.**
2. **Kapı tipi metal üst arama dedektörünün duyarlılık ayarının nasıl yapıldığını açıklayınız.**

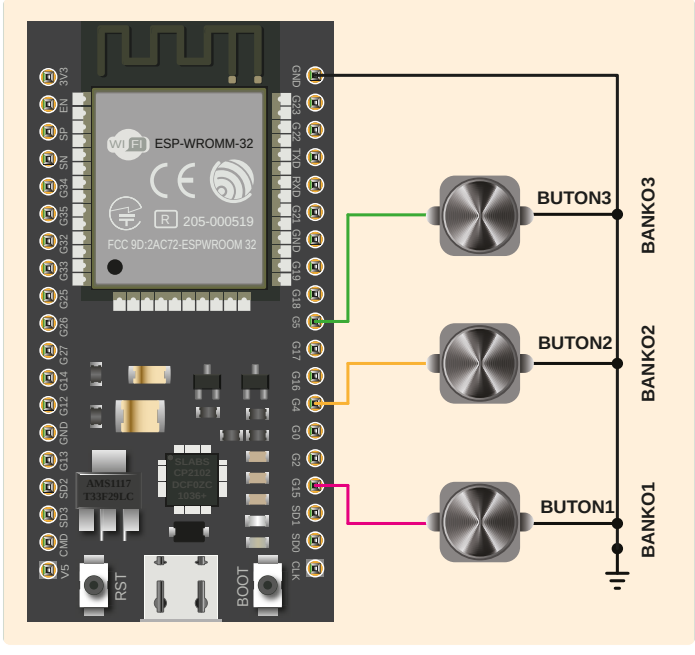
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

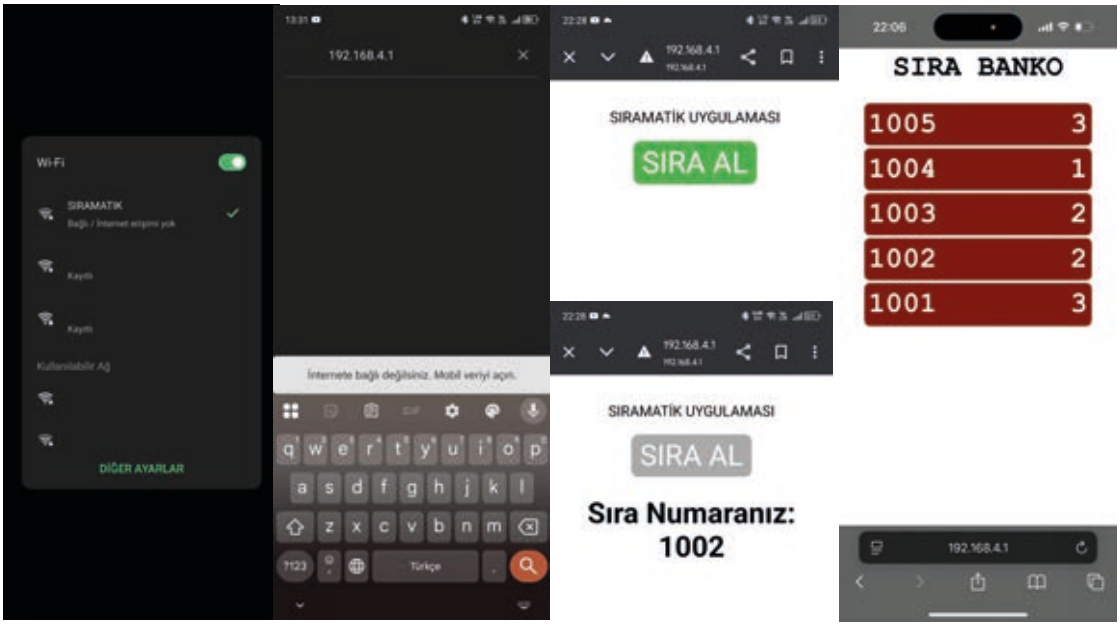
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.32. UYGULAMA CEP TELEFONU İLE SIRAMATİK UYGULAMASI

Amaç	Cep telefonu ile Sıramatik uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.453'te ESP32 mikrodenetleyici kullanılarak cep telefonu ile bağlanarak gerçekleştirilen sıramatik uygulama devre şeması görülmektedir. Görsel 2.453'teki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyicine tablo 2.11'deki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz. Görsel 2.454'te görüldüğü gibi cep telefonu bağlantısını gerçekleştiriniz ve uygulamayı çalıştırınız.



Görsel 2.453: ESP32 kullanılarak oluşturulan sıramatik devre şeması



Görsel 2.454: ESP32 kullanılarak oluşturulan sistemin ekran görüntüleri

Tablo 2.11: Cep telefonu ile sıramatik uygulama yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	// SIRAMATİK UYGULAMASI
2	// TABLET'ten SIRAMATIK wifi'sine 12345678 şifresi ile bağlanın
3	// TABLET browser adres kısmına 192.168.4.1/ekran yazın
4	// Cep Telefonundan SIRAMATIK wifi'sine 12345678 şifresi ile bağlanın
5	// Cep telfonu browser adres kısmına 192.168.4.1 yazarak sıra numarası alın
6	// Esp32 üzerine tanımlanan portlar ile GND arasına butonları bağlayın
7	// her bir butona basıldığında tablet ekranında çağrılan numara gözükecektir
8	
9	#include <WiFi.h>
10	#include <WebServer.h>
11	
12	const char *ssid = "SIRAMATIK";
13	const char *password = "12345678";
14	
15	WebServer server(80);
16	
17	#define BUTON1 15
18	#define BUTON2 4
19	#define BUTON3 5
20	
21	int musteriSiraNo = 1000; // Telefonda verilen başlangıç sıra numarası
22	int bankoSiraNo = 1000; // Bankodan çağrılan başlangıç sıra numarası
23	int ekranSira[5][2] = {0}; // Son 5 işlem için sıra numarası ve banko numarası
24	
25	String siraAlHTML() {
26	String html = R"rawliteral(
27	<html>
28	<head>
29	<meta charset="UTF-8">
30	<style>
31	body { font-family: Arial;font-size: 50px; text-align: center; margin-top: 100px; }
32	.btn { font-size: 100px; padding: 15px 30px; background-color: #4CAF50; color: white;
33	border: none; border-radius: 25px; cursor: pointer;}
34	.btn:disabled { background-color: #aaa; }
35	</style>
36	</head>
37	<body>
38	<h7>SIRAMATİK UYGULAMASI</h7>
39	<p>
40	<button class="btn" id="siraBtn" onclick="alSira()">SIRA AL</button>
41	<h1 id="siraNumara">%SIRANO%</h1>
42	<script>
43	function alSira() {
44	fetch('/siraal')

```
            .then(response => response.text())
            .then(data => {
              document.getElementById('siraNumara').innerHTML = "Sıra Numaranız: " + data;
              document.getElementById('siraBtn').disabled = true;
            });
        }
      </script>
    </body>
    </html>
  )rawliteral";
  html.replace("%SIRANO%", "");
  return html;
}

String ekranHTML() {
  String html = R"rawliteral(
    <html>
    <head>
      <style>
        body { background-color:white; font-family:'Courier New'; text-align:center; }
        h1 { color: black; font-size: 100px;}
        .kutu { width: 80%; margin:10px auto; padding:15px; border-radius:20px;
                background-color:#800000; color:white; font-size:100px; font-weight:bold;
                display:flex; justify-content:space-between; }
      </style>
      <script>
        function guncelleEkran() {
          fetch('/sirabilgi')
            .then(response => response.text())
            .then(data => { document.getElementById('siraListesi').innerHTML = data; });
        }
        setInterval(guncelleEkran, 1000);
      </script>
    </head>
    <body>
      <h1>SIRA  BANKO</h1>
      <div id="siraListesi">%LISTE%</div>
    </body>
    </html>
  )rawliteral";
  return html;
}

String sirabilgiHTML() {
  String listeHTML = "";
  for (int i = 0; i < 5; i++) {
    listeHTML += "<div class='kutu'>";
```

```
92      listeHTML += "<span>" + String(ekranSira[i][0]) + "</span>";
93      listeHTML += "<span>" + String(ekranSira[i][1]) + "</span>";
94      listeHTML += "</div>";
95    }
96    return listeHTML;
97  }
98
99  void siraGoster(int bankoNumarasi) {
100     for (int i = 4; i > 0; i--) {
101       ekranSira[i][0] = ekranSira[i - 1][0];
102       ekranSira[i][1] = ekranSira[i - 1][1];
103     }
104     ekranSira[0][0] = ++bankoSiraNo;
105     ekranSira[0][1] = bankoNumarasi;
106     delay(500);
107 }
108
109 void setup() {
110   pinMode(BUTON1, INPUT_PULLUP);
111   pinMode(BUTON2, INPUT_PULLUP);
112   pinMode(BUTON3, INPUT_PULLUP);
113
114   WiFi.softAP(ssid, password);
115   Serial.println("WiFi Başlatıldı!");
116
117   server.on("/", []() { server.send(200, "text/html", siraAlHTML()); });
118   server.on("/siraal", []() { server.send(200, "text/html", String(++musteriSiraNo)); });
119
120   server.on("/ekran", []() { server.send(200, "text/html", ekranHTML()); });
121   server.on("/sirabilgi", []() { server.send(200, "text/html", sirabilgiHTML()); });
122
123   server.begin();
124 }
125
126 void loop() {
127   server.handleClient();
128
129   if (digitalRead(BUTON1) == LOW) { siraGoster(1); }
130   if (digitalRead(BUTON2) == LOW) { siraGoster(2); }
131   if (digitalRead(BUTON3) == LOW) { siraGoster(3); }
132 }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		1 adet
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet

ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
Buton	NC buton	3 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm²)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 2.453'te verilen devre şemasını breadboard üzerine kurunuz.
4. ESP32 port çıkışlarını dikkatle tespit ederek doğru olarak bağlayınız.
5. Programlama editörünü açınız. Tablo 2.11'deki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
6. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
7. Görsel 2.454'teki cep telefonu Wi-Fi ayarından bariyer seçeneğini seçiniz. Cep telefonu browser'ından IP adresini (192.168.4.1) girerek giriş yapınız.
8. Devrenin çalışmasını test ediniz.
9. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Sorular

1. **Görsel 2.453'teki ekrana görüntülerini cep telefonunda oluşturma işlem adımlarını yazınız?**
2. **Bu uygulama başka hangi geçiş kontrol sisteminde kullanılır? Araştırınız.**

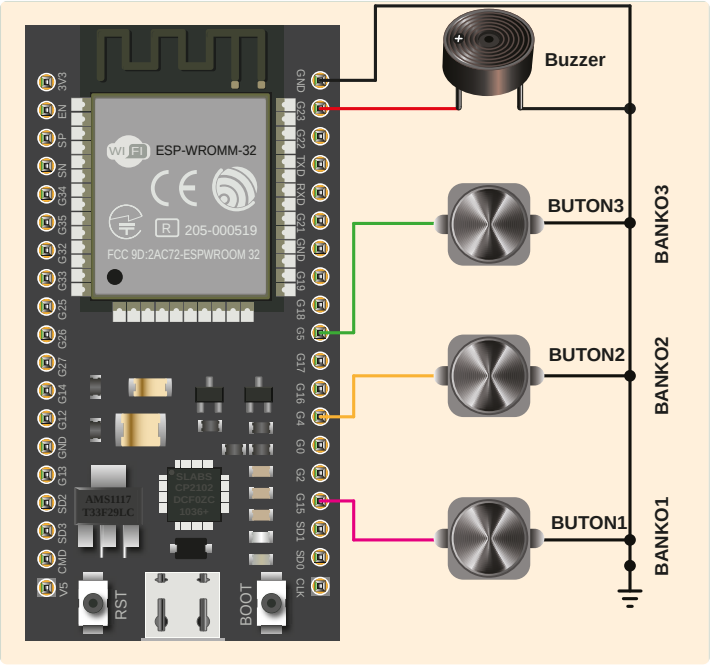
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

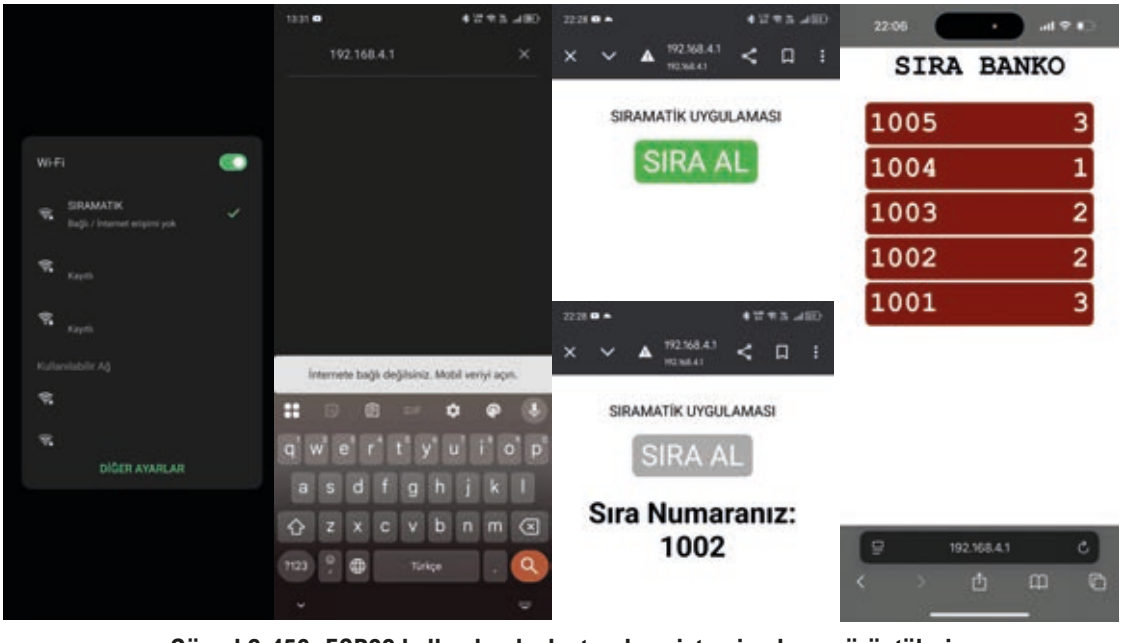
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.33. UYGULAMA — CEP TELEFONU İLE BUZZER ÇIKIŞLI SIRAMATİK UYGULAMASI

Amaç	Cep telefonu ile buzzer çıkışlı sıramatik uygulaması devreleri kurmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.455'te ESP32 mikrodenetleyici kullanılarak cep telefonu ile bağlanarak gerçekleştirilen buzzer çıkışlı sıramatik uygulama devre şeması görülmektedir. Görsel 2.455'teki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyiciye tablo 2.12'deki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz. Görsel 2.456'da görüldüğü gibi cep telefonu bağlantısını gerçekleştiriniz ve uygulamayı çalıştırınız.



Görsel 2.455: ESP32 kullanılarak oluşturulan sıramatik devre şeması



Görsel 2.456: ESP32 kullanılarak oluşturulan sistemin ekran görüntüleri

Tablo 2.12: Cep telefonu ile buzzer çıkışlı sıramatik uygulama yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	// SIRAMATİK UYGULAMASI
2	// TABLET'ten SIRAMATIK wifi'sine 12345678 şifresi ile bağlanın
3	// TABLET browser adres kısmına 192.168.4.1/ekran yazın
4	// Cep Telefonundan SIRAMATIK wifi'sine 12345678 şifresi ile bağlanın
5	// Cep telfonu browser adres kısmına 192.168.4.1 yazarak sıra numarası alın
6	// Esp32 üzerine tanımlanan portlar ile GND arasına butonları bağlayın
7	// her bir butona basıldığında tablet ekranında çağrılan numara gözükecektir
8	
9	#include <WiFi.h>
10	#include <WebServer.h>
11	
12	const char *ssid = "SIRAMATIK";
13	const char *password = "12345678";
14	
15	WebServer server(80);
16	
17	#define BUTON1 15
18	#define BUTON2 4
19	#define BUTON3 5
20	
21	int musteriSiraNo = 1000; // Telefonda verilen başlangıç sıra numarası
22	int bankoSiraNo = 1000; // Bankodan çağrılan başlangıç sıra numarası
23	int ekranSira[5][2] = {0}; // Son 5 işlem için sıra numarası ve banko numarası
24	
25	String siraAlHTML() {
26	String html = R"rawliteral(
27	<html>
28	<head>
29	<meta charset="UTF-8">
30	<style>
31	body { font-family: Arial;font-size: 50px; text-align: center; margin-top: 100px; }
32	.btn { font-size: 100px; padding: 15px 30px; background-color: #4CAF50; color: white;
33	border: none; border-radius: 25px; cursor: pointer;}
34	.btn:disabled { background-color: #aaa; }
35	</style>
36	</head>
37	<body>
38	<h7>SIRAMATİK UYGULAMASI</h7>
39	<p>
40	<button class="btn" id="siraBtn" onclick="alSira()">SIRA AL</button>
41	<h1 id="siraNumara">%SIRANO%</h1>
42	<script>
43	function alSira() {
44	fetch('/siraal')

```
45              .then(response => response.text())
46              .then(data => {
47                document.getElementById('siraNumara').innerHTML = "Sıra Numaranız: " + data;
48                document.getElementById('siraBtn').disabled = true;
49              });
50          }
51        </script>
52      </body>
53      </html>
54    )rawliteral";
55    html.replace("%SIRANO%", "");
56    return html;
57  }
58
59  String ekranHTML() {
60    String html = R"rawliteral(
61      <html>
62      <head>
63        <style>
64          body { background-color:white; font-family:'Courier New'; text-align:center; }
65          h1 { color: black; font-size: 100px;}
66          .kutu { width: 80%; margin:10px auto; padding:15px; border-radius:20px;
67                  background-color:#800000; color:white; font-size:100px; font-weight:bold;
68                  display:flex; justify-content:space-between; }
69        </style>
70        <script>
71          function guncelleEkran() {
72            fetch('/sirabilgi')
73              .then(response => response.text())
74              .then(data => { document.getElementById('siraListesi').innerHTML = data; });
75          }
76          setInterval(guncelleEkran, 1000);
77        </script>
78      </head>
79      <body>
80        <h1>SIRA  BANKO</h1>
81        <div id="siraListesi">%LISTE%</div>
82      </body>
83      </html>
84    )rawliteral";
85    return html;
86  }
87
88  String sirabilgiHTML() {
89    String listeHTML = "";
90    for (int i = 0; i < 5; i++) {
91      listeHTML += “<div class='kutu'>”;
```

```
92      listeHTML += "<span>" + String(ekranSira[i][0]) + "</span>";
93      listeHTML += "<span>" + String(ekranSira[i][1]) + "</span>";
94      listeHTML += "</div>";
95    }
96    return listeHTML;
97  }
98
99  void siraGoster(int bankoNumarasi) {
100     for (int i = 4; i > 0; i--) {
101       ekranSira[i][0] = ekranSira[i - 1][0];
102       ekranSira[i][1] = ekranSira[i - 1][1];
103     }
104     ekranSira[0][0] = ++bankoSiraNo;
105     ekranSira[0][1] = bankoNumarasi;
106     delay(500);
107 }
108
109 void setup() {
110   pinMode(BUTON1, INPUT_PULLUP);
111   pinMode(BUTON2, INPUT_PULLUP);
112   pinMode(BUTON3, INPUT_PULLUP);
113
114   WiFi.softAP(ssid, password);
115   Serial.println("WiFi Başlatıldı!");
116
117   server.on("/", []() { server.send(200, "text/html", siraAlHTML()); });
118   server.on("/siraal", []() { server.send(200, "text/html", String(++musteriSiraNo)); });
119
120   server.on("/ekran", []() { server.send(200, "text/html", ekranHTML()); });
121   server.on("/sirabilgi", []() { server.send(200, "text/html", sirabilgiHTML()); });
122
123   server.begin();
124 }
125
126 void loop() {
127   server.handleClient();
128
129   if (digitalRead(BUTON1) == LOW) { siraGoster(1); }
130   if (digitalRead(BUTON2) == LOW) { siraGoster(2); }
131   if (digitalRead(BUTON3) == LOW) { siraGoster(3); }
132 }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard		1 adet
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet

ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
Buzzer	5V Sabit frekanslı	1 adet
Buton	NC buton	3 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm²)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 2.455'te verilen devre şemasını breadboard üzerine kurunuz.
4. ESP32 port çıkışlarını dikkatle tespit ederek doğru olarak bağlayınız.
5. Programlama editörünü açınız. Tablo 2.12'deki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
6. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.
7. Görsel 2.456'daki cep telefonu Wi-Fi ayarından bariyer seçeneğini seçiniz. Cep telefonu browser'ından IP adresini (192.168.4.1) girerek giriş yapınız.
8. Devrenin çalışmasını test ediniz.
9. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Soru

Sıramatik uygulaması sektörde nerelerde yaygın olarak kullanılmaktadır? Araştırınız.

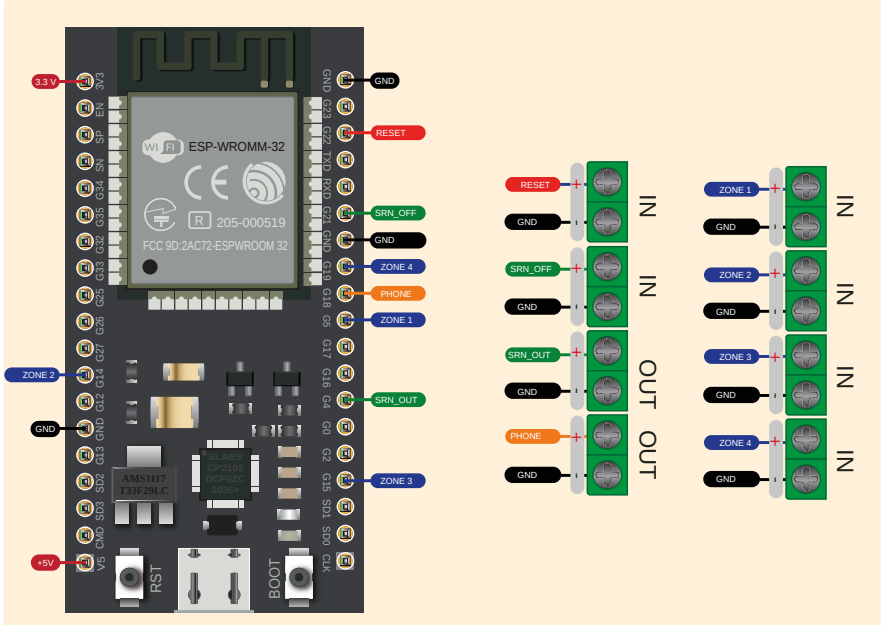
Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

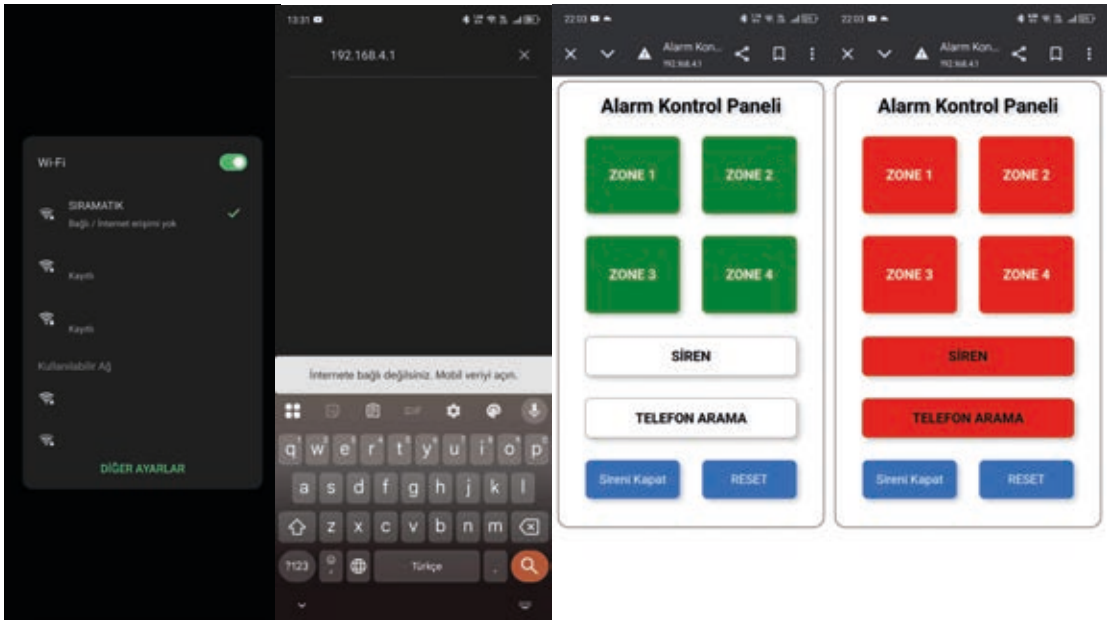
ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

2.34. UYGULAMA — ESP32 İLE ALARM KONTROL PANELİ DEVRESİ UYGULAMASI

Amaç	Cep telefonu ve ESP32 ile yangın alarm devresi uygulaması yapmak.
Süre	40 dakika.
Görev	Görsel 2.457'de ESP32 mikrodenetleyici kullanılarak cep telefonu ile bağlanarak gerçekleştirilen alarm kontrol paneli sisteminin devre şeması görülmektedir. Görsel 2.457'deki devre şeması kurulup, ESP32 mikrodenetleyicine tablo 2.13'teki Arduino programını ilgili editör programı aracılığıyla yükleyiniz. Görsel 2.458'de görüldüğü gibi cep telefonu bağlantısını gerçekleştiriniz ve uygulamayı çalıştırınız.



Görsel 4.457: ESP32 ve Wi-Fi kullanılarak oluşturulan alarm kontrol paneli devre şeması



Görsel 2.458: ESP32 ve Wi-Fi için MZ80 kullanılarak oluşturulan sistemin ekran görüntüleri

Tablo 2.13: Cep telefonu ile alarm kontrol paneli uygulama yazılımının ARDUINO kodları

Kod Satır	Kodlar
1	#include <WiFi.h>
2	#include <WebServer.h>
3	
4	const char* ssid = "AlarmKontrolPaneli";
5	const char* password = "12345678";
6	
7	WebServer server(80);
8	
9	#define SIREN_PIN 4
10	#define PHONE_PIN 18
11	#define ZONE1_PIN 5
12	#define ZONE2_PIN 14
13	#define ZONE3_PIN 15
14	#define ZONE4_PIN 19
15	
16	String zone1Color="green";
17	String zone2Color="green";
18	String zone3Color="green";
19	String zone4Color="green";
20	String sirenColor="white";
21	String phoneColor="white";
22	
23	const char* htmlPage = R"=====(
24	<!DOCTYPE html>
25	<html>
26	<head>
27	<meta charset="UTF-8">
28	<title>Alarm Kontrol Paneli</title>
29	<style>
30	body {
31	margin: 2vw;
32	display: flex;
33	flex-direction: column;
34	justify-content: center;
35	align-items: center;
36	heigth: 200vw;
37	border: 0.3vw solid #333;
38	border-radius: 4vw;
39	font-family: Arial, sans-serif;
40	}
41	.shadow {
42	font-size: 7vw;
43	text-shadow: 1vw 1vw 2vw #C0C0C0;
44	}

```
.container {
  display: flex;
  flex-direction: row;
  justify-content: center;
  margin-left: 1vw;
  margin-right: 1vw;
  margin-bottom:8vw;
  gap: 8vw;
}
.zone {
  display: flex;
  flex-direction: row;
  justify-content: center;
  align-items: center;
  font-size:5vw;
  width: 34vw;
  height: 28vw;
  color: white;
  background: green;
  border-radius: 2vw;
  box-shadow: 1vw 1vw 2vw #C0C0C0;
}
.rectangle {
  display: flex;
  flex-direction: row;
  justify-content: center;
  align-items: center;
  font-size:5vw;
  width: 76vw;
  height: 14vw;
  color: black;
  border: 0.2vw solid #666;
  border-radius: 2vw;
  box-shadow: 1vw 1vw 2vw #C0C0C0;
}
.btn {
  width: 34vw;
  height: 14vw;
  font-size: 4.5vw;
  color: white;
  background: #007BFF;
  border-radius: 2vw;
  border: none;
  box-shadow: 1vw 1vw 2vw #C0C0C0;
}
.btn:hover {
  background: #0056b3;
```

```
92      }
93    </style>
94    <script>
95      function Zone() {
96        fetch("/zone").then(zone => zone.text()).then(data => reflesh(data));
97      }
98      function SirenOff(){
99          fetch("/siren").then(siren => siren.text()).then(data => reflesh(data));
100     }
101     function Reset() {
102         fetch("/reset").then(reset => reset.text()).then(data => reflesh(data));
103     }
104     function reflesh(data) {
105       parts = data.split("|");
106       document.getElementById("zone1").style.backgroundColor = parts[0];
107       document.getElementById("zone2").style.backgroundColor = parts[1];
108       document.getElementById("zone3").style.backgroundColor = parts[2];
109       document.getElementById("zone4").style.backgroundColor = parts[3];
110       document.getElementById("siren").style.backgroundColor = parts[4];
111       document.getElementById("phone").style.backgroundColor = parts[5];
112     }
113     setInterval(Zone, 1000);
114   </script>
115 </head>
116 <body>
117   <h1 class="shadow">Alarm Kontrol Paneli<h1>
118   <div class="container">
119     <div class="zone" id="zone1">ZONE 1</div>
120     <div class="zone" id="zone2">ZONE 2</div>
121   </div>
122   <div class="container">
123     <div class="zone" id="zone3">ZONE 3</div>
124     <div class="zone" id="zone4">ZONE 4</div>
125   </div>
126   <div class="container">
127     <div class="rectangle" id="siren">SİREN</div>
128   </div>
129   <div class="container">
130     <div class="rectangle" id="phone">TELEFON ARAMA</div>
131   </div>
132   <div class="container">
133     <button class="btn" onclick="SirenOff()">Sireni Kapat</button>
134     <button class="btn" onclick="Reset()">RESET</button>
135   </div>
136 </body>
137 </html>
138 )=====";
```

```
139
140 void handleRoot() {
141     server.send(200, "text/html", htmlPage);
142 }
143
144 void handleZone() {
145   sendText();
146 }
147
148 void handleSiren() {
149   digitalWrite(SIREN_PIN,LOW);
150   sirenColor="white";
151   sendText();
152 }
153
154 void handleReset() {
155   digitalWrite(SIREN_PIN,LOW);
156   digitalWrite(PHONE_PIN,LOW);
157   zone1Color="green";
158   zone2Color="green";
159   zone3Color="green";
160   zone4Color="green";
161   sirenColor="white";
162   phoneColor="white";
163   sendText();
164 }
165
166 void sendText() {
167   String sendText = zone1Color + "|" +
168                     zone2Color + "|" +
169                     zone3Color + "|" +
170                     zone4Color + "|" +
171                     sirenColor + "|" +
172                     phoneColor ;
173   server.send(200, "text/plain", sendText);
174 }
175
176 void alarmOn() {
177       digitalWrite(SIREN_PIN,HIGH);
178       digitalWrite(PHONE_PIN,HIGH);delay(500);
179       digitalWrite(PHONE_PIN,LOW);
180       sirenColor="red";
181       phoneColor="red";
182 }
183
184 void setup() {
185     pinMode(SIREN_PIN,OUTPUT);
```

```
186     pinMode(PHONE_PIN,OUTPUT);
187     digitalWrite(SIREN_PIN,LOW);
188     digitalWrite(PHONE_PIN,LOW);
189     pinMode(ZONE1_PIN,INPUT_PULLUP);
190     pinMode(ZONE2_PIN,INPUT_PULLUP);
191     pinMode(ZONE3_PIN,INPUT_PULLUP);
192     pinMode(ZONE4_PIN,INPUT_PULLUP);
193
194     WiFi.softAP(ssid, password);
195     server.on("/", handleRoot);
196     server.on("/zone",handleZone);
197     server.on("/siren",handleSiren);
198     server.on("/reset",handleReset);
199     server.begin();
200 }
201
202 void loop() {
203     server.handleClient();
204
205     if(digitalRead(ZONE1_PIN) == HIGH) { zone1Color="red"; alarmOn(); }
206     if(digitalRead(ZONE2_PIN) == HIGH) { zone2Color="red"; alarmOn(); }
207     if(digitalRead(ZONE3_PIN) == HIGH) { zone3Color="red"; alarmOn();}
208     if(digitalRead(ZONE4_PIN) == HIGH) { zone4Color="red"; alarmOn();}
209 }
```

Malzeme Listesi

MALZEME ADI	ÖZELLİKLERİ	MİKTAR
Breadboard	1 adet	
DC güç kaynağı	+5V ve +12V	1 adet
Multimetre	Dijital ölçü aleti	2 adet
ESP32	ESP32 Deney bordu	1 adet
Yaklaşım sensörü	MZ80	3 adet
Motor	SG90 Servo motor	1 adet
El aletleri	Yankeski, pense, tornavida, kontrol kalemi vb.	Yeterince
Kablo	Zil teli (0,5-0,75 mm2)	Yeterince

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alarak çalışma alanını ayarlayınız.
2. Öğretmen kontrolünde malzemeleri temin ediniz.
3. Görsel 2.457'de verilen devre şemasını breadboard üzerine kurunuz.
4. ESP32 port çıkışlarını dikkatle tespit ederek doğru olarak bağlayınız.
5. Programlama editörünü açınız. Tablo 2.13'teki programları yazınız ve derleyerek ESP32 mikrodenetleyici karta yükleyiniz.
6. Öğretmen kontrolünde devreye enerji veriniz.

7. Görsel 2.458'deki cep telefonu Wi-Fi ayarından bariyer seçeneğini seçiniz. Cep telefonu browser'ından IP adresini (192.168.4.1) girerek giriş yapınız.
8. Devrenin çalışmasını test ediniz.
9. Devrenin enerjisini kesiniz ve devreyi sökerek öğretmeninize teslim ediniz.

Soru

Alarm kontrol paneli uygulaması sektörde nerelerde yaygın olarak kullanılmaktadır? Araştırınız.

Değerlendirme

Yapacağınız çalışma aşağıda verilen ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

ÖĞRENCİNİN		ÖLÇÜTLER	PUANLAR	
Adı-Soyadı		**1.** İş güvenliği kurallarına gerekli özeni gösterdi.	**10**	
Sınıf-No.		**2.** Uygulamayı zamanında bitirdi.	**10**	
ÖĞRETMENİN		**3.** İşlem basamaklarını belirtilen şekilde uyguladı.	**20**	
Adı-Soyadı		**4.** Uygulamanın teorik bilgisine hakimiyeti	**30**	
Tarih-Saat		**5.** Uygulamanın çalışması	**30**	
İmza		**TOPLAM PUAN**	**... / 100**	

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruların doğru cevabını işaretleyiniz.

1. **Bahçe kapılarında hareketli kanadın tam açılması ve kapanmasını sağlayan kaşığa verilen isim nedir?**

   A) Kapı motoru B) Krameyer dişli C) Limit stopper
   D) Flaşör E) Emniyet fotoseli

2. **Geçiş kontrol ürünlerinde ürünün çalışması esnasında etrafı aydınlatan ürün nedir?**

   A) Flaşör B) Emniyet fotoseli C) Radar
   D) Uzaktan kumanda E) Kapı motoru

3. **Bariyerlerde bariyer kolu kapanırken araya bir nesne girdiğinde kolun tekrar geri açılmasını sağlayan ürün nedir?**

   A) Radar B) Emniyet fotoseli C)Torsiyon yayı
   D) Flaşör E) Kremayer dişli

4. **Geçiş kontrol sistemlerinde kullanılan uzaktan kumanda aygıtlarının çalışma frekansı genellikle nedir?**

   A) 125 Khz B) 433 Mhz C) 868 Mhz
   D) 13,56 Mhz E) 323 KHz

5. **Bahçe kapılarında ve bariyerlerde metal yoğunluğa göre otomatik açılmasını sağlayan ürünün adı nedir?**

   A) Uzaktan kumanda B) Buton C) Kart okuyucu
   D) Loop dedektörü E) Retina okuyucu

6. **Otoparklara kurulan bariyer veya bahçe kapılarından çıkarken aşağıdaki seçeneklerden hangisinde kontrol gerekir?**

   A) Plaka tanıma sistemi B) Barkod okuyucu C) HGS
   D) Buton E) QR kod

7. **Özel güvenlik gerektiren kuruluşlardaki bariyer ve bahçe kapılarından geçerken aşağıdakilerden hangisi ile güvenlik zafiyetine sebep olur?**

   A) Plaka tanıma sistemi B) Araç altı görüntüleme C) Kart okuyucu
   D) Uzaktan kumanda E) Biyometrik okuyucu

8. **Radarlı otomatik kayar kapı çeşitlerinden hangisinin kanadı açılırken ya da kapanırken birbiri üzerine hareket eder.**

   A) Yana kayar kapılar B) Teleskopik kapılar C) Akordeon kapılar
   D) Antipanik kapılar E) Cam kapılar

9. **Aşağıdakilerden hangisi sızdırmazlık gerektiren yerlerde kullanılan radarlı kayar kapıdır?**

   A) Yana kayar kapılar B) Teleskopik kapılar C) Hermetik kapılar
   D) Antipanik kapılar E) Cam kapılar

10. **Aşağıdakilerden hangisi radarlı kayar kapı mekanizmasının dışına monte edilir?**

    A) Motor B) Kontrol ünitesi C) Akü paketi
    D) Radar sensörü E) Triger kayışı

11. Aşağıdakilerden hangisi özel kapı değildir?

A) Yangına dayanıklı kayar kapılar
B) Kurşuna dayanıklı kayar kapılar
C) Özel boyutlu kapılar
D) Dairesel kapılar
E) İç mekan kayar kapılar

12. Aşağıdakilerden hangisi radarlı kayar kapının hareketli kanatlarının bağlandığı üründür?

A) Taşıyıcı makara
B) Trigger kayışı
C) Dişli dönüş makarası
D) Stopper
E) Dişli kayışı bağlantı aparatı

13. Döner kapılarda arkadan gelen hareketli kanadın canlı cansız nesneye zarar vermesini önleyen sensördür?

A) Varlık sensörü
B) Dikey emniyet sensörü
C) Topuk emniyet lastiği
D) Perde fotosel
E) Konum anahtarı

14. Döner kapılarda hareketli kanatlar ile sabit kanatlar arasında sıkışma önleyici sensör hangisidir?

A) Varlık sensörü
B) Dikey emniyet sensörü
C) Topuk emniyet lastiği
D) Perde fotosel
E) Engelli butonu

15. Seksiyonel kapıların montajı sırasında kapı net geçişi kadar kiriş mesafesine ihtiyacı olan yataklama modeli aşağıdakilerden hangisidir?

A) Düşük yataklama
B) Standart yataklama
C) Yüksek yataklama
D) Dikey yataklama
E) Normal yataklama

16. Hareketli panel ölçüsü 18mt^2 altında kalan seksiyonel kapılarda genellikle hangi yataklama modeli kullanılır?

A) Giyotin yataklama
B) Düşük yataklama
C) Standart yataklama
D) Yüksek yataklama
E) Dikey yataklama

17. Engelli kişilerin kontrollü geçişi için kullanılan turnikenin adı nedir?

A) Bel tipi turnikeler
B) Hızlı geçiş turnikeleri
C) VIP turnikeleri
D) Serbest geçiş turnikeleri
E) Ayırıcı sistemler

18. Yüksek düzeyde güvenlik gerektiren yerlerde kullanılan turnikenin adı aşağıdakilerden hangisidir?

A) Bel tipi turnikeler
B) Hızlı geçiş turnikeleri
C) Yarım boy turnikeler
D) Tam boy turnikeler
E) Serbest geçiş turnikeleri

19. İnsanların bavullarındaki metal nesneleri tespit etmek için aşağıdaki dedektörlerden hangisi kullanılır?

A) Üst arama dedektörleri
B) El tipi üst arama dedektörü
C) Kapı tipi üst arama dedektörü
D) X-Ray Cihazı
E) Bekçi Tur Kontrol Sistemleri

20. Kablolu sıramatik sistemlerinde ürünlerin birbirleriyle bağlantısını ve iletişimini sağlayan haberleşme protokolünün adı nedir?

A) RS 232
B) RS 485
C) RS 422
D) Wi-Fi
E) BLE

CEVAP ANAHTARLARI

1. ÖĞRENME BİRİMİ			
1	D	11	B
2	D	12	C
3	D	13	C
4	C	14	A
5	C	15	C
6	C		
7	D		
8	B		
9	B		
10	D		

2. ÖĞRENME BİRİMİ			
1	C	11	D
2	A	12	A
3	B	13	C
4	B	14	B
5	D	15	D
6	D	16	C
7	D	17	C
8	B	18	D
9	C	19	C
10	D	20	B

KAYNAKÇA

- Elektrik-Elektronik Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı, 2022.
- TDK Güncel Türkçe Sözlük
- TDK Yazım Kılavuzu

GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇASI

Materyalin genel ağ kaynakçası ve görsel kaynakçasına buradan ulaşılır. Karekoda ulaşılmaması durumunda aşağıdaki linki kullanabilirsiniz.

http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2491