FİZİK II (ELEKTRİK) LABORATUVARI

Güvenlik Kuralları ve Cihaz Kullanım Rehberi

Direnç Ölçümü · Özdirenç Tayini · Seri-Paralel Devreler · RC Devresi

Hazırlayan: Prof. Dr. İsmail POLAT | Eylül 2025 | KTÜ, Of Teknoloji Fakültesi, Ortak Fizik Laboratuvarı

1. Genel Laboratuvar Güvenlik Kuralları

KESİNLİKLE YASAK

Laboratuvara gıda, içecek vb. getirmek kesinlikle yasaktır.
Deney alanında cep telefonu kullanmayınız.

ELEKTRİK GÜVENLİĞİ — EN ÖNEMLİ KURAL

Bu laboratuvarda elektrik devreleri kurulmakta; gerilim kaynakları, multimetre ve kronometre kullanılmaktadır.
Devre kurulumu ve değişikliği AGGK (güç kaynağı) KAPALI iken yapılmalıdır.
Devre bağlantıları görevli tarafından kontrol edilmeden güç kaynağı açılmamalıdır.
Kablolarda hasar, çıplak tel ya da kısa devre şüphesi halinde hemen görevlileri bilgilendirin.

Temel Davranış Kuralları

- Laboratuvara yalnızca yetkili görevli gözetiminde girin; görevli gelmeden deney başlatmayın.
- Görevlendirilmediğiniz cihazlara dokunmayın.
- Arıza, kırık ya da anormal durum fark ettiğinizde derhal görevlileri bilgilendirin.
- Çalışma tezgâhını ve çevresini her zaman düzenli tutun; kullanılmayan aletleri doğru konumlarına bırakın.
- Deneyi bitirince tüm cihazları kapatın, kabloları düzenli şekilde sarın ve tezgâhı temizleyin.
- Laboratuvardan çıkmadan önce ellerinizi yıkayın.

2. Kişisel Koruyucu Ekipman ve Davranış Kuralları

Yapılması Gerekenler

- Kapalı burunlu, sağlam ayakkabı giyin.
- Uzun saçları toplu tutun; bol kollu giysilerden kaçının.
- Takı (bileklik, yüzük, kolye, metal saat) takarak elektrik deneyi yapmayın — iletken nesneler kısa devreye neden olabilir.
- Breadboard'a bileşen takarken güç kaynağını kapalı tutun.
- Kablo uçlarını (prob) yalnızca plastik tutma kısmından tutun, metal uca dokunmayın.

Yapılmaması Gerekenler

- Güç kaynağı açıkken devre bağlantısı değiştirmeyin.
- Multimetre problarını yanlış girişe takmayın (akım girişiyle voltaj ölçmeye çalışmayın; cihaz zarar görür).
- Kondansatörü ters kutuplamayın; polarize kondansatörler ters bağlanırsa patlayabilir.
- AGGK'nın akım sınırlamasını görevli onayı olmadan artırmayın.
- Görevli onayı olmadan deney parametrelerini değiştirmeyin.

3. Deney Süreci — Genel Talimatlar

Deney Öncesi

- Föyü okuyun: Deneye başlamadan önce ilgili deney föyünü ve bu rehberin ilgili bölümünü dikkatlice okuyun.
- Ekipmanı kontrol edin: Kablolar, problar ve bileşenlerin hasar görmediğini doğrulayın.
- Devre şemasını inceleyin: Devreyi kurmadan önce şemayı tam anlaşılır hale getirin; görevliye sorun.
- AGGK'nın kapalı olduğundan emin olun; akım sınırlamasını föyde belirtilen değere ayarlayın.

Deney Sırasında

- Ölçümleri föyde belirtilen tabloya eksiksiz ve doğru kaydedin.
- Kademe seçimine dikkat edin: Multimetre kademesi beklenen değerden büyük seçilmeli; fazla küçük seçilirse 'OL' uyarısı gelir.
- CGS ve SI birim karışıklığından kaçının: 1 mA = 0,001 A; 1 V = 1000 mV.
- Her okumadan önce ölçüm ucunun doğru girişe takılı olduğunu kontrol edin.
- Gözlemlerinizi ve beklenmeyen durumları not edin; yorum bölümüne ekleyin.

Deney Sonrası

- Tüm cihazları kapatın: AGGK, multimetre.
- Kabloları ve bileşenleri belirlenen yerlere düzenli kaldırın.
- Veri tablolarını ve grafikleri deney salonunu terk etmeden tamamlayın.

4. Direnç Ölçümü Deneyi — Cihaz Kullanımı

> **Deney Amacı:** Sabit dirençleri multimetre ile farklı kademelerde ölçmek; değişken direnç (potansiyometre) kullanımını öğrenmek.

Multimetre ile Direnç Ölçümü

> **KRİTİK KURAL**
> Direnç ölçümü yapılırken dirençten KESİNLİKLE akım geçmemelidir.
> Devredeki direnç değeri ölçülecekse önce güç kaynağını kapatın ve devreyi devre dışı bırakın.

Ekipman	Kullanım Talimatı	Dikkat Edilecekler
Multimetre	Kademe seçici düğmeyi Ω (direnç) moduna alın. Probları V/Ω girişi ve COM'a takın.	Kademe direnç değerinden küçükse ekranda 'OL' ya da '1' görünür; bir üst kademeye geçin.
Breadboard	Bileşenleri breadboard'dan çıkarmadan ölçün. Probları bileşen bacaklarına bastırın.	Probları çok sert bastırmayın; breadboard kanallarına zarar verebilir.
Potansiyometre	1-3 pinleri arası R_{13}'ü ölçün. Şaft döndürülse de R_{13} sabit kalır.	$R_{12} + R_{23} = R_{13}$ denklemini tablonuzda doğrulayın.
Direnç renk kodu	5 renk bantlı dirençlerde ilk 4 bant değeri, 5. bant toleransı gösterir.	k (kilo = 10^3) ve M (Mega = 10^6) çarpanlarına dikkat edin.

Kademe Seçim Kılavuzu

Beklenen Direnç	Önerilen Kademe
< 200 Ω	200
200 Ω – 2 kΩ	2k
2 kΩ – 20 kΩ	20k
20 kΩ – 200 kΩ	200k
200 kΩ – 2 MΩ	2M
> 2 MΩ	20M

5. Özdirenç Tayini Deneyi — Cihaz Kullanımı

 Deney Amacı: Kalın ve ince telde V–I grafiğinden direnç hesaplamak; Özdirenci (ρ) tayin etmek.

Ekipman	Kullanım Talimatı	Dikkat Edilecekler
AGGK (Alçak Gerilim Güç Kaynağı)	Akım sınırlamasını 300 mA'e ayarlayın. Genlik düğmesini saat yönünde döndürerek voltajı artırın.	Voltajı ani artırmayın; kademe kademe (0→2→4→…12 V) artırın. Devreyi kurmadan önce AGGK kapalı olmalı.
Amperemetre (AGGK dahili)	AGGK'nın dahili ampermetresinden akım değerlerini okuyun.	mA biriminde ölçülür; tabloya yazarken birimlere dikkat edin.
Kalın ve ince tel	Uzunluk (L) ve çapı (2r) cetvel ve mikrometre ile ölçün.	Tel uçlarının oksitlenmemiş ve temiz olduğundan emin olun; oksit temas direncini artırır.
Bağlantı kabloları	Tel uçlarını vida bağlantılarıyla sıkıştırın.	Gevşek bağlantı ek direnç yaratır ve V–I grafiğinde sapmalara yol açar.

 AŞIRI AKIM UYARISI: Akım sınırlaması 300 mA olarak ayarlanmalıdır. Bu değer aşılırsa tel aşırı ısınabilir. Tel kırmızı ısındığında veya koku geldiğinde AGGK'yı hemen kapatın ve görevliyi çağırın.

6. Seri ve Paralel Bağlı Direnç Devreleri — Cihaz Kullanımı

 Deney Amacı: Seri (R_1=22Ω, R_2=47Ω, R_3=68Ω) ve paralel (R_2=47Ω, R_3=68Ω) devrelerde Kirchhoff yasalarını doğrulamak; Reş değerini deneysel ve teorik olarak karşılaştırmak.

Ekipman	Kullanım Talimatı	Dikkat Edilecekler
AGGK	Seri devre: akım sınırlaması 60 mA. Paralel: 65 mA. AGGK ampermetresinden I değerlerini ayarlayın.	AGGK kapalıyken devre kurun. Akım sınırlaması aşılırsa AGGK koruma moduna girer.
Multimetre (voltmetre modu)	Ölçülecek elemanın uçlarına paralel bağlayın. V (voltaj) modunda, uygun kademeyi seçin.	İdeal voltmetre iç direnci MΩ mertebesindedir; seri bağlamayın, devreyi bozar.
Multimetre (ampermetre modu)	Akım ölçülecek kola seri bağlayın. mA kademeyi seçin.	İdeal ampermetre iç direnci ≈ 0; paralel bağlamak kısa devreye neden olur.
Breadboard	Devre şemasını adım adım izleyin; her bağlantıyı kurduğunuzda kontrol edin.	Breadboard sıralarını karıştırmayın; yanlış sıra kısa devre yaratabilir.

Ampermetre ve Voltmetre Bağlantı Özeti

Cihaz	Bağlantı Şekli	Yanlış Bağlantı Sonucu
Ampermetre	Akım ölçülecek kola SERİ	Paralel bağlanırsa kısa devre — cihaz ve devre hasar görür
Voltmetre	Gerilim ölçülecek elemana PARALEL	Seri bağlanırsa devre akmaz — ölçüm yapılamaz
Multimetre (Ω modu)	Devre KAPALI iken elemana paralel	Devre açıkken ölçülürse hatalı değer okunur

⚠ MULTIMETRE KORUMA KURALI
mA girişindeyken voltaj ölçmeye kalkışmayın — multimetre içindeki sigorta yanar.
Ölçüm modunu değiştirmeden önce probu girişten çıkarın.

7. Direnç-Kondansatör (RC) Devresi — Cihaz Kullanımı

Deney Amacı: RC devresinde kondansatörün boşalma davranışını incelemek; yarı-ömür ($T_{1/2}$) ve zaman sabiti (τ) değerlerini deneysel ve teorik olarak karşılaştırmak.

Ekipman	Kullanım Talimatı	Dikkat Edilecekler
AGGK	Genlik düğmesiyle multimetredeki gerilimi 10 V olarak ayarlayın.	Gerilimi 10 V'tan fazla artırmayın; kondansatör nominal değeri aşılabilir.
Kondansatör (0,47 µF)	Şemaya uygun kutuplamayı (+ ve −) dikkatle bağlayın.	Ters kutuplama kondansatörü kalıcı olarak bozar veya patlamasına neden olabilir. Polarite işaretini kontrol edin.
Voltmetre / Multimetre (RV = 10 MΩ)	Kondansatörün uçlarına paralel bağlayın. Voltmetre iç direnci devrenin parçasıdır (RV = 10 MΩ).	Voltmetre iç direncini hesaba katmayı unutmayın: $R_T = R_1 + R_2 + R_V$.
Anahtar	Önce anahtarı kapatarak kondansatörü doldurun (multimetre 10 V gösterene kadar bekleyin). Sonra açın ve boşalmayı ölçün.	Anahtarı açar açmaz kronometreyi çalıştırın. Gecikme ölçüm hatasına yol açar.
Kronometre	V = 10 V'tan 5 V'a düşme süresini 5 kez ölçün; ortalamasını alın.	Her ölçümden önce kondansatörü tamamen doldurun (anahtarı kapatıp 10 V bekleyin).

⚠ KONDANSATÖR GÜVENLİĞİ
Kondansatörün artık yükü olabilir; anahtarı açtıktan sonra uçlarına dokunmayın.
Devreyi sökmeden önce kondansatörü bir direnç üzerinden deşarj edin (görevliye danışın).
0,47 µF kondansatör küçük kapasiteli ve güvenlidir; ancak ters kutuplama kesinlikle önlenmelidir.

Üstel Sönme Ölçümü — Dikkat Edilecekler

- V–t tablosunu kronometreyi çalıştırmaya başlar başlamaz doldurun; gecikme eğriyi bozar.
- t = 0, 10, 20, …, 90 s anındaki voltaj değerlerini tabloya yazın.
- V–t grafiğini çizerken yatay eksen zaman (s), düşey eksen voltaj (V) olacak şekilde çizin.
- Grafikten $T_{1/2}$ değerini belirleyin: V'nin 10 V'tan 5 V'a düştüğü zaman aralığı.
- $\tau = T_{1/2} / 0{,}693$ formülüyle zaman sabitini hesaplayın ve $\tau^k = R_t \cdot C$ ile karşılaştırın.

8. Acil Durum Prosedürleri

□ Elektrik Çarpması veya Kısa Devre

- □ AGGK ve tüm güç kaynaklarını sigorta veya şalterden HEMEN kesin.
- □ Yaralıya elle dokunmayın; iletken nesne kullanarak elektrik bağlantısını kesin.
- □ 112 (Acil Sağlık) ve görevliyi arayın.
- □ Kısa devrede duman/koku çıkarsa laboratuvarı boşaltın.

□ Yangın

- □ Yangın alarmını çalıştırın.
- □ Tüm elektrik kaynaklarını kapatın.
- □ Laboratuvarı derhal boşaltın; asansör kullanmayın.
- □ İtfaiyeyi arayın (112).

□ Fiziksel Yaralanma

- □ Görevliyi çağırın. İlk yardım kitini kullanın (dolap kapısında).
- □ Gerekirse 112'yi arayın. Olayı kayıt defterine yazın.

□ Önemli Telefon Numaraları

Kurum	Numara
Acil Sağlık (Ambulans)	112
İtfaiye	112
Polis	112