

ELEKTRİK DEVRE TEMELLERİ LABORATUARI YÖNERGESİ

1. Genel İşleyiş:

Elektrik Devre Temelleri Laboratuvarı (EDT Lab) dersi 8 adet deney, 1 adet proje ve yılsonu sınavından oluşur. Deneyler, deney öncesi hazırlık, pratik ve deney sonu rapor kısımlarından oluşur. Pratik kısım 40'ar dakikalık 3 bölümden oluşmaktadır. 1. bölümde (ilk 40 dk.) öğrenci deneyle alakalı föyde yer almayan bir devreyi 40 dk. içinde başarılı bir şekilde kurmaya ve istenilenleri gerçeklemeye çalışır. 2. Bölüm'de (ikinci 40 dk.) ise öğrenci, deney föyünün ilgili bölümünde şematik çizimi verilen devreyi board üzerine kurar ve föyde istenilenleri sırasıyla uygular. 3. Bölüm'de (son 40 dk.) ise öğrenci, ikinci bölümde kurduğu devre üzerinde, föyde sözel olarak anlatılan modifikasyonları gerçekleştirerek her adımda istenilenleri yerine getirir. Deney öncesi hazırlık ORCAD 16.6 öğrenci versiyonu ile yapılır. Deney sonrası rapor, deney sonuçlarını kullanarak föyde belirtildiği gibi hazırlanır ve bir sonraki deneyde teslim edilir.

2. Genel Notlandırma:

EDTLab yarıyıl içi sınav notu, 8 deneyden alınan notlar ve proje notu, yılsonu notu ise yılsonu sınavıyla belirlenir. Yılsonu sınavı uygulamalı ve/veya teorik bir sınavdır. Yılsonu başarı notu yarıyıl içi notunun %70'i ve yılsonu notunun %30'unun toplanmasıyla elde edilir. Harf sel başarı notu hesaplanırken yılsonu başarı notu 20'den daha düşük olanlar çan eğrisine katılmaz.

3. Deneylerin, Projenin ve Yıl Sonu Sınavının Notlandırılması:

Deney Öncesi Hazırlık Raporu	%5
Uygulama 1.Bölüm	%12
Uygulama 2.Bölüm	%12
Uygulama 3.Bölüm	%16
Deney Sonrası Raporu	%15
Proje	%10
Yıl Sonu Sınavı	%30

- Deney Öncesi Hazırlık Raporu ve Deney Sonrası Raporu getirmeyen grupların ilgili deneyden almış olduğu uygulama notları geçersiz sayılır ve ilgili deneyden puan alamazlar.
- Deney sırasında her bölüm için ayrılan süre 40 dakikadır. Bu süre içerisinde istenileni gerçekleştiremeyen gruplar veya öğrenciler ilgili bölümden puan alamazlar.

4. Devam Zorunluluğu ve Telafi:

EDT Lab dersinde devam zorunluluğu %80'dir. On deneyden en az sekizine katılmayan öğrenciler F0 ile devamsızlıktan kalırlar.

5. Grupların Oluşturulması:

Öğrenciler kendi grup arkadaşlarını seçebilirler. İlan edilen tarihe kadar ilgili öğretim üye ve yardımcılarına isim yazdıran öğrenciler kendi gruplarını belirleyebilir. Grup arkadaşı belirtmeyen öğrenciler, ilgili tarihi takip eden gün içerisinde öğretim üye ve yardımcıları tarafından rastgele eşleştirilirler. Deneyler başladıktan sonra grupların değiştirilmesi söz konusu değildir. **3. deneyden sonra deneydeki performanslara göre yeni deney grupları oluşturulabilir.**

6. Bireysel Sorumluluklar:

- Her öğrenci kendi deney malzemesini bulundurmakla yükümlüdür. Grup arkadaşı gelmeyen ya da deney sırasında kullandığı malzeme arızalanan öğrencilerin mağdur olmaması için bu kurala mutlaka uyulması gerekmektedir. Malzemesi eksik olduğu için deneyini tamamlayamayan öğrenci o deney için yoklama şartını sağlamış sayılır ancak performans notu 0 (sıfır) olur.
- Ders programında gruplar arasında hiç boşluk bırakılmadığından, bir grup deneyini zamanında bitirmediğinde bir sonraki grubun başlaması gecikmekte, bu da haksızlığa yol açmaktadır. Bu nedenle deneylerin saat başlarından 5 dakika önce tamamlanması gerekmektedir. Yani, bir deney oturumunun süresi 120 dakika değil, 115 dakikadır.

7. Laboratuarda Uyulması Gereken Kurallar:

- Laboratuar alanına yiyecek, içecek ve sigarayla girmek kesinlikle yasak ve dersten ihraç sebebidir. Ağız sıkıca kapatılabilen pet şişelerdeki sular, içilmediği süre boyunca kapalı kalmak şartıyla bu kuralın dışındadır.
- Her grup kendine ayrılmış olan araç ve gereci kullanacak; kendine ayrılmış olan alanda çalışacaktır. Deneye başlamadan önce yapılması gereken ilk iş araç gerecin çalışır durumda olup olmadığını kontrol etmektir. Grubunuza ayrılmış araçlardan arızalı olan varsa bunu deneye başlamadan ÖNCE mutlaka araştırma görevlilerine haber veriniz.
- Deney boyunca etrafı rahatsız edecek şekilde yüksek sesle konuşmak, şakalaşmak, başka grupların çalışmalarını engellemek, izin almadan laboratuarı terk etmek ve malzeme değiştirmek, diğer gruplardan yardım almaya çalışmak ve laboratuarda dolaşmak laboratuardan ihraç sebebidir.
- Deney sırasında yapacağınız tüm ölçüm ve çizimlerde kullandığınız birimleri MUTLAKA yazın. Çizim ve tablolarınızın mümkün olduğu kadar özenli ve ölçekli olmasına dikkat edin. Ölçekli çizimlerinize yardımcı olması için milimetrik kağıt kullanmak iyi bir çözümdür.
- Araştırma görevlilerinin bilgi ve denetimleri dışında herhangi bir nedenle hasar verdiğiniz tüm araç gerecin onarım ya da yerine konma bedeli tarafınızdan karşılanacaktır. Bu nedenle, özellikle (a) şıkında belirtilen yiyecek-içecek kuralına özen gösterin.
- Laboratuarı terk ederken arkanızda boş şişe, kağıt vs. gibi çöpler bırakmayın.
- Kullandığınız araç gereci işiniz bittiğinde ait oldukları yere ve aldığınız sırayla yerleştirin.

Elektrik Devre Temelleri Laboratuvarı dersindeki deneylerde kullanılacak malzemelerin bir kısmı öğrenciler tarafından sağlanacaktır. Bu nedenle her deney grubunun aşağıda verilen listedeki malzemeleri alması gerekmektedir.

ELEKTRİK DEVRE TEMELLERİ LABORATUVARI MALZEME LİSTESİ

- Aşağıda verilmiş olan E-12 standardındaki direnç değerleri için: 1, 10, 100, 1000, 10^4 katlarındaki elemanlarından 4'er tane alınacaktır (1/4 Watt).

10 12 15 18 22 27 33 39 47 56 68 82 (Ω)

- Aşağıda verilmiş olan E-6 standardındaki kapasite değerleri için: 10^{-11} , 10^{-10} , 10^{-9} (nF), 10^{-8} , 10^{-7} , 10^{-6} (μ F), 10^{-5} katlarındaki elemanlarından 2'şer tane alınacaktır (16 Volt).

10 15 22 33 47 68 (F)

- İki adet 1 mH değerinde endüktans (bobin) (Satın aldığınız bobinin 1mH olduğundan emin olun.)
- Üç adet LM 741 OpAmp tümdevresi
- Penset, yan keski
- 2 m tek damarlı 0.5 mm'lik montaj kablosu
- Multimetre
- Breadboard

Not: Bu malzemeler daha sonra Elektronik laboratuvarı 1 ve 2 derslerinde de kullanılacaktır.

DENEYLERDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN KONULAR

Deneye ilişkin devrelerin hatasız çalışmasına katkıda bulunmak için dikkat edilmesi gereken konular aşağıda sıralanmıştır. Bu konulara dikkat edilmesinin bedeli hatayı saptayıp düzeltmek için harcanan süredir.

- Deneysel tablolarının alt ve üstlerindeki yatay bağlantıları besleme ve toprak için kullanırsanız, devreyi kontrol etmeniz kolaylaşır.
- Bağlantı tellerinin uçlarındaki plastiği çok fazla sıyırmamalı. Aksi takdirde yan yana gelen tellerin uçları kısa devre olabilir.
- Bağlantı tellerini yuvalarına sokarken sıkı geçmeyi sağlamanız yeter. Fazla bastırılması telin ucunun katlanmasına, sonraki kullanımlarda ise kırılmasına neden olur.
- Bağlantı tellerini keskin bükmeyiniz, içten kırılıp devrenin normal çalışmasına engel olabilir.
- Bağlantı tellerinin uçlarının bükük değil, dosdoğru olmasına dikkat ediniz. Yuvalara sokma çıkarma işlemi kolaylaşır ve deney setinin ömrü uzar.
- Bütün yukarıdakileri yapmanıza rağmen beklenen sonuçlar gözlenmiyorsa, kontrolü aşağıdaki sırada yapmalısınız.

. Yanlış bağlantı

. Kopuk tel

. Elemanların bozuk olması

. Deneysel seti cihazlarının hatalı olması

. Ölçü aletinin hatalı olması (sigortası atık veya pili bitmiş)

. Osiloskop cihazının hatalı olması

İlk iki sorun size bağlı olup öncelikle kontrol edilmelidir.

Analog ve Dijital Elektronik Eğitim Sisteminin Tanıtımı

Deneyler sırasında kullanılacak laboatuar cihazlarının İncelenmesi, deneylerin daha verimli ve faydalı olmasını sağlayacaktır. Bunun için önce laboratuar cihazlarına ait bilgiler, ders kitabından, ders notlarından ve katalog bilgisi bulunarak incelenmelidir.

Elektronik devre analizi programının (Electronics Workbench), kullanılması, benzetim özellikleri incelenecektir. Başlangıç olarak programda bulunan DC gerilim kaynakları, lojik devre analizinde ve tasarımında kullanılan dijital ölçü aletleri değişik değerler verilerek çalıştırılacak ve sonuçlar incelenmelidir.

Eğitim Sistemi

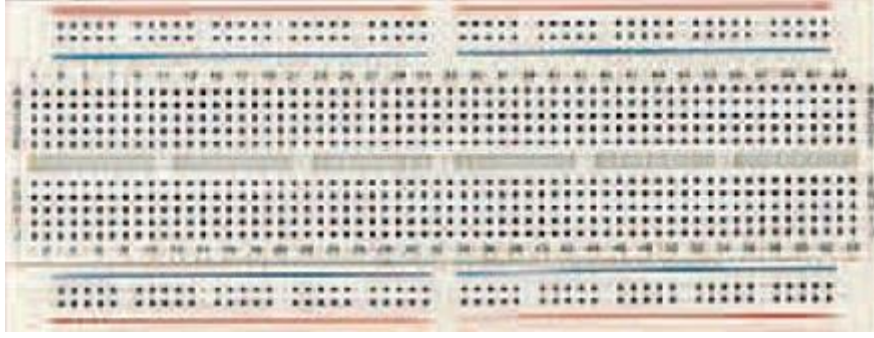
Analog ve Dijital Elektronik Eğitim Sistemi, içinde deney tablası, güç kaynakları, dijital voltmetre, işaret üretici, darbe üretici, bas-bırak anahtarlar (butonlar / debounced pushbuttons), anahtarlar, ayarlı dirençler (potansiyometreler), hoparlör, bnc bağlantısı, 7-parça LED göstergeler, lojik 0/1 için LED gösterge birimleri bulunan tümleşik bir sistemdir. Bu eğitim sistemi lojik devre uygulamalarını öğrenmek, incelemek ve tasarlamak amacıyla kullanılacaktır. Tümleşik eğitim sistemi, devre ve bağlantılarıyla birlikte Şekil-1’de görülen biçimdedir.



Şekil 1 Analog ve Dijital Eğitim Sistemi'nin görünümü

Eğitim Sistemi Deney Tablası

Eğitim sisteminde Şekil-1’de resmi görülen, 100 nokta 50 parçalı normal tek damar bakır montaj kablosu kullanılarak devre elemanları arasında bağlantı yapılabilen bir deney tablası bulunmaktadır.



Şekil 2 Eğitim sisteminin Deney Tablası

Güç Kaynakları

- Sabit DC çıkışlı +5V @ 1.0A, dalgalanma <5mV.
- +V ayarlanabilir DC O/P 0V – 15V arası(150 mA @ 1.3V, 500mA @ +15V maks.), dalgalanma <5mV
- -V ayarlanabilir DC O/P 0V – -15V arası(150 mA @ -1.3V, 500mA @ -15V maks.), dalgalanma <5mV
- Sabit orta uçlu AC çıkışlı 12.6VAC(orta uçtan 6.3VAC) @ 100mA maks.

Dijital Voltmetre

Otomatik kademeli bir DC dijital voltmetredir. $\pm (000.0-199.9)$ mV, $\pm (0.200-1.999)$ V, $\pm (2.00-19.99)$ V ve $\pm (20.0-199.9)$ V aralıklarında 4 kademesi vardır. Girişi ± 300 V'a kadar yüksek gerilimlere karşı korumalıdır.

İşaret Üretici

Frekans Aralığı: 0.1Hz'den 1MHz'e kadar 7 kademe.

Çıkış Gerilimi: 0 - ± 10 V (20V tepeden tepeye), kısa devre korumalı.

Çıkış İşareti Dalga Şekilleri: Sinüs dalga, Kare dalga, Üçgen dalga ve TTL darbe.

Sinüs Dalga: maksimum %3 distorsiyonlu(10Hz – 100kHz aralığında).

TTL darbe: maksimum 25 ns yükselme ve düşme zamanı. 10 adet TTL yük sürebilir.

Kare dalga: maksimum $0.5 \mu s$ yükselme ve düşme zamanı.

Düğüm nokta sayıları: Sinüs, kare ve üçgen dalga için 6, TTL darbe için 2 adet.

Darbe Üretici

1Hz'den 1MHz'e kadar 6 kademesi bulunan anahtarla seçilebilir pozitif kare dalga kaynağıdır. Bir anahtar vasıtasıyla 2 tip çıkıştan hangisinin alınacağı belirlenebilir: 5V'luk tepeden tepeye gerilim veren TTL darbe çıkışı ya da 0V-15V arası tepeden tepeye gerilim kaynağıyla değeri ayarlanabilir değişken CMOS darbe çıkışı. 8 düğüm noktası ile devrelere bağlantı yapılabilir.

Bas-Bırak Anahtarlar (Butonlar, debounced pushbuttons)

Her ikisi de OC(open collector) çıkışlı, bir normalde açık ve bir normalde kapalı kontaklı olan ve her biri devrelere bağlantı için 8 düğüm noktasına sahip 2 buton.

Anahtarlar

Lojik Anahtarlar

8 lojik anahtar'ın her biri lojik '0' ya da lojik '1' seviyesini seçmek içindir. Lojik '0' seviyesi 0V iken lojik '1' seviyesi yatay duran 9. anahtar ile deney setinin üzerindeki +5V'luk kaynağın değeri ya da diğer 0 - +15V arası ayarlanabilir kaynağın değeri seçilebilir.

Düğüm nokta sayısı: her bir anahtar için 2 adet.

SPDT Anahtarlar

2 SPDT anahtar'ın her birinin 2 devreden alınan giriş ve 2 devreye bağlantı yapılabilecek çıkış olmak üzere 4 düğüm noktası bulunmaktadır. Giriş düğümleriyle anahtarın düşük ve yüksek seviye için her iki çıkış düğümüne vereceği gerilim değeri belirlenir.

Ayarlı Dirençler (Potansiyometreler)

1 adet $1k\Omega$ 'a kadar ayarlanabilen, 1 adet $10k\Omega$ 'a kadar ayarlanabilen 2 POT'un her birinin 4 adet düğüm noktası bulunmaktadır.

Hoparlör

0.25W, 8Ω , 4 adet düğüm noktası.

BNC bağlantısı

Osiloskoptan devreye giriş almak ya da devreden osiloskoba çıkış vermek amacıyla kullanılan bağlantıdır(BNC kablosu ile yapılır.). 8 giriş/çıkış düğümüne sahiptir.

Göstergeler

Çubuk grafiği(Bar graph):

Giriş gerilim seviyesi 0 - 5V DC olan 10 haneli bir göstergedir. Giriş gerilimi 0V'dan başlayarak yükseltilmeye başlandığında ilk olarak en soldaki hane yanar, yaklaşık 0.5V aralıklarla giriş gerilim seviyesi yükseldikçe soldan sağa doğru diğer haneler de yanmaya başlar.

İkili kodlanmış onluk girişli 7 haneli gösterge(BCD to seven segment display):

2 adet vardır. Her biri A,B,C ve D giriş düğümlerinden gelecek ikili değerlerden 0-9 arasını gösterebilirler. 9'dan büyük değerlerde bütün haneler sönmüş durumda olacaktır. Hiçbir giriş bağlı değil ise göstergelerden her biri 0 değerini gösterir.

Lojik LED Göstergeler

Lojik '1' seviyesini gösteren 8 kırmızı LED ile lojik '0' seviyesini gösteren 8 yeşil LED.

Lojik '1' eşiği: 2.2V

Lojik '0' eşiği: 0.8V

Giriş empedansı: $100k\Omega$

Düğüm nokta sayıları: her biri için 2 tane.