

## ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER

<b>Dersin Modülleri</b>	<b>Kazandırılan Yeterlikler</b>
Temel PLC Sistemleri	Sisteme uygun PLC ve giriş çıkış elemanlarını seçerek bağlantısını yapmak
PLC Programlama Teknikleri	PLC ile kontrol edilecek sisteme göre programı yaparak PLC' ye yüklemek
PLC ile Analog İşlemler	PLC ile analog veri için program yaparak devresini kurmak
Servo Motor ve Sürücüleri	Servo motor ve sürücülerin bağlantısını ve kontrolünü yapmak
Step Motor ve Sürülmesi	Step motorun sürücü bağlantısını ve kontrolünü yapmak
Ağ Elemanları ve Ağ Sistemleri	Ağ elemanları ve ağ sistemlerini kullanmak ve arızalarını gidermek
Elektronik Enstrümantasyon ve Kontrol	Elektronik Enstrümantasyon ve kontrol sistemlerini kullanmak ve arızalarını gidermek
Endüstriyel Elektronik Uygulamalar	Endüstriyel elektronik uygulamalarını yapmak

## DERS BİLGİ FORMU

<b>Dersin Adı</b>	<b>ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER</b>
<b>Alan</b>	Elektrik-Elektronik Teknolojisi
<b>Meslek/Dal</b>	Endüstriyel Bakım Onarım
<b>Dersin okutulacağı sınıf/yıl</b>	<b>USTALIK</b>
<b>Süre</b>	ders saati toplamı 64 saattir.
<b>Dersin amacı</b>	Bu ders ile öğrenci; PLC elemanlarının bağlantısını yapabilecek, PLC cihazını programlama servo ve step sistemleri, tanıyıp bağlantılarını yapabilecek, ağ elemanlarını ve ağ sistemlerini tanıyarak, arızalarını giderebilecektir
<b>Dersin tanımı</b>	Bu ders; PLC elemanlarının bağlantısını yapabilme, PLC cihazını programlama servo ve step sistemleri, tanıyıp bağlantılarını yapabilme, ağ elemanlarını tanıyıp ağ sistemlerini kullanarak temel ağ işlemlerini yapabilme, endüstriyel elektronik devreleri ve sistemlerini uygulayabilme, arızalarını giderebilme ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.
<b>Dersin Ön Koşulları</b>	Bu dersin ön koşulu yoktur.
<b>Ders ile kazandırılacak yeterlikler</b>	<p>Öğrenci, bu dersin sonunda;</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Temel PLC Sistemleri modülü ile; PLC cihazını seçebilecek giriş çıkış elemanlarının bağlantısını hatasız yapabilecektir</li><li>2. PLC Programlama Teknikleri modülü ile: PLC için Programlama tekniklerini kullanarak kontrol programını yapabilecektir</li><li>3. PLC ile Analog İşlemler modülü ile: Analog işlem için analog modül seçip, Programını yaparak devresini kurmak</li><li>4. Servo Motor ve Sürücüleri modülü ile; servo motor ve sürücülerin bağlantısını yaparak, servo motorun PLC ile kontrolünü hatasız yapabilecektir</li><li>5. Step Motor ve Sürülmesi modülü ile; step motoru, sürücü devreleri ve PLC kullanarak çeşitli çalışma şekillerinde hatasız olarak sürebilecektir</li><li>6. Ağ elemanları ve ağ sistemleri modülü ile; ağ elemanlarını kullanarak, fiziksel ağ kurulumu işlemlerini yapabilecektir.</li><li>7. Elektronik enstrümantasyon ve kontrol modülü ile; elektronik enstrümantasyon ve kontrol sistemlerini verimli olarak kullanabilecek, arızalarını giderebilecektir</li><li>8. Endüstriyel elektronik uygulamalar modülü ile; endüstriyel elektronik uygulamalarını yapabilecektir</li></ol>

<b>Dersin İçeriği</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Temel PLC Sistemleri</li> <li>2. PLC Programlama Teknikleri</li> <li>3. PLC ile Analog İşlemler</li> <li>4. Servo Motor ve Sürücüler</li> <li>5. Step Motor ve Sürülmesi</li> <li>6. Ağ elemanları ve ağ sistemleri</li> <li>7. Elektronik enstrümantasyon ve kontrol</li> <li>8. Endüstriyel elektronik uygulamalar</li> </ol>
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	Bu ders için; anlatım, göstererek yaptırma, problem çözme, soru-cevap, grup çalışması, beyin fırtınası, uygulamalı çalışma; elektrik-elektronik, bilgisayar işletmelerinde gözlem yapma, uygulama, araştırma, yenilikleri takip etme vb. yöntem ve teknikler uygulanabilir.
<b>Eğitim Öğretim Ortamı ve Donatım</b>	Ortam: Bilgisayar laboratuvarı, bilgisayar işletmeleri endüstriyel işletmeler Donanım : Bilgisayar, projeksiyon cihazı, topex kamera, yazıcı, bilgisayar masaları, switch, hub, modem, bükümlü kablolar, lisanslı ağ işletim sistemi programı... Servo Motor ve Sürücüler, Step Motor ve Sürücüler PLC ve elektronik sistemler
<b>Ölçme ve Değerlendirme</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Her faaliyet sonunda kazanılan bilgi ve beceriler ölçülür.</li> <li>2. Her modülün sonunda kazanılan yeterlikler ölçülür.</li> <li>3. Dersin sonunda; Orta Öğretim Kurumları Sınıf Geçme ve Sınav Yönetmeliği ile Mesleki ve Teknik Eğitim Yönetmeliği'nin Mesleki Eğitim Merkezleri ile ilgili maddelerine göre ölçme ve değerlendirme yapılacaktır</li> </ol>
<b>Öğretmen ve Eğitici</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eğitim almış, alanında sektör deneyimi olan öğretmenler,</li> <li>2. Gerektiğinde sektörde çalışan ustalık ve usta öğreticilik belgesi olan meslek elemanları</li> </ol>
<b>İşbirliği Yapılacak Kurum ve Kuruluşlar</b>	Öğrencinin konuyla ilgili olarak iletişim, araştırma-gözlem, uygulama yapabileceği; diğer alan öğretmenleri, üniversiteler, sosyal ortaklar, sivil toplum kuruluşları, çevrede bulunan işletmeler, özel, kamu kurum ve kuruluşlarıdır.

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN</b>	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK/DAL</b>	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
<b>DERS ADI</b>	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
<b>MODÜL ADI</b>	: TEMEL PLC SİSTEMLERİ
<b>SÜRE</b>	: 40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	: Uygulamalı olarak atölye, laboratuvar ve işletme ortamında işlenmelidir.

**GENEL AMAÇ** :  
Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında sistem için gerekli PLC cihazını seçerek giriş ve çıkış elemanlarının bağlantılarını hatasız yapabilecektir.

- AMAÇLAR** :
1. Kurulacak sisteme uygun PLC cihazını seçebilecektir.
  2. PLC'li kumanda ve Kontrol sistemleri için gerekli giriş ve çıkış elemanlarını seçip, TSE, İç tesisleri yönetmeliği iş güvenliği standardı ve bağlantı tekniğine uygun olarak bağlayabilecektir.
  3. PLC'li kumanda ve Kontrol sistemlerini normlara uygun çizebilecektir.

### İÇERİK:

#### A. YAPILACAK İŞE UYGUN PLC SEÇME

1. PLC tanım ve türleri
2. PLC' nin kullanım amacı ve alanları
3. PLC ile röle sistemleri arasındaki farklar ve avantajları
4. PLC Parçalarının yapısı ve Fonksiyonları
  - a. Merkezi İşlem Birimi (CPU)
  - b. Hafıza (Bellek elemanları)
  - c. Programlama Makinesi
  - d. Güç katı
  - e. Giriş/Çıkış Bölümü
  - f. Genişleme birimleri
  - g. Kartların takıldığı raflar (rack's)
5. PLC seçiminde dikkat edilecek hususlar

#### B. PLC CİHAZINA GİRİŞ VE ÇIKIŞ ELEMANLARINI BAĞLAMA

1. PLC besleme bağlantısı

## 2. PLC Giriş elemanları ve PLC'ye bağlantıları

### a. Temaslı algılayıcı

- i. Kontaktörler
- ii. Şalterler-Anahtarlar
- iii. Kalıcı tip şalterler
- iv. Butonlar
- v. Mekanik sınır anahtarları

### b. Temassız algılayıcı

- i. Manyetik temassız algılayıcılar
- ii. İndüktif temassız algılayıcılar
- iii. Kapasitif temassız algılayıcılar
- iv. Optik temassız algılayıcılar
- v. Ultrasonik temassız algılayıcılar
- vi. Pnömatik temassız algılayıcılar
- vii. Temassız algılayıcıları elektrik kontrol devrelerine bağlarken dikkat edilmesi gereken hususlar
- viii. Temassız algılayıcıların seçiminde kullanılan kriterler
- ix. Temaslı ve temassız algılayıcılar ile uygulamalar
- x. Termistörler (NTC-PTC)
- xi. Basınç algılayıcılar

## 3. PLC Çıkış elemanları ve bağlantı özellikleri

- a. Çıkış kontrollü lambalar
- b. Küçük motorlar
- c. Selonoid'ler
- d. Röle ve motorlar

## 4. Giriş ve çıkışların adreslenmeleri ve ifade edilişleri

## 5. PLC'Lİ KONTROL DEVRELERİNİN ÇİZİMİ

1. Giriş elemanlarının besleme ve PLC bağlantılarının çizimi
2. Çıkış elemanlarının besleme ve PLC bağlantılarının çizimi

### KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:

KONULAR	Yüzde(%)
Yapılacak işe uygun PLC seçmek	40
PLC Cihazına giriş ve çıkış elemanlarını bağlamak	40
PLC li kontrol devrelerinin çizimi	20

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN</b>	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK/DAL</b>	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
<b>DERS</b>	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
<b>MODÜL</b>	: PLC PROGRAMLAMA TEKNİKLERİ
<b>SÜRE</b>	: 40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	: Uygulamalı olarak atölye, laboratuvar ve işletme ortamında işlenmelidir.

### GENEL AMAÇ:

Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında sistemin PLC ile kumanda ve kontrolünü TSE, İç Tesisleri Yönetmeliği ve şartnamelere uygun, şekilde kurup çalıştırır.

### AMAÇLAR:

#### Öğrenci;

1. Kurulacak sistemin kontrolünü sağlayacak programı şartnameye uygun olarak yapabilecektir.
2. Hazırlanan yazılımı gerekli bağlantıyı kurup parametre ayarlarını yaparak bilgisayardan PLC cihazına yükleyebilecektir.
3. PLC cihazına yüklenen programı bilgisayar ortamına çekebilecek, yedeklediği programı sistemin yazılımından kaynaklanan arıza durumlarında tekrar yükleyebileceklerdir.

### İÇERİK:

#### A. PLC için kontrol programının yazılması

1. PLC'de programlama mantığı ve Kontrol programı türleri
  - a. Lineer programlama mantığı
  - b. Yapısal programlama mantığı
2. PLC program yazılım dilleri
  - a. Kontak plan (LADDER plan)
  - b. Fonksiyon plan (FBD)
  - c. Deyim listesi (STL)
  - d. Diğer dillerde programlama (basic gibi)
3. PLC programlama yazılımının Bilgisayara kurulması
4. Program menüleri ve açıklanması
5. Program pencereleri ve genel kullanımı
6. PLC tipinin seçilmesi ve PLC ayarları
7. Kontaklar ve adreslenmeleri
  - a. Girişler
  - b. Çıkışlar

- c. Dahili kontaklar
- d. Zamanlayıcılar
- e. Sayıcılar
- f. Data alanları
- 8. Temel Programlama komutları
  - a. Start, stop ve çıkışlar
  - b. NOT değilleme
  - c. VE, VE DEğİL komutları ve uygulaması
  - d. VEYA, VEYA DEğİL komutları ve uygulaması
  - e. Birden fazla komut bloğu arasında VE işlemi ve uygulaması
  - f. Birden Fazla komut bloğu arasında VEYA işlemi ve uygulaması
  - g. Giriş sinyalinin çıkan kenarına göre çıkış alma
  - h. Giriş sinyalinin inen kenarına göre çıkış alma ve uygulaması
  - i. SET, RESET komutları ve uygulaması
  - j. Zamanlayıcı (Timer) komutu
  - k. Zamanlayıcı uygulamaları
  - l. Harici olarak zamanlayıcı ayar değerinin atanması
  - m. Sayıcı (Counter) komutu
  - n. Sayıcı uygulamaları
  - o. Harici olarak sayıcı ayar değerinin atanması
  - p. Karşılaştırma komutları ve uygulaması
  - q. Sayı sistemleri ile Taşıma (MOVE) komutları ve uygulaması
  - r. Matematik işlem, fonksiyon komutları ve uygulaması
  - s. Tablo, Mantık, İşlemler, Kaydırma, Dönüştürme Komutları ve uygulaması
  - t. Program kontrol, Kesme ve Stack komutları ve uygulaması
- 9. Yapılan programa göre kullanılan giriş ve çıkışların simülasyonu

## **B. Yazılımı sisteme yüklemek**

1. Bilgisayar haberleşme portları
2. Bilgisayar ile PLC arasındaki haberleşme ayarları
  - a. Haberleşme elemanları
  - b. PLC ayarları
  - c. Com ve Port ayarları
3. Kontrol programının PLC ye yüklenmesi

## **C. Program Yedekleme**

1. Program yedeklemenin önemi
2. PLC deki programın Bilgisayara çekilmesi

## **KONU ALANLARININ AğIRLIKLARI:**

<b>KONULAR</b>	<b>Yüzde(%)</b>
PLC için kontrol programı yazılması	85
Yazılımı sisteme yüklemek	10
Program yedeklemek	5

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN</b>	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK/DAL</b>	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
<b>DERS</b>	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
<b>MODÜL</b>	: PLC İLE ANALOG İŞLEMLER
<b>SÜRE</b>	: 40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	: Uygulamalı olarak atölye, laboratuvar ve işletme ortamında işlenmelidir.

**GENEL AMAÇ:** Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında istenen sistem için gerekli PLC ve analog modülü seçer, analog işlem için programı hatasız yaparak sistemi çalıştırabilir.

### AMAÇLAR:

Öğrenci gerekli ortam sağlandığında:

1. Sistem için gerekli, PLC ile ilave modül bağlantılarını gerekli malzeme araç ve gereçleri seçip, Hatasız yapabilecektir.
2. Analog verinin niteliğine göre PLC programını yaparak sistemi kurup hatasız olarak çalıştırabilecektir.

### İÇERİK:

#### A. PLC nin ilave modül bağlantısı

Analog modülün tanımı ve yapısı  
Analog veri kullanım teknikleri  
Analog modüllerin özellikleri  
Analog modüllerin PLC ve çevre elamanları ile bağlantısı

#### B. Analog İşlemler

Analog veri tanımı  
Dijital veri tanımı  
Analog- dijital dönüştürme hesapları  
Dijital-Analog dönüştürme hesapları  
a. Analog verilerin kullanım teknikleri  
b. Analog-dijital dönüştürücüler



- c. Dijital-analog dönüştürücüler  
Analog giriş/çıkış modülü ve bağlantı özellikleri  
Analog uygulamalar
- PT 100 ile Isı kontrol uygulaması
  - Seviye kontrol uygulaması
  - Basınç kontrol uygulaması
  - DC Motorun PLC ile devir kontrolü

**KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:**

<b>KONULAR</b>	<b>Yüzde(%)</b>
1. PLC nin ilave modül bağlantısı	10
2. Analog işlemler	90

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN</b>	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK/DAL</b>	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
<b>DERS</b>	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
<b>MODÜL</b>	: SERVO MOTOR VE SÜRÜCÜLERİ
<b>SÜRE</b>	: 40/ 32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	: Uygulamalı olarak atölye, laboratuvar ve işletme ortamında işlenmelidir.

### GENEL AMAÇ :

Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında servo motor ve sürücülerin bağlantısını yaparak, servo motorun PLC ile kontrolünü hatasız yapabilecektir.

### AMAÇLAR :

- 1 Servo motor ve sürücü seçimini doğru olarak yapabilecektir
2. Sistemin gerektirdiği parametre değişikliğini hatasız olarak yapabilecektir.
3. Servo motorun kontrolü için gerekli PLC programını hatasız olarak yapabilecektir.
4. Servo motorların programlama yazılımı ile kontrol programını hatasız olarak yapabilecektir.

### İÇERİK :

#### A.Servo Motorlar

1. Servo motor tanımı
2. Servo motor çeşitleri
  - a.DC servo motorlar
    1. Yapısı ve parçaları
    2. Çalışması
    3. Özellikleri
    4. Çeşitleri
      - a. Alan kontrollü servo motor
      - b. Endüvi kontrollü servo motor
      - c. Sabit mıknatıslı endüvi kontrollü srvo motor

- d. Seri ayrıklı alanı servo motor
- b.AC servo motorlar
  1. Yapısı ve parçaları
  2. Özellikleri
  3. Çeşitleri
    - a. İki fazlı AC servo motor
    - b. Üç fazlı AC servo motor
3. Servo motor teknik özellikleri
4. Servo motorların endüstrideki kullanım alanları

### **B.Servo Motor Sürücöleri**

1. Sürücölerin yapısı
2. Sürücölerin teknik özellikleri
3. Sürücö ilave modülleri
4. Sürücö ile servo motorların bağlantıları

### **C.Servo Motor Sürücölerinin Parametre Değişiklikleri**

1. Sürücö program ve parametre girişı
  - a. Klavyeli CLM ile
  - b. Akıllı programlama modölü ile
  - c. IDS onluk anahtar ünitesi ile
  - d. Bilgisayar veya PLC ile
2. Programlama
  - a. Karışık komutlar
  - b. Besleme Komutları
  - c. c.Dallanma komutları
  - d. d.Giriş ve çıkış komutları
  - e. Sayıcı komutları
  - f. Eksenler için parametre listesi
3. Sürücö haberleşme protokolleri bilgisi

### **D.Servo motorların PLC ile kontrolü**

1. Servo motorun PLC ile kontrolü için programının yazılması
  - a. PLC ve servo motor sürücüsü arasındaki bağlantı
  - b. Hız ayarlamasına yönelik uygulamalar
  - c. Devir yönü değişimine yönelik uygulamalar
  - d. Açılı dönüş uygulamaları
  - e. Servo motorun seri çalışma şekline yönelik uygulamaları
2. Dijital Operatör paneli ve PLC ile servo motorun kontrol uygulamaları

### **E.Servo motorların programlama yazılımı ile kontrolü**

1. Servo motorun programlama yazılımı ile kontrolü için programının yazılması
  - a. Programlama yazılımının yüklenmesi
  - b. Program pencerelerinin ve menülerinin tanıtımı
  - c. Bilgisayar ve sürücö arasındaki haberleşme bağlantıları
  - d. Hız ayarlamasına yönelik uygulamalar
  - e. Devir yönü değişimine yönelik uygulamalar
  - f. Açılı dönüş uygulamaları
  - g. Servo motorun seri çalışma şekline yönelik uygulamaları

**KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:**

<b>KONULAR</b>	<b>Yüzde(%)</b>
Servo motorlar	10
Servo motor Sürücüleri	10
Servo motor Sürücülerinin Parametre Değişiklikleri	25
Servo motorların PLC ile kontrolü	25
Servo motorların programlama yazılımı ile kontrol programını yapmak	30

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN</b>	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK/DAL</b>	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
<b>DERS</b>	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
<b>MODÜL</b>	: STEP MOTOR VE SÜRÜLMESİ
<b>SÜRE</b>	: 40/ 32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	: Uygulamalı olarak atölye, laboratuvar ve işletme ortamında işlenmelidir.

### GENEL AMAÇ :

Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında step motoru, sürücü devreleri ve PLC kullanarak çeşitli çalışma şekillerinde hatasız olarak sürebilecektir.

### AMAÇLAR :

1. Step motor seçimini doğru olarak yapabilecektir
2. Step motor sürücü devresini hatasız olarak yapabilecektir.
3. Step motorların PLC ile kontrolünü çalışma tekniğine uygun olarak yapabilecektir

### İÇERİK:

#### A.Step Motor seçimi

1. Step motorların tanımı ve yapısı.
2. Step motorların çeşitleri
  - a. Sabit mıknatıslı step motorlar
  - b. Değişken relüktanslı step motorlar
  - c. Hybrid step motorlar
  - d. Hidrolik step motorlar
  - e. Lineer step motorlar
3. Step motorları çalıştırma şekilleri ve teknikleri
  - a. Başla-dur adımlama oranı
  - b. Düzgün hız
  - c. Rampalama
4. Step motor sürücü devreleri yapısı ve çalışması

#### B. Step motor sürücü devresi yapımı:

1. Step motor sürücü devreleri ve yapıları
2. Step motor sürücü devrelerinin çeşitleri
3. Sürücü devresi yapımı( Direk sürücüden belirli çalışmaları yaptırma)
  - a. Devrenin bağlantı şeması

- b. Devrenin baskı devre şeması
  - c. Malzeme listesi
  - d. Devrenin kurulumu ve çalışması
4. PLC ile step motorun sürülmesi için gerekli kart yapımı
- a. Devrenin bağlantı şeması
  - b. Devrenin baskı devre şeması
  - c. Malzeme listesi
  - d. Devrenin kurulumu ve çalışması
- C. Step motorların PLC ile kontrolü**

1. Step motor kontrolü için PLC program komutlarının ve tekniklerinin hatırlatılması
2. Step motorun PLC kontrollü, başla dur çalışma tekniğine göre uygulamaları
3. Step motorun PLC kontrollü, değişik hız ve yön değişimlerine göre çalışma uygulamaları
4. Step motorun PLC kontrollü, açılı hareket çalışma tekniğine göre uygulamaları
5. Step motorun PLC kontrollü, seri hareket çalışmasına göre çalışma uygulamaları
6. Birden fazla step motorun tek PLC ile çalışma kontrolü uygulamaları

**KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:**

KONULAR	Yüzde(%)
Step motor seçimi	15
Step motor sürücü devresi yapımı	30
Step motorların PLC ile kontrolü	55

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN</b>	: ELEKTRİK - ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK/DAL</b>	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
<b>DERS ADI</b>	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
<b>MODÜL ADI</b>	: AĞ ELEMANLARI VE AĞ SİSTEMLERİ
<b>KODU</b>	:
<b>SÜRE</b>	: 40 / 32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	: Uygulamalı olarak atölye, laboratuvar ve işletme ortamında işlenmelidir.
<b>GENEL AMAÇ</b>	:

Öğrenci; bu modül ile ağ elemanlarını kullanarak, ağ sistemlerinin fiziksel kurulum işlemlerini yapabilecektir.

**AMAÇLAR** :

**Öğrenci;**

1. Ağ sistemlerini tanıyarak, kurulacak topolojinin seçimini yapabilecektir.
2. Ağ elemanlarını tanıyarak, topolojiye uygun montaj işlemini yapabilecektir.

**İÇERİK** :

### BİLGİSAYAR AĞLARI

1. Bilgisayar ağ sisteminin tanımı
2. Sayısal iletişim
  - a. Kodlama
  - b. Birlikte Çalışabilme, Protokol
  - c. Paralel İletim
  - d. Seri İletim
    - i. Asenkron Seri İletim
    - ii. Senkron Seri İletim
    - iii. Gerçek Zamanlı İletim
3. Kullanıcı/sunucu (client/server)
4. LAN, MAN, WAN
5. Ağ topolojileri
  - a. LAN Topolojileri (Ortak Yol (Bus), Halka (Ring), Yıldız (Star))
  - b. WAN Topolojileri (Ağaç, Örgü)

6. OSI başvuru modeli
  - a. OSI Katmanları
    - i. Uygulama Katmanı
    - ii. Sunum Katmanı
    - iii. Oturum Katmanı
    - iv. Ulaşım Katmanı
    - v. Ağ Katmanı
    - vi. Veri Katmanı
    - vii. Fiziksel Katman
  - b. Katmanlar arası sanal iletişim

**B.**

**AĞ DONANIM ELEMANLARI**

- C. 1 Ağ kartları
  - a. Ethernet Kartlar
  - b. Token Ring Kart
  - c. FDDI Kart
  - d. ATM Kart
2. HUB
3. RJ-45 konnektörü ve bağlantıları
4. Tekrarlayıcı (repeater)
5. Köprü (bridge)
6. Anahtar (switch)
7. Yönlendirici (router)
8. Geçityolu (gateway)
9. Modem
  - a. Dial UP
  - b. ADSL
  - c. VDSL
10. Ağlarda kullanılan kablolar
  - a. Koaksiyel kablo
    - i. İnce koaksiyel kablo
    - ii. Kalın koaksiyel kablo
  - b. Bükümlü çift kablo
    - i. UTP
    - ii. STP
  - c. Fiber optik kablo

**KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI**

KONULAR	Yüzde (%)
BİLGİSAYAR AĞLARI	40
AĞ DONANIM ELEMANLARI	60



## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN ADI</b>	: ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK</b>	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
<b>DERS ADI</b>	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
<b>MODÜL ADI</b>	: ELEKTRONİK ENSTRÜMANTASYON VE KONTROL
<b>KODU</b>	:
<b>SÜRE</b>	: 40 / 24
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	: Uygulamalı olarak atölye, laboratuvar ve işletme ortamında işlenmelidir.

**GENEL AMAÇ** :  
Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, elektronik enstrümantasyon ve kontrol sistemlerini verimli olarak kullanabilecek, arızalarını giderebilecektir.

**AMAÇLAR** :

1. Elektronik enstrümantasyon ve kontrol sistemlerini tanıyabilecek ve kullanabilecektir
2. Elektronik enstrümantasyon ve kontrol sistemlerinin bakım ve onarımını yapabilecektir.

### İÇERİK :

#### A. Fiziksel özellikler ve ölçümleri

1. Doğrunun eğimi ve ivme vektörünün doğrultusu
2. Merkezci kuvvet ve açısal ivme hesabı
3. Güç, ış, verim problemleri ve mekaniksel avantaj
4. Bir sıvının özellikleri ve sıvının viskozitesi
5. Sıcaklık değerlerinin dönüşümü
6. Isı, ışık ve ses problemleri

#### B. Ölçüm aletleri ve sinyal işleme

1. Verilen ayrıntılı şemada doğru devre fonksiyonunu belirleme
2. Sabit mıknatıslı ölçü aletlerinin çalışma prensibi
3. Gösterme, kaydetme ve entegre etme cihazları
4. Lojik ifadelerle lojik kapıların ilişkisi
5. Ayrıntılı ölçü aleti hareket yapısındaki belli çalışan parçalar

- C. Değiştiriciler (transducers)**
1. Transduserlerin temel tiplerini ve benzer transfer (gönderme) cihazları
  2. Transduserlerin alışma prensibi
  3. Değişik tip transduserlerin karakteristikleri ve uygulamaları
  4. Belirli endüstriyel uygulamalar için transduser tipleri
- D. Kontrol sistemlerine giriş**
1. Kapalı döngü sistemdeki eleman eşitleri ve fonksiyonları
  2. Sapma etkisi ve kontrol cevabı süresi
  3. Çeşitli senkro sistemlerin fonksiyonları
  4. Ölçekleme transduserlerinden sinyal cevabı
  5. Mikroişlemci parçalarının (elemanlarının) fonksiyonu
- E. Kontrolörler**
1. Proses kontrol sisteminde kontrolörlerin rolü
  2. Kontrolör sistemlerinin eşitleri, terimleri ve cevap karakteristikleri
  3. Kontrolör devrelerinde kullanılan semboller ve terminoloji
  4. Tasarlanan kontrolörlerin hareketi (faaliyeti) için doğru modül sembolü seçme
- F. Kontrol sistem metotları**
1. Endüstriyel kontrol uygulamalarında kullanılan lojik sistemler
  2. Bir kontrol sistemindeki hafıza ünitelerinin rolü
  3. Kontrol teizatlarına uygulanan mikroişlemcinin çeşitli fonksiyonları
  4. Programlanabilir kontrolörlerin kullanım alanları
- G. Veri kaydı, iletim ve gösterge (gösterimi)**
1. Enstrümantasyon ve kontrol sistemleri için gerekli data eşitleri ve yapısı
  2. Data toplama sistemlerinin eşitleri (metotları)
  3. Endüstriyel uygulamalar için ana kontrol merkezinin fonksiyonu
  4. Özel cihaz kullanımının basamakları
- H. Kontrol uygulamaları, bakım ve onarım (arıza tespit)**
1. Bakım ve arıza tespit prosedürleri
  2. Enstrümantasyon ve kontrol sistemleri için tesisatta dikkat edilmesi gerekenler
  3. Arıza gidermede blok şema ile çalışma

<b>KONULAR</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Fiziksel özellikler ve ölçümleri	10
Ölçüm aletleri ve sinyal işleme	10
Değiştiriciler (transducers)	10
Kontrol sistemlerine giriş	20
Kontrolörler	20
Kontrol sistem metotları	10
Veri kaydı, iletim ve gösterge (gösterimi)	10
Kontrol uygulamaları, bakım ve onarım (arıza tespit)	10

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN ADI</b>	: ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK</b>	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
<b>DERS ADI</b>	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
<b>MODÜL ADI</b>	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK UYGULAMALAR
<b>KODU</b>	:
<b>SÜRE</b>	: 40 / 32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	: Uygulamalı olarak atölye, laboratuvar ve işletme ortamında işlenmelidir.

**GENEL AMAÇ** :  
Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, endüstriyel elektronik uygulamalarını yapabilecektir.

- AMAÇLAR** :
1. Endüstriyel elektronik devre uygulamalarını yapabilecektir
  2. Endüstriyel elektronik sistem uygulamalarını yapabilecektir.

### İÇERİK :

#### A. ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK DEVRE UYGULAMALARI

1. İşlem değişkenleri ile arabirim oluşturma
  - a. İşlem (proses)ölçümü ve kontrolü
    - i. İşlem değişkenleri
    - ii. Kapalı döngü kontrol
    - iii. Sensörlerin sınıflandırılması
    - iv. Hata kaynağı devreleri
  - b. Bilgisayar kontrolü ile klasik kontrolün karşılaştırılması
    - i. Kapalı döngü kontrol
    - ii. SPC bilgisayar kontrolü
    - iii. DDC bilgisayar kontrolü
    - iv. Bilgisayar kontrolünün avantajları
    - v. Bilgisayar kontrolü yazılımı ve donanımı
  - c. Sıcaklık, basınç, akış, nem , ağırlık ve seviye ölçümü ve kontrolü
    - i. Kullanılan sensörler
    - ii. Uygulamalar
  - d. Pozisyon (konum) sensörleri ve uygulamaları
  - e. Hızın ölçülmesi ve kontrolü

- i. Uygulamada kullanılan sensörler
  - 2. Motor Kontrol Ve Servo Sistemleri
    - a. Elektronik servo mekanizma prensipleri
      - i. Analog sistemler
      - ii. Dijital servo sistemler
      - iii. Döner cihazlarda konum algılama
      - iv. Referans sinyaller
      - v. Düzeltme sinyalleri geliştirme
      - vi. Düzeltme sinyallerini uygulama
      - vii. Hız düzeltme
      - viii. Faz düzeltme
      - ix. Endüstriyel servo sistemleri programlama
    - b. Motor kontrol sistemleri
      - i. Servo motor diyagramlarının okunması
- 3. Nümerik Kontrol Sistemleri
  - a. Nümerik kontrol tanımı
    - i. Bire bir (Point-to-point) kontrol
    - ii. Çevre (contour) kontrolü
    - iii. Mutlak(sabit) ve artışı sistemlerin karşılaştırılması
  - b. Nümerik sistemin çalışması
    - i. Kontrolörlerin çalışması
    - ii. Sürücü çeşitleri
    - iii. Servo elemanları
  - c. Nümerik makinelerin çalışması
    - i. Data ve kontrol girişleri
    - ii. Kontrol sinyali çıkartma
    - iii. Kapalı, açık döngü ve yardımcı özellikler
    - iv. Kontrol programları için kitle iletişim araçlarını (medya) belirleme
  - d. Nümerik kontrol uygulamaları
    - i. Frezeleme
    - ii. Delme
    - iii. Rayba çekme
    - iv. Karşı sondaj
    - v. Tornalama
    - vi. Sondaj
- 4. Programlanabilir Kontrolörler
  - a. Programlanabilir kontrolörlerin temel amacı ve bilgisayar ve robotlarla ilişkisi
  - b. Basit PC sistemi
    - i. Blok diyagram
    - ii. Programlayıcı(Giriş çıkış işlemci)
    - iii. Hafıza (PROM ve ROM)
  - c. Programlama formatı
    - i. Boolean matematiği
    - ii. Ladder lojik
  - d. Akış diyagramı hazırlama ve program kodlama
  - e. Arabirim oluşturma
    - i. Analog giriş
    - ii. Analog çıkış
    - iii. Paralel giriş çıkış

5. Endüstriyel Robotlar
  - a. Endüstriyel robotlara genel bakış
  - b. Endüstriyel robotu oluşturan kontrolörler, elle çalıştırma ve yakalayıcı parçaları
  - c. Endüstriyel robotun sınıflandırılması
    - i. Düşük teknoloji LTR
    - ii. Orta (ara) teknoloji MTR
    - iii. İleri teknoloji HTR
  - d. Endüstriyel robotların günümüzdeki uygulamaları
    - i. Pres yükleme
    - ii. Basınçlı döküm
    - iii. Kaynak
  - e. Ek bilgi kaynakları listesi
6. Isı,
  - a. Isının özelliği
  - b. Sıcaklık ve ölçülmesi
  - c. Isı miktarının ölçülmesi
  - d. Genleşme ve büzülme
  - e. Hal değişimi
  - f. Isı transferi
  - g. Isı ve iş ilişkisi
  - h. Gazların basıncı, hacmi, sıcaklığı, ağırlığı ve gaz sabitleri arasındaki ilişki
  - i. Gazların genleşmesi
  - j. Gazların sıkıştırılması
  - k. Kapalı çevrim
  - l. Carnotun ısı motoru (Nicolas Leonard Sadi Carnot)
7. Otomatik Proses Kontrol Elemanlarının Prensipleri
  - a. Otomasyon
    - i. Kontrol sistemlerinin özelliği
    - ii. Kontrol eylemi (faaliyeti)
    - iii. Kendinden enerjili kontrolörler
  - b. Enerjili kontrolörler
    - i. Kontrolör ayarları;
    - ii. Otomatik kontrol sistemlerinin yetersizlikleri (hataları)
    - iii. Kaskat kontrol sistemleri
8. Otomatik Proses Kontrol Valfleri (Vanaları)
  - a. Kontrol valflerinin önemi
  - b. Kontrol valf çeşitleri ve yapıları
  - c. Valf motor çeşitleri
  - d. Valf motorlarının ve kontrol valflerinin uygulaması
  - e. Vana konumlayıcı temel fonksiyonu
  - f. Vana konumlayıcı uygulamaları
  - g. Maksimum akışın minimum akışa oranı ve valf sabiti
  - h. Sıvı, gaz ve buhar için kontrol valflerinin boyutuna göre ayarlanması.
9. Proseslerde Basınç Ölçme ve Kontrol Elemanları
  - a. Basınç ölçümünde dikkat edilecekler
    - i. Basınç ölçüm cihazları
      - Manometreler
      - Taslak ölçüleri
      - Ters çevrilmiş kuşak

- Diferansiyel Elemanlar
  - Körük
  - Diyaframlı cihazlar
  - ii. Bourdon Tüpü;
  - iii. Spiral basınç metreleri
  - iv. Kimyasal basınç ölçeği
  - v. Basınç göstergeleri ve kaydedicileri.
  - b. Kalibrasyon standartları ve metotları
    - i. Net ağırlık ölçmenin incelikleri
      - Test ölçekleri
      - Ölçek hataları
    - ii. Basınç ölçümü ve cihaz ve ekipman kontrolü
    - iii. Basınç uygulamalarında dikkat edilecekler
    - iv. Basıncın otomatik kontrolü
    - v. Basınç uygulamaları için ekipman seçimi
- 10. Akışkanların Akışını Ölçme ve Kontrol Elemanları**
- a. Akışkanların akışı
    - i. Standart temel elemanlar
    - ii. Ölçmeler
    - iii. Temel elemanların seçimi
    - iv. Temel elemanların uygulamaları
    - v. Temel elemanları yerleştirme
    - vi. Düzeltme vanalarının kullanımı
  - b. Mekanik akış metreleri
    - i. Körük ve diyaframlı hareketli manometreler
    - ii. Diğer ölçme çeşitleri
    - iii. Akış ölçümleri
- 11. Sıcaklık Ölçme ve Kontrol Elemanları**
- a. Temel kavramlar
    - i. Termokupul devreleri ve bağlantıları
    - ii. Termokupul malzemeler ve yapısı, termokupul ölçme aletleri
    - iii. Elektrik karışma parazit
  - b. Termal sistem çeşitleri
    - i. Bourdon elemanı, sıcaklık karşılığı
    - ii. Direnç sıcaklık detektörleri
    - iii. Işınım ile yüksek sıcaklık ölçümü (pirometri)
    - iv. Radyasyon pirometre çeşitleri
    - v. Sıcaklık kontrol metotları
- 12. Sıvı Seviyesi Ölçme ve Kontrol Elemanları**
- a. Göstergeler
  - b. Kaldırma seviye kontrolörleri
    - i. Yüzen tip şamandıra
    - ii. Taşırmalı tip şamandıra
  - c. Statik ve diferansiyel basınç seviye kontrolörleri
  - d. Gama radyasyon seviye kontrolörleri
  - e. Isıya duyarlı seviye kontrolörleri
  - f. Seviye kontrolörlerinin elektriksel iletkenliği

## **B. ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEM UYGULAMALARI**

### **1. Gerilim Ve Frekans Kontrolörleri**

- a. AC gerilim kontrolü
    - i. Aktif cihazlara genel bakış
    - ii. ON-OFF kontrol
    - iii. Faz kontrol kullanımı
  - b. DC gerilim kontrolü
    - i. AC den DC ye
    - ii. DC den AC ye
  - c. Frekans kontrolü
    - i. Motor-alternatör
    - ii. Statik frekans çevrimi
  - d. Motor kontrol devreleri
    - i. DC motor kontrolü
    - ii. AC motor kontrolü
    - iii. Üiversal motor kontrolü
    - iv. Güç devreleri
2. Bozucu Olmayan Test Aygıtı
- a. Bozucu olmayan teste genel bakış
  - b. Bozucu olmayan test metotları
    - i. Manyetik parça metodu
    - ii. Filtreli parça metodu
    - iii. Elektriklenmiş parça metodu
    - iv. Penetrans metodu
    - v. Ultrasonik metot
    - vi. Radyografik metot
    - vii. Endüksiyon (fukolt) akımı metodu
    - viii. Gerilme metodu
  - c. Her metodun çalışma prensibi, işlem basamakları, kimyasal ve donanım ihtiyaçları
  - d. Bozucu olmayan test cihazları ile çalışırken alınması gereken ön tedbirler
3. Direnç Kaynağı Aygıtı
- a. Direnç kaynağına genel bakış
    - i. Ateşleme
    - ii. Yüksek akımlı (SCR) tristörlerin kullanımı
    - iii. AC kaynak ile DC kaynağın karşılaştırılması
  - b. Kaynak süresini hesaplama (kestirme)
    - i. Sıkıştırma
    - ii. Kaynak
    - iii. Tutma
    - iv. Serbest bırakma
    - v. Eğim kontrol
4. Dielektrik Ve İndüksiyonla Isıtma
- a. Dielektrik ısıtmanın tanımı
    - i. Çalışma prensipleri
    - ii. Kullanılan cihaz çeşitleri
    - iii. Doğru çalışma frekansının önemi
    - iv. Güvenlik prosedürleri
    - v. Elektrot çeşitleri
  - b. İndüksiyon ile ısıtmanın tanımı
    - i. Çalışma prensipleri
    - ii. Kullanılan cihaz çeşitleri

- iii. Doğru çalışma frekansının önemi
  - iv. Farklı bobin formlarının kullanımı
  - c. Dielektrik ısıtma uygulamaları listesi
  - d. İndüksiyon ile ısıtma uygulamaları listesi
  - e. Dielektrik ısıtma biriminin çalışması ve devresi
  - f. İndüksiyon ile ısıtma biriminin çalışması ve devresi
5. Vinç, Baskül Ve Tutma (İşleme) Araçları
- a. Vinç çeşitleri
    - i. Fonksiyonel blok diyagram
    - ii. Kullanılan motor çeşitleri ve sebepleri
    - iii. Kontrol bölümleri analizi
    - iv. Güvenlik uygulamaları
  - b. Elektronik baskül çeşitleri
    - i. Fonksiyonel blok diyagram
    - ii. Birimlerin devre analizi
    - iii. Kalibrasyon prosedürleri
  - c. Tutma sistemlerinde özel malzemeler
    - i. Fonksiyonel blok diyagram
    - ii. Kontrolör bölümünün analizi

KONULAR	Yüzde (%)
Endüstriyel elektronik devre uygulamaları	70
Endüstriyel elektronik sistem uygulamaları	30