

ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER DERSİ

MODÜLLER

TEMEL PLC SİSTEMLERİ

PLC PROGRAMLAMA TEKNİKLERİ

PLC İLE ANALOG İŞLEMLER

SERVO MOTOR VE SÜRÜCÜLERİ

STEP MOTOR VE SÜRÜLMESİ

AĞ ELEMANLARI VE AĞ SİSTEMLERİ

ELEKTRONİK ENSTRÜMANTASYON VE KONTROL

ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK UYGULAMALAR

DERS BİLGİ FORMU

Dersin Adı	ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
Alan	Elektrik-Elektronik Teknolojisi
Meslek/Dal	Endüstriyel Bakım Onarım
Dersin okutulacağı sınıf/yıl	12.Sınıf
Süre	Haftada 6 saat / Yıllık ders saati toplamı 232 saat
Dersin amacı	Bu ders ile öğrenci; PLC elemanlarının bağlantısını yapabilecek, PLC cihazını programlama servo ve step sistemleri, tanıyıp bağlantılarını yapabilecek, ağı elemanlarını ve ağı sistemlerini tanıyarak, arızalarını giderebilecektir
Dersin tanımı	Bu ders; PLC elemanlarının bağlantısını yapabilme, PLC cihazını programlama servo ve step sistemleri, tanıyıp bağlantılarını yapabilme, ağı elemanlarını tanıyıp ağı sistemlerini kullanarak temel ağı işlemlerini yapabilme, endüstriyel elektronik devreleri ve sistemlerini uygulayabilme, arızalarını giderebilme ile ilgili bilgi ve becerilerin verildiği derstir.
Dersin Ön Koşulları	Bu dersin ön koşulu yoktur.
Ders ile kazandırılacak yeterlikler	Öğrenci, bu dersin sonunda; 1. Temel PLC Sistemleri modülü ile; PLC cihazını seçebilecek giriş çıkış elemanlarının bağlantısını hatasız yapabilecektir 2. PLC Programlama Teknikleri modülü ile: PLC için Programlama tekniklerini kullanarak kontrol programını yapabilecektir 3. PLC ile Analog İşlemler modülü ile: Analog işlem için analog modül seçip, Programını yaparak devresini kurmak 4. Servo Motor ve Sürücüleri modülü ile; servo motor ve sürücülerin bağlantısını yaparak, servo motorun PLC ile kontrolünü hatasız yapabilecektir 5. Step Motor ve Sürülmesi modülü ile; step motoru, sürücü devreleri ve PLC kullanarak çeşitli çalışma şekillerinde hatasız olarak sürebilecektir 6. Ağı elemanları ve ağı sistemleri modülü ile; ağı elemanlarını kullanarak, fiziksel ağı kurulumu işlemlerini yapabilecektir. 7. Elektronik enstrümantasyon ve kontrol modülü ile; elektronik enstrümantasyon ve kontrol sistemlerini verimli olarak kullanabilecek, arızalarını giderebilecektir 8. Endüstriyel elektronik uygulamalar modülü ile; endüstriyel elektronik uygulamalarını

	yapabilecektir
Dersin İçeriği	<ol style="list-style-type: none"> 1. Temel PLC Sistemleri 2. PLC Programlama Teknikleri 3. PLC ile Analog İşlemler 4. Servo Motor ve Sürücüleri 5. Step Motor ve Sürülmesi 6. Ağ elemanları ve ağ sistemleri 7. Elektronik enstrümantasyon ve kontrol 8. Endüstriyel elektronik uygulamalar
Yöntem ve Teknikler	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.
Eğitim Öğretim Ortamı ve Donatım	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 Sürücüleri, Step Motor ve Sürücüleri PLC ve elektronik sistemler
Ölçme ve Değerlendirme	Sınıf geçme yönetmeliğine uygun olarak ölçme ve değerlendirme yapılacaktır.
Öğretmen ve Eğitici	Bu dersi, elektrik-elektronik alan öğretmenleri vermelidir.
İşbirliği Yapılacak Kurum ve Kuruluşlar	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

ALAN	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK/DAL	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
DERS ADI	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
MODÜL ADI	: TEMEL PLC SİSTEMLERİ
SÜRE	: 40/16
ÖN KOŞUL	:Lojik Uygulamaları Modüllerini Tamamlamış Olmak
AÇIKLAMA	: Uygulamalı Olarak PLC Laboratuarında İşlenmelidir

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

ALAN	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK/DAL	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
DERS	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
MODÜL	: PLC PROGRAMLAMA TEKNİKLERİ
SÜRE	: 40/32
ÖN KOŞUL	: Temel PLC Sistemleri modülünü tamamlamış olmak
AÇIKLAMA	:Uygulamalı olarak PLC laboratuvarında 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 deęilleme
 - 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:

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

MODÜL BİLGİ SAYFASI

ALAN	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK/DAL	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
DERS	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
MODÜL	: PLC İLE ANALOG İŞLEMLER
SÜRE	: 40/32
ÖN KOŞUL	:
AÇIKLAMA	: UYGULAMALI OLARAK LABORATUAR ORTAMINDA İŞLENMELİDİR.

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
a. PT 100 ile Isı kontrol uygulaması
b. Seviye kontrol uygulaması
c. Basınç kontrol uygulaması
d. DC Motorun PLC ile devir kontrolü

KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:

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

MODÜL BİLGİ SAYFASI

ALAN	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK/DAL	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
DERS	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
MODÜL	: SERVO MOTOR VE SÜRÜCÜLERİ
SÜRE	: 40/ 32
ÖN KOŞUL	:
AÇIKLAMA	: Uygulamalı Olarak Atölye Ortamında İşlenmelidir.

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 ayrık 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 Sürücüleri

1. Sürücülerin yapısı
2. Sürücülerin teknik özellikleri
3. Sürücü ilave modülleri
4. Sürücü ile servo motorların bağlantıları

C.Servo Motor Sürücülerinin Parametre Değişiklikleri

1. Sürücü program ve parametre girişi
 - a. Klavyeli CLM ile
 - b. Akıllı programlama modülü 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. Sürücü 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 sürücü 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:

KONULAR	Yüzde(%)
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

ALAN	: ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK/DAL	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
DERS	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
MODÜL	: STEP MOTOR VE SÜRÜLMESİ
SÜRE	: 40/ 32
ÖN KOŞUL	: Servo Motor Ve Sürücüleri Modülünü Almış Olmak
AÇIKLAMA	: Uygulamalı olarak atölye 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

ALAN	: ELEKTRİK - ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK/DAL	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
DERS ADI	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
MODÜL ADI	: AĞ ELEMANLARI VE AĞ SİSTEMLERİ
KODU	:
SÜRE	: 40 / 32
ÖN KOŞUL	:
AÇIKLAMA	: Bu modül ile; öğrenci, gerekli ortam sağlandığında, ağ elemanlarını kullanarak, ağ sistemlerinin fiziksel olarak kurulum işlemlerini yapabilecektir.

GENEL AMAÇ :

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 ağı 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

ALAN ADI	: ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
DERS ADI	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
MODÜL ADI	: ELEKTRONİK ENSTRÜMANTASYON VE KONTROL
KODU	:
SÜRE	: 40 / 24
ÖN KOŞUL	: Elektronik devreler ve sistemler1-2 modüllerinden başarılı olmak.
AÇIKLAMA	: Öğrenci bu modül ile elektronik enstrümantasyon ve kontrol sistemlerini verimli olarak kullanabilme, arızalarını giderebilme bilgi ve becerisini kazanacaktır

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, iş, 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 çalışma prensibi
3. Değişik tip transduserlerin karakteristikleri ve uygulamaları
4. Belirli endüstriyel uygulamalar için transduser tipleri

D. Kontrol sistemlerine giriş

1. Kapalı döngü sistemdeki eleman çeşitleri 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 çeşitleri, 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 teçhizatlarına uygulanan mikroişlemcinin çeşitli fonksiyonları
4. Programlanabilir kontrolörlerin kullanım alanları

G. Veri kaydı, iletim ve gösterge (gösterimi)

1. Enstrümantasyon ve kontrol sistemleri için gerekli data çeşitleri ve yapısı
2. Data toplama sistemlerinin çeşitleri (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

KONULAR	Yüzde (%)
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

ALAN ADI	: ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
MESLEK	: ENDÜSTRİYEL BAKIM ONARIM
DERS ADI	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK SİSTEMLER
MODÜL ADI	: ENDÜSTRİYEL ELEKTRONİK UYGULAMALAR
KODU	:
SÜRE	: 40 / 32
ÖN KOŞUL	: Elektronik enstrümantasyon ve kontrol modülünden başarılı olmak.
AÇIKLAMA	: Öğrenci bu modül ile endüstriyel elektronik uygulamalarını yapabilme bilgi ve becerisini kazanacaktır

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. Dönen 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 diyagramların 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)

- 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