

<b>ENERJİ ÜRETİM VE DAĞITIM MERKEZLERİ</b>
<b>MODÜL İSİMLERİ</b>
ENERJİ ÜRETİMİ
GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
KESİCİLER
AYIRICILAR
TRANSFORMATÖR MERKEZLERİ

## DERS BİLGİ FORMU

<b>Dersin Adı</b>	<b>ENERJİ ÜRETİM VE DAĞITIM MERKEZLERİ</b>
<b>Alan</b>	Elektrik-Elektronik Teknolojisi
<b>Meslek/Dal</b>	Yüksek Gerilim Sistemleri
<b>Dersin okutulacağı sınıf/yıl</b>	<b>11. sınıf</b>
<b>Süre</b>	Haftalık:5 Ders saati Meslek Elemanının özelliği, Okuldaki donanım ve bölgesel özellikler göz önüne alınarak zümre kararı ile dersin altındaki modüller seçilerek, Ders süresi belirlenir.
<b>Dersin amacı</b>	Bu ders ile öğrenci; yüksek gerilim sistemlerine ait enerji üretim ve dağıtım merkez donanımlarını seçme ve montaj yapma yeterlikleri kazandırılacaktır.
<b>Dersin tanımı</b>	Bu ders enerji üretimi ve dağıtım merkezleri ile ilgili bilgi konularının verildiği derstir.
<b>Dersin Ön Koşulları</b>	Bu dersin ön koşulu yoktur.
<b>Ders ile kazandırılacak yeterlikler</b>	1. Enerji üretimi santral donanımlarının özelliklerini hatasız seçmek 2. Güç transformatörleri yapısı ve özelliklerini hatasız seçmek 3. Kesicilerin montajını hatasız yapma ve kullanmak 4. Ayırıcıların montajını hatasız yapma ve kullanmak 5. Dağıtım transformatör merkezleri özelliklerini hatasız seçme ve montajını yapmak
<b>Dersin İçeriği</b>	1. Enerji üretimi 2. Güç transformatörleri 3. Kesiciler 4. Ayırıcılar 5. Transformatör merkezleri Konularını içermektedir
<b>Yöntem ve Teknikler</b>	Modüler bireysel eğitim teknikleri, Araştırma, Uygulama, Gözlem, Tartışma, Soru-Cevap, Gösterim gezi ve deney vb
<b>Eğitim Öğretim Ortamı ve Donatım</b>	Ortam: Elektrik atölyesi, elektrik makineleri laboratuvarı, işletme ortamı Donanım: Projeksiyon, bilgisayar, tepegöz, trafo ve y.g. kumanda elemanları katalogları, güç trafo, kesici ve ayırıcı eğitim setleri, televizyon, vs.
<b>Ölçme ve Değerlendirme</b>	1. Her faaliyet sonunda kazanılan beceriler ölçülmelidir. 2. Her modülün sonunda kazanılan yeterlikler ölçülmelidir. 3. Dersin sonunda sınıf geçme yönetmeliğine göre ölçme ve değerlendirme yapılacaktır.
<b>Öğretmen ve Eğitici</b>	1. Alanında sektör deneyimi olan öğretmenler verilmelidir. 2. Gerektiğinde sektörden alanında meslek elemanları ile işbirliği yapılmalıdır.
<b>İşbirliği Yapılacak Kurum ve Kuruluşlar</b>	Ticaret odaları, Alanla ilgili vakıf, Dernek ve odaları, Üniversiteler, işletmeler, Kütüphaneler vb.

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN ADI</b>	:ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK</b>	:YÜKSEK GERİLİM SİSTEMLERİ
<b>DERS ADI</b>	:ENERJİ ÜRETİM ve DAĞITIM MERKEZLERİ
<b>MODÜL ADI</b>	:ENERJİ ÜRETİMİ
<b>KODU</b>	:
<b>SÜRE</b>	:40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	: Uygulamalı olarak atölye ortamında işlenmelidir.

### **GENEL AMAÇ** :

Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, kuvvetli akım tesisleri yönetmeliğine uygun ve hatasız olarak, enerji üretim tesis ve donanımlarını seçebilecek ve alternatör çalıştırabilecektir.

### **AMAÇLAR** :

Öğrenci;

1. Elektrik üretim santral çeşitlerini hatasız olarak seçebilecektir.
2. Enerji üretiminde kullanılan alternatörleri hatasız olarak seçebilecek ve çalıştırabilecektir.
3. Şalt saha donanım ve tipini hatasız olarak seçebilecektir.

## **İÇERİK :**

### **A. ELEKTRİK SANTRALLERİ**

1. Enerji üretiminde kullanılan kaynaklar
  - a. Termik kaynaklar
  - b. Hidrolik kaynaklar
  - c. Nükleer kaynaklar
  - d. Diğer kaynaklar
2. Ülkemizde elektrik üretimi tarihçesi
3. Ülkemizde elektrik tüketimi değerleri
4. Santraller
  - a. Çeşitleri ve yapıları
    - i. Termik santraller
      - 1- Buhar türbinli santraller
      - 2- Nükleer santraller
      - 3- Gaz türbinli santraller
      - 4- Dizel santraller
    - ii. Hidroelektrik santraller
      - 1- Akarsu tipi santral
      - 2- Depo tipi santral
      - 3- Med-cezir santrali
  - b. Ülkemizdeki belli başlı santraller
  - c. Santrallerin elektriki donanımları
  - d. Santral kumanda ve güvenlik devresi sistemleri
  - e. Santraller arası haberleşme sistemleri görevi

### **B. ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ ÜNİTELERİ**

1. Senkron makineler
  - a. Yapısı
  - b. Kutup sargılarına göre çeşitleri
  - c. Rotor cinsine göre çeşitleri
  - d. Senkron makinelerin çalışma yöntemleri
    - i. Alternatör(generator) olarak çalıştırma
    - ii. Motor olarak çalıştırma
  - e. Alternatörlerin uyarılması
  - f. Devir regülatörleri
  - g. Gerilim regülatörleri
  - h. Uyarım makinesiz alternatörler(sabit gerilim generatörleri)
  - i. Senkron makinelerde frekans ve hız
  - j. Alternatörlerin paralel bağlanması
    - i. Paralel bağlama sebepleri
    - ii. Paralel bağlama şartları
    - iii. Paralel bağlı generatörler arasında yük dağılımı
  - k. Generatör(alternatör) etiket değerleri
  - l. Alternatör deneyleri

### **C. ŞALT SAHASI**

1. Gerilimlere göre şebeke çeşitleri
  - a. Alçak gerilim şebekeleri
  - b. Orta gerilim şebekeleri

- c. Yüksek gerilim şebekeleri
- d. Çok yüksek gerilim şebekeleri
- 2. Dağıtım şekillerine göre şebeke çeşitleri ve prensip şemaları
  - a. Dallı şebekeler
  - b. Ring şebekeler
  - c. Ağ şebekeler
  - d. Enterkonnekte şebekeler
- 3. Şalt sahası
  - a. Şalt sahasında bulunan donanımlar
    - i. Güç trafosu görevi
    - ii. Kumanda elemanları ve görevleri
    - iii. Bara düzeneği
      - 1- Bara yapım metalleri
      - 2- Bara sistemleri çeşitleri, prensip şekilleri
        - a- Tek bara sistemi
        - b- Çift bara sistemi
        - c- Yardımcı bara sistemi
        - d- Santral iç ihtiyaç baraları
    - iv. Ölçü trafoları görevi
    - v. Koruma elemanları ve görevleri
  - b. Şalt sahası çeşitleri
    - i. Cihaz tipi
    - ii. Kiriş tipi
    - iii. Toprak üstü şalt sahası
- 4. Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği

**KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:**

KONULAR:	Yüzde (%)
Enerji kaynakları	5
Santraller	20
Generatör(alternatör) yapısı ve çalışması	20
Alternatör paralel bağlanmaları	10
Alternatör deneyleri	15
Şalt sahası donanımları	10
Şalt sahası çeşitleri	10
Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği	10
<b>Toplam</b>	<b>100</b>

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN ADI</b>	:ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK</b>	:YÜKSEK GERİLİM SİSTEMLERİ
<b>DERS ADI</b>	:ENERJİ ÜRETİM ve DAĞITIM MERKEZLERİ
<b>MODÜL ADI</b>	:GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ
<b>KODU</b>	:
<b>SÜRE</b>	:40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	:Uygulamalı olarak atelye ve laboratuarda işlenmelidir.

### GENEL AMAÇ :

Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, kuvvetli akım yönetmeliğine uygun ve hatasız olarak, güç trafolarının yapısını, güç trafoları bağlantı şekillerini ve trafoların paralel bağlantı yöntemlerini seçebilecektir.

### AMAÇLAR :

Öğrenci;

1. Dağıtım güç trafolarını hatasız olarak seçebilecektir.
2. Dağıtım güç trafo sargı bağlantı şekillerini hatasız olarak seçebilecektir.
3. Dağıtım güç trafoları paralel bağlantı yöntemlerini hatasız olarak seçebilecektir.

### İÇERİK

#### A. GÜÇ TRANSFORMATÖRLERİ

1. Transformatörler(genel)
  - a. Transformatörlerin önemi
  - b. Transformatörlerin genel yapısı
    - i. Nüve yapısı ve çeşitleri
      1. Çekirdek tipi nüve
      2. Mantel tipi nüve
      3. Dağıtılmış tip nüve
    - ii. Sargı çeşitleri
      1. Primer sargı
      2. Sekonder sargı
  - c. Genel çalışma prensibi
    - i. Alternatif gerilim uygulandığında çalışması



3. Soğutma çeşitleri
    - a- Hava ile soğutma
    - b- Yağ ile soğutma
    - c- Su ile soğutma
  - iv. Güç trafo etiket değerleri
- B. GÜÇ TRAFOLARI SARGI BAĞLANTI ŞEKİLLERİ**
1. Bağlantı şekilleri
    - a. Üçgen bağlantı ve özelliği
    - b. Yıldız bağlantı ve özelliği
    - c. Zigzag bağlantı ve özelliği
  2. Bağlantı grupları,sembolleri ve grup açıları
    - a. Grup açıları
      - i.0(0 derece)
      - ii.1(30)
      - iii.5(150)
      - iv.6(180)
      - v.7(210)
      - vi.11(330)
    - b. Bağlantı grupları çeşitlerinin sembolleri(harf sembolleri)
    - c. Bağlantı grup çeşitleri ve vektörleri
  3. Güç trafo gerilim ayar düzeneği
    - a. Yapısı
    - b. Gerilim ayarının yapılması
  4. Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği
- C. TRAFOLARIN PARALEL BAĞLANTILARI**
1. Paralel bağlantıları
    - a. Paralel bağlama nedenleri
    - b. Paralel bağlama şartları
    - c. Paralel bağlantı şeması
  2. Trafoların yüke iştiraki
  3. Paralel bağlı trafolarla yük dağılımı
  4. Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği
    - a. Trafolar ile ilgili maddeler

**KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:**

<b>KONULAR:</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Genel trafoların yapısı	<b>25</b>
Üç fazlı trafolar	<b>30</b>
Güç trafoları bağlantı şekilleri	<b>25</b>
Trafoların paralel bağlantıları	<b>20</b>
<b>Toplam</b>	<b>100</b>

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN ADI</b>	:ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK</b>	:YÜKSEK GERİLİM SİSTEMLERİ
<b>DERS ADI</b>	:ENERJİ ÜRETİM ve DAĞITIM MERKEZLERİ
<b>MODÜL ADI</b>	:KESİCİLER
<b>KODU</b>	:
<b>SÜRE</b>	:40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	:Uygulamalı olarak elektrik atölyesinde işlenmelidir.

### **GENEL AMAÇ** :

Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, standartlara, kuvvetli akım, topraklamalar yönetmeliğine uygun ve hatasız olarak, kesicileri seçebilecek, montaj ve bağlantılarını yapabilecektir.

### **AMAÇLAR** :

Öğrenci

1. Kesicileri hatasız olarak seçebilecektir.
2. Kesicilerin yerine montajını hatasız olarak yapabilecektir.
3. Kesicilerin bağlantılarını hatasız olarak yapabilecektir.

## İÇERİK

### A. KESİCİLER

1. Kesiciler görevi, yapısı ve çeşitleri
  - a. Kesicilerin kullanılma sebepleri
  - b. Kullanılan gerilime göre kesiciler
  - c. Kesici üretim standartları
  - d. Alternatif akımın açılması ve ark olayı
  - e. Yapısı ve bölümleri
    - i. Sabit ve hareketli kontaklar
    - ii. Ark söndürme bölümü(hücre)
    - iii. İşletme mekanizması çeşitleri ve özellikleri
      1. Elle kurmalı yaylı
      2. Motorla kurmalı yaylı
      3. Basıncı havalı
      4. Elektromanyetik bobinli
  - f. Arkın söndürüldüğü ortama göre kesici çeşitleri ve özellikleri
    - i. SF6 gazlı kesiciler
    - ii. Vakumlu kesiciler
    - iii. Basıncı hava üfleli kesiciler
    - iv. Tam yağlı kesiciler
    - v. Az yağlı kesiciler
    - vi. Manyetik üfleli kesiciler
2. Kesicilerin birbirlerine üstünlükleri
3. Kesicilerde aranan özellikler
4. Kesici etiket değerleri
5. Kesici seçiminde anma değerleri

### B. KESİCİLERİN MONTAJI

1. Kesicilerin montaj(kullanım) yerleri
  - a. Şalt merkezlerinde
  - b. Uzun havai hatların bölünmesi noktalarında
  - c. Havai hat branşman noktalarında
  - d. Direk tipi transformator merkezlerinin OG anahtarlama ve sekonder korumalarında
  - e. Geçici arızaların sıklıkla yaşandığı havai hat şebekelerinde
  - f. Bina tipi trafo merkezleri OG modüler hücrelerde
2. Kesicilerin montaj teknikleri
  - a. Kesicileri montaj yerine getirirken dikkat edilecek hususlar
  - b. Kesicilerin standart montaj yüksekliği ve açıklık mesafeleri
  - c. Montaj araç,gereçleri
  - d. Montaj işlem sırası
  - e. Montaj yapımında dikkat edilecek hususlar
3. Kesici topraklaması yapımı
  - a. İşlem sırası
  - b. Dikkat edilecek hususlar
4. Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği
5. Topraklamalar yönetmeliği

### C. KESİCİ BAĞLANTILARI VE KUMANDASI

1. Kesici bağlantıları yapımı
  - a. Kesici bağlantılarında kullanılan iletkenlerin özelliği
  - b. Kesici bağlantı yöntem ve tekniği
    - i. Bağlantı işlem sırası
    - ii. Bağlantıda dikkat edilecek hususlar
2. Kesici kumanda sistemi
  - a. Kesici otomatik kumanda sisteminin özelliği
  - b. Kumanda sistem bağlantı işlem sırası
  - c. Kumanda sistem bağlantısında dikkat edilecek hususlar
3. Kesicilerin çalışma testi(devreye alma-çıkarma)
  - a. Çalışma testi işlem sırası
  - b. Çalışma testinde dikkat edilecek hususlar
4. Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği
  - a. Kesiciler
5. Topraklamalar yönetmeliği

#### **KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:**

<b>KONULAR:</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Kesici yapıları	<b>40</b>
Kesici yerine montajı	<b>20</b>
Kesici bağlantıları	<b>30</b>
Kuvvetli akım ve topraklamalar yönetmeliği	<b>10</b>
<b>Toplam</b>	<b>100</b>

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN ADI</b>	:ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK</b>	:YÜKSEK GERİLİM SİSTEMLERİ
<b>DERS ADI</b>	:ENERJİ ÜRETİM ve DAĞITIM MERKEZLERİ
<b>MODÜL ADI</b>	:AYIRICILAR
<b>KODU</b>	:
<b>SÜRE</b>	:40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	:Uygulamalı olarak atölyede işlenmelidir.

### **GENEL AMAÇ** :

Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, standartlara, kuvvetli akım, topraklamalar yönetmeliğine uygun ve hatasız olarak, ayırıcıları seçebilecek, montaj ve bağlantılarını yapabilecektir.

### **AMAÇLAR** :

Öğrenci

1. Ayırıcıları hatasız olarak seçebilecektir.
2. Ayırıcıların yerine montajını hatasız olarak yapabilecektir.
3. Ayırıcıların bağlantılarını hatasız olarak yapabilecektir.

## İÇERİK

### A. AYIRICILAR

1. Görevi ve yapısı
  - a. Ayırıcı üretim standartları
  - b. Yapısı ve bölümleri
    - i. Şase
    - ii. Mesnet izolatörleri
    - iii. Sabit kontaklar
    - iv. Hareketli kontaklar
    - v. Mekanik düzen
    - vi. Kilit tertibatı
    - vii. Yaylar
  - c. Ayırıcı kontaklarında iyi temasın önemi
2. Ayırıcı çeşitleri ve özellikleri
  - a. Monte edildikleri yere göre ayırıcılar
    - i. Dahili tip
    - ii. Harici tip
  - b. Yapı özelliğine göre ayırıcılar
    - i. Bıçaklı ayırıcılar
      1. Dahili tip bıçaklı ayırıcılar
      2. Harici tip bıçaklı ayırıcılar
      3. Toprak ayırıcısı
      4. Sigortalı ayırıcılar
    - ii. Döner izolatörlü ayırıcılar
      1. Tek döner izolatörlü ayırıcılar
      2. Çift döner izolatörlü ayırıcılar
    - iii. Yük ayırıcıları
  - c. Görevlerine göre ayırıcılar
    - i. Hat ayırıcısı
    - ii. Bara ayırıcısı
    - iii. Toprak ayırıcısı
    - iv. By-pass ayırıcısı
    - v. Transfer ayırıcısı
    - vi. Bara bölümleyici ayırıcılar
  - d. Kumanda şekillerine göre ayırıcılar
    - i. Elle kumandalı ayırıcılar
    - ii. Mekanik kumandalı ayırıcılar
    - iii. Elektrik motoru ile kumandalı ayırıcılar
    - iv. Basınçlı hava ile kumandalı ayırıcılar
  - e. Ayırıcı etiket değerleri
  - f. Ayırıcı açma kapama işlem sırası

### B. AYIRICILARIN MONTAJI

1. Ayırıcı montaj(kullanım)yerleri
  - a. Şalt sahalarında
  - b. Hat ve trafo direklerinde
  - c. OG modüler hücrelerde
  - d. Trafo merkezlerinde

2. Ayırıcı montaj yöntem ve teknikleri
    - a. Ayırıcıyı montaj yerine getirirken dikkat edilecek hususlar
    - b. Ayırıcı montaj araç gereçleri
    - c. Ayırıcı montaj işlem sırası
    - d. Ayırıcı montajında dikkat edilecek hususlar
  3. Ayırıcı topraklaması yapımı
  4. Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği
  5. Topraklamalar yönetmeliği
- C. AYIRICILARIN BAĞLANTILARI**
1. Ayırıcı bağlantıları
    - a. Ayırıcı bağlantısında kullanılan iletkenlerin özelliği
    - b. Ayırıcı bağlantı yöntem ve teknikleri
      - i. Ayırıcı bağlantı işlem sırası
      - ii. Ayırıcı bağlantılarında dikkat edilecek hususlar
    - c. Ayırıcı kumanda sistemi
      - i. Ayırıcı otomatik kumanda sisteminin özelliği
      - ii. Kumanda sistem bağlantı işlem sırası
      - iii. Kumanda sistem bağlantısında dikkat edilecek hususlar
    - d. Ayırıcıların çalışma testi (devreye alma-çıkarma)
      - i. Ayırıcı açma kapama işlemi işlem sırası
      - ii. Ayırıcı açma kapama işleminde dikkat edilecek hususlar
  2. Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği
  3. Topraklamalar yönetmeliği

**KONU ALANLARININ AĞIRLIKLARI:**

<b>KONULAR:</b>	<b>Yüzde(%)</b>
Ayırıcıların yapısı	<b>40</b>
Ayırıcı montajı	<b>30</b>
Ayırıcı bağlantıları	<b>20</b>
Kuvvetli akım tesisleri ve topraklamalar yönetmeliği	<b>10</b>
<b>Toplam</b>	<b>100</b>

## MODÜL BİLGİ SAYFASI

<b>ALAN ADI</b>	:ELEKTRİK ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ
<b>MESLEK</b>	:YÜKSEK GERİLİM SİSTEMLERİ
<b>DERS ADI</b>	:ENERJİ ÜRETİM ve DAĞITIM MERKEZLERİ
<b>MODÜL ADI</b>	:TRANSFORMATÖR MERKEZLERİ
<b>KODU</b>	:
<b>SÜRE</b>	:40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	:
<b>AÇIKLAMA</b>	:Uygulamalı olarak atölyede işlenmelidir.
<b>GENEL AMAÇ</b>	:

Öğrenci bu modül ile gerekli ortam sağlandığında, kuvvetli akım, topraklamalar yönetmeliğine uygun ve hatasız olarak, trafo merkezleri donanımlarını seçebilecek ve trafo montajlarını yapabilecektir.

### AMAÇLAR :

Öğrenci

1. Direk üzerine trafo montaj ve bağlantılarını hatasız olarak yapabilecektir.
2. Açık yer tipi trafo montaj ve bağlantılarını hatasız olarak yapabilecektir.
3. Bina tipi trafonun yerine montaj ve bağlantılarını hatasız olarak yapabilecektir.

## İÇERİK

### A. DİREK TİPİ TRAFÖ MERKEZİ

1. Trafo platformu
  - a. Görevi ve yapısı
  - b. Platformun direğe montaj yöntemi
    - i. Montaj işlem sırası
    - ii. Montajda dikkat edilecek hususlar
2. Direk tipi trafo
  - a. Özelliği
  - b. Standartları
    - i. Gerilim ve güç değerleri
    - ii. Boyutları
  - c. Soğutma yöntemi
  - d. Direğe trafo montajı yöntemi
    - i. Montaj işlem sırası
    - ii. Montajda dikkat edilecek hususlar
3. Trafo direğinde bulunan diğer donanımlar ve görevleri
  - a. Ayırıcı ve kumanda kolu
  - b. Parafudur
  - c. Travers ve izolatörler
  - d. Ölçüm panosu
4. Direk tipi trafo bağlantıları
  - a. Direk tipi trafo bağlantı tek hat şeması
  - b. Trafo bağlantı iletkenlerinin özelliği
  - c. Trafo giriş, çıkış bağlantı işlem sırası
  - d. Trafo bağlantısında dikkat edilecek hususlar
5. Trafo topraklaması yapımı
  - a. Topraklama işlem sırası
  - b. Topraklamada dikkat edilecek hususlar

### B. AÇIK YER TİPİ TRAFÖ MERKEZİ

1. Açık yer tipi trafo merkezi kurulma yerleri ve özellikleri
2. Açık yer tipi trafo merkezi donanım görev ve özellikleri
  - a. Güç trafosu
  - b. Kumanda elemanları(şalterleri)
  - c. Koruma elemanları
  - d. İzolatörler
  - e. Bara düzeneği
  - f. Ölçü aletleri
  - g. Ölçü trafoları
  - h. Dağıtım panoları
  - i. Yangından koruma düzeni
3. Açık havadaki trafo merkezi proje ve şemaları
4. Trafo merkezine enerji giriş, çıkış şekilleri
5. Trafo merkezi emniyet ve güvenlik tedbirleri

### C. BİNA TİPİ TRAFÖ MERKEZİ

1. Bina tipi trafo merkezi çeşitleri
  - a. Kule tipi trafo merkezi
    - i. Yapısı ve özellikleri
    - ii. Standartları

- iii. Kurulduğu yerler
    - b. Köşk tipi trafo merkezi
      - i. Yapısı ve özellikleri
      - ii. Standartları
      - iii. Kurulduğu yerler
  - 2. Bina tipi trafo merkezi donanımları ve özellikleri
    - a. Bina tipi güç trafosu
      - i. Özelliği
      - ii. Standartları
      - iii. Soğutma şekilleri
    - b. Bara düzeneği
    - c. İzolatörler
    - d. Koruma düzeneği
    - e. Kumanda elemanları(şalterler)
    - f. Topraklama düzeneği
    - g. Modüler hücreler
    - h. AG panoları
    - i. Trafo merkezi aydınlatma sistemi
    - j. Trafo bina havalandırma sistemi
    - k. Yangın söndürme düzeni
  - 3. Trafo montaj hücresi
    - a. Özelliği
    - b. Standartları
    - c. Montaj rayı özelliği
  - 4. Trafo montajı
    - a. Trafoyu montaj yerine getirirken dikkat edilecek hususlar
    - b. Trafo montaj araç, gereçleri
    - c. Trafo montaj işlem sırası
    - d. Trafo montajında dikkat edilecek hususlar
  - 5. Bina tipi trafo merkezi emniyet ve güvenlik tedbirleri
    - a. İzole halı kullanma
    - b. İzole sehpa kullanma
    - c. Kilitleme tertibatları
  - 6. Trafo bina enerji giriş, çıkış bağlantıları
    - a. Trafo binasına enerji giriş, çıkış şekilleri
      - i. Havai hat ile
      - ii. Yer altı hattı ile
    - b. Enerji giriş ve çıkış iletken özelliği
    - c. Enerji giriş, çıkış bağlantı yöntemi işlem sırası
    - d. Enerji giriş, çıkış bağlantısında dikkat edilecek hususlar
  - 7. Trafo bağlantıları
    - a. Trafo bağlantı kablo ve iletken özellikleri
    - b. Trafo bağlantı yöntemi işlem sırası
    - c. Trafo bağlantısında dikkat edilecek hususlar
  - 8. Trafo topraklaması
    - a. Topraklama elemanları özelliği
    - b. İşletme topraklamasını yapma
    - c. Koruma topraklamasını yapma
    - d. Topraklama bağlantılarında dikkat edilecek hususlar
  - 9. Kuvvetli akım tesisleri yönetmeliği

- a. Trafolarla ilgili yönetmelik maddeleri  
10. Topraklamalar yönetmeliği  
a. İlgili yönetmelik maddeleri

**KONU ALANLARININ AğIRLIKLARI:**

<b>KONULAR:</b>	<b>Yüzde (%)</b>
Direk tipi trafo montaj ve bağlantıları	<b>30</b>
Açık yerlerde kurulan trafo merkezleri	<b>20</b>
Bina tipi trafo merkezleri	<b>40</b>
Kuvvetli akım yönetmeliği	<b>5</b>
Topraklama yönetmeliği	<b>5</b>
<b>Toplam</b>	<b>100</b>