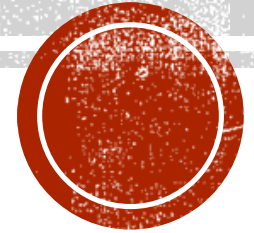


ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ VE MÜHENDİSLİK ETİĞİ

Prof. Dr. Özcan KALENDERLİ
İTÜ Elektrik Mühendisliği Bölümü



Yüksek Gerilim Dersleri, İçerikleri

ELK 101

ELEKTRİK MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ VE MÜHENDİSLİK ETİĞİ

Çarşamba 13:30-15:30

Konuk: **Prof. Dr. Özcan KALENDERLİ**
İTÜ Elektrik Mühendisliği Bölümü





Prof. Dr. Özcan KALENDERLİ

İTÜ Elektrik-Elektronik Fakültesi
Elektrik Mühendisliği Bölümü



Web: <https://web.itu.edu.tr/kalenderli>

E-posta: kalenderli@itu.edu.tr

45 yıl



Since 1973

YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES



Prof. Dr. Özcan KALENDERLİ, İTÜ Elektrik Mühendisliği Bölümü
Department of Electrical Engineering

YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Zorunlu lisans dersleri:

(compulsory undergraduate courses)



Bahar yarıyılı (Spring Term)

ELK 312 **Yüksek Gerilim Tekniği** (6. yy)

(High Voltage Technique)

Güz yarıyılı (Winter Term)

ELK 411 **Yüksek Gerilim Laboratuvarı** (7. yy)

(High Voltage Laboratory)

YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Seçmeli lisans dersleri:
(elective undergraduate courses)



Güz yarıyılı (winter term)

ELK 463 **Aşırı Gerilimler ve Yalıtım Koordinasyonu** (7. yy)
(Overvoltages and Insulation Co-ordination)

ELK 473 **Yüksek Gerilim Tekniğinde Boşalma Olayları** (7. yy)
(Discharge Phenomena at High Voltage Technique)

ELK 483 **Yüksek Gerilim Güç Kesicileri** (7. yy)
(High Voltage Power Circuit-Breakers)

YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Seçmeli lisans dersleri:
(elective undergraduate courses)



Bahar yarıyılı (spring term)

ELK 416 **Yüksek Gerilim Tekniğinde Yalıtkan Maddeler** (8. yy)
(Insulating Materials used in High Voltage Technique)

ELK 426 **Çok Yüksek Gerilim Tekniği** (8. yy)
(Extra High Voltage Technique)

ELK 436 **Yüksek Gerilim Ölçme Laboratuvarı** (8. yy)
(High Voltage Measurement Laboratory)

YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Lisansüstü Dersleri:

(Graduate courses)

Güz yarıyılı (winter term)

ELK 505 **Yüksek Gerilim Yeraltı Kabloları**

High Voltage Underground Cables

ELK 509 **Yüksek Gerilim Ölçme Tekniği**

(High Voltage Measurement Technique)

Bahar yarıyılı (spring term)

ELK 602 **Yüksek Gerilim Sistemlerinde Yalıtım Koordinasyonu**

(Insulation Co-ordination for High Voltage Systems)



YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Yüksek Gerilim Tekniğı (3-0-0) (6. yy)

(High Voltage Technique)

(Meslek ve Mühendislik Tasarımı dersi)



Statik elektrik alanı: Temel elektrot sistemleri, maksimum elektrik alan şiddetinin yaklaşık hesabı, tabakalı elektrot sistemleri, konform dönüşüm, sayısal yöntemler.

Boşalma olaylarına giriş: Gazlarda boşalma olayları (Townsend ve kanal teorileri; korona, yıldırım ve yüzeysel boşalma), katı ve sıvı yalıtkanlarda boşalma olayları.

Aşırı gerilimler ve aşırı gerilimlere karşı korumanın temelleri.

Yüksek gerilimlerin üretilmesi ve ölçülmesi

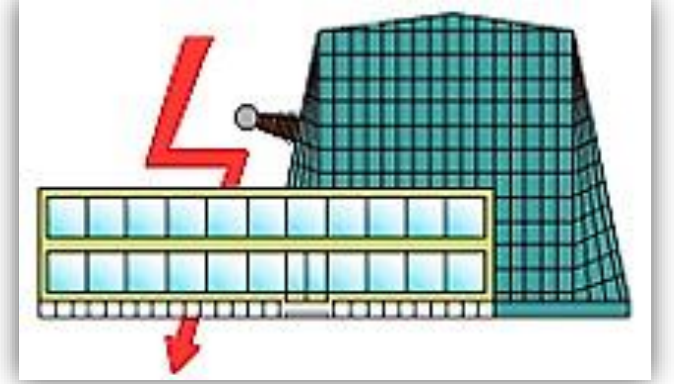
YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Yüksek Gerilim Laboratuvarı (0-0-3) (7. yy)

(High Voltage Laboratory)

(Meslek ve Mühendislik Tasarımı dersi)



- ♦ Küresel elektrotlarla ölçme.
- ♦ Elektrostatik alanların deneysel ve sayısal yöntemlerle incelenmesi.
- ♦ İzolatör zincirinde gerilim dağılışı ve atlama geriliminin belirlenmesi.
- ♦ Kayıp katsayısı ve bağıl dielektrik sabitinin belirlenmesi.
- ♦ Yüksek darbe gerilimlerinin üretilmesi ve ölçülmesi.
- ♦ Paschen eğrisinin deneysel olarak çıkarılması.
- ♦ Yalıtkan yağların delinme dayanımı.
- ♦ Korona ve kısmi boşalma deneyleri.

İTÜ FUAT KÜLÜNK YÜKSEK GERİLİM LABORATUVARI HIGH VOLTAGE LABORATORY

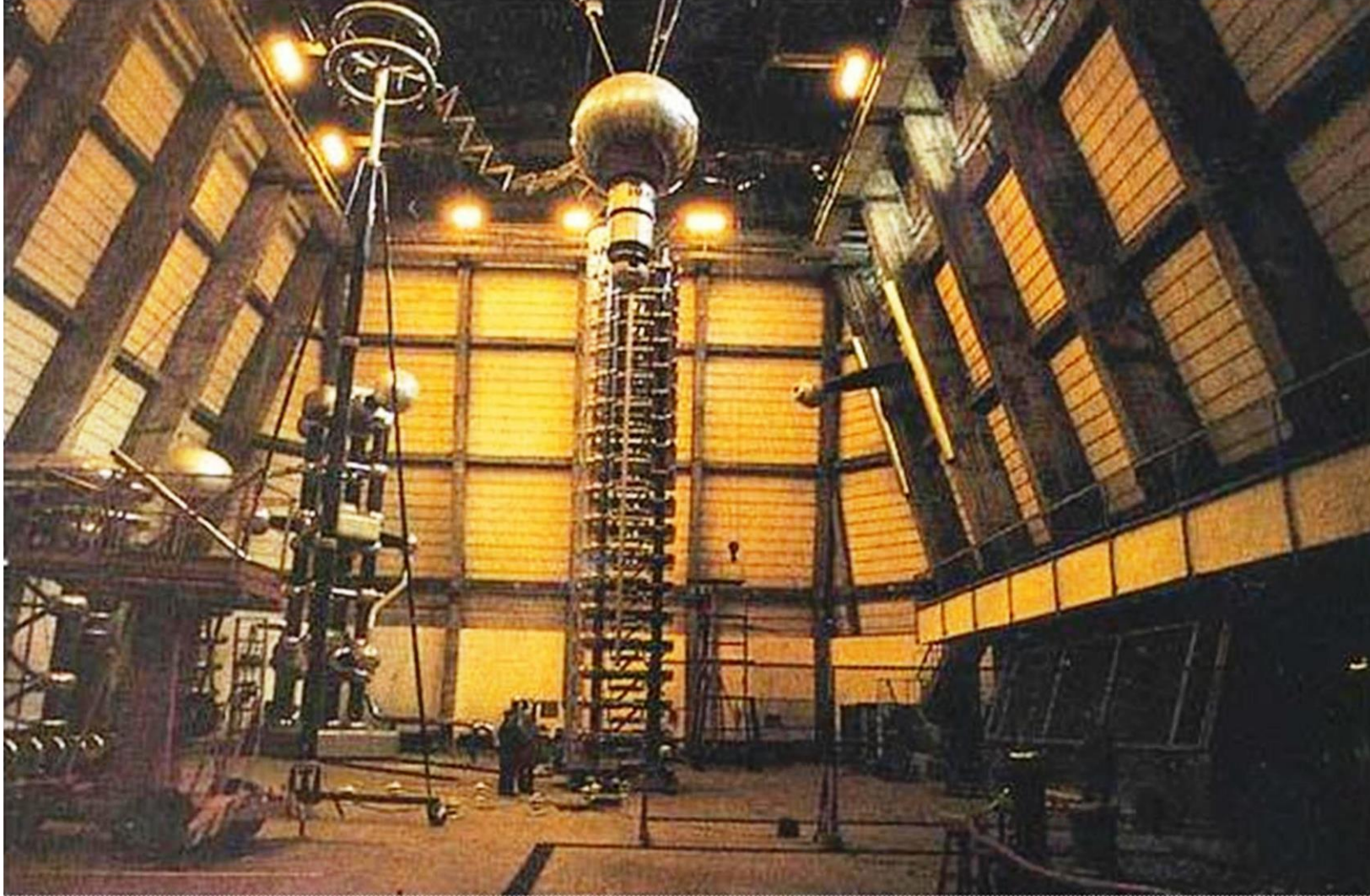


Prof. Fuat Külünk

İTÜ FUAT KÜLÜNK YÜKSEK GERİLİM LABORATUVARI HIGH VOLTAGE LABORATORY



İTÜ FUAT KÜLÜNK YÜKSEK GERİLİM LABORATUVARI HIGH VOLTAGE LABORATORY



İTÜ FUAT KÜLÜNK YÜKSEK GERİLİM LABORATUVARI HIGH VOLTAGE LABORATORY



İTÜ FUAT KÜLÜNK YÜKSEK GERİLİM LABORATUVARI HIGH VOLTAGE LABORATORY



500 kV'ta
Faraday kafesine
atlama

YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Aşırı Gerilimler ve Yalıtım Koordinasyonu (3-0-0) (7. yy)

(Overvoltage and Insulation Co-ordination)

(Sınırlı seçimli Meslek ve Mühendislik Tasarımı dersi)

Temel kavramlar.

İç aşırı gerilimler: gerilim yükselmesi ve açma-kapama aşırı gerilimleri.

Dış aşırı gerilimler: özellikleri ve etkileri.

Yürüyen dalga problemleri: yürüyen dalgaların yansıma ve kırılması,

Bewley ve Bergeron yöntemleri.

Aşırı gerilimlere karşı koruma: koruma aygıtları, seçimi ve yerleştirilmeleri.

Yıldırımdan korunma.

Yüksek gerilim izolatörleri.

Yalıtım koordinasyonu: tanımlar ve sınıflandırma, istatistiksel değerlendirme.



YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Yüksek Gerilim Tekniğinde Boşalma Olayları (3-0-0) (7. yy)

(Discharge Phenomena at High Voltage Technique)

(Sınırlı seçimli Meslek ve Mühendislik Tasarımı dersi)

Kinetik gaz teorisi hakkında temel bilgiler.

İyonizasyon türleri.

İyonizasyona zıt olaylar: devingenlik, yayılma, yeniden birleşme.

Düzgün ve az düzgün alanda Townsend boşalma teorisi.

Vakumun delinme dayanımı.

Kanal boşalma teorisi. Yıldırım boşalması.

Korona boşalması, Yüzeysel boşalma, Ark boşalması.

Sıvı yalıtkanlarda boşalma olayları: etkenler ve teoriler.

Katı yalıtkanlarda boşalma olayları.



YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Yüksek Gerilim Güç Kesicileri (3-0-0) (7. yy)

(High Voltage Power Circuit-Breakers)

(Sınırlı seçimli Meslek ve Mühendislik Tasarımı dersi)

Kesiciler ve kesme olayı hakkında genel bilgi.

Güç sistemlerinde devre açma kapama olayının analizi, anahtarlama aşırı gerilimleri, toparlanma gerilimi.

Ark olayının incelenmesi, ark söndürme yöntemleri.

Kontak problemi.

Doğru akımda ark kesme problemi ve kesme yöntemleri.

Kesici türleri ve yapıları.

Kesicilerin seçimi.

Kesiciler için direkt, endirekt ve sentetik deney yöntemleri.



YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Çok Yüksek Gerilim Tekniği (3-0-0) (8. yy)

(Extra High Voltage Technique)

(Sınırlı seçimli Meslek ve Mühendislik Tasarımı dersi)

Uzun mesafelere güç iletiminde olanaklar.

Çok yüksek alternatif gerilimle iletim. Ekonomik gerilim.

Korona problemi. Demet iletkenler.

Çok yüksek gerilimde iletim hatlarının karakteristikleri.

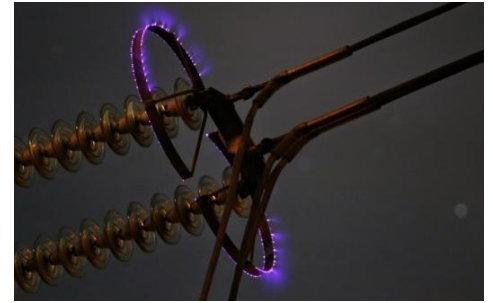
Direk tipleri ve boyutları. Alternatif akım kesicileri.

Parafudrlar ve Kablolar. Yalıtım koordinasyonu.

Çok yüksek doğru gerilimle iletim ve alternatif akımdaki ile ekonomiklik karşılaştırması. D.A. kablolarının ve iletim hatlarının boyutlandırılması.

Doğru akım parafudrları ve kesicileri.

Doğru gerilimde iletim hatlarında yalıtım koordinasyonu.



YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Yüksek Gerilim Tekniğinde Yalıtkan Maddeler (3-0-0) (8. yy)

(Insulating Materials used in High Voltage Technique)

(Sınırlı seçimli Meslek ve Mühendislik Tasarımı dersi)

Gaz, sıvı ve katı yalıtkan maddelerde kutuplanma.

Elektriksel iletim ve boşalma olayları.

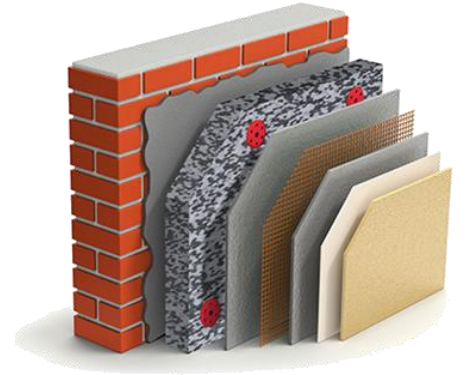
Ferro-elektrikler. Elektretler. Vakumun yalıtkanlık özelliği.

Kısmi boşalma, elektriksel ve sulu ağaçlanma, elektriksel yaşlanma.

Kirlenme problemi. Dielektrik kaybı.

Elektriksel yalıtkan maddeler: sınıflandırma, elektriksel, fiziksel, kimyasal, ısı, mekanik ve teknolojik özellikleri, kullanım alanları.

Yalıtkan maddelerin elektriksel özelliklerini belirleyici deneyler.



YÜKSEK GERİLİM DERSLERİ

HIGH VOLTAGE COURSES

Yüksek Gerilim Ölçme Laboratuvarı (3-0-0) (7. yy)

(High Voltage Measurement Laboratory)

(Meslek ve Mühendislik Tasarımı (ZM) dersi)

- ♦ Yüksek alternatif gerilimlerin ölçülmesi.
- ♦ Yüksek doğru gerilimlerin ölçülmesi.
- ♦ Yüksek darbe gerilimlerinin ölçülmesi.
- ♦ Kısmi boşalmaların ve dielektrik kayıpların ölçülmesi.
- ♦ Elektrik alanlarının ölçülmesi.
- ♦ Yüksek darbe akımlarının ölçülmesi.
- ♦ Dijital ölçme.

