

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ



ÖLÇME LABORATUVARI
DENEY FÖYÜ

İÇERİK

KULLANILACAK ELEMANLAR	3
DENEY 1 Temel Ölçümler.....	5
DENEY 2 DC Akım, Gerilim ve Güç Ölçümü	10
DENEY 3 Seri-Paralel Ağ Ve Kirchhoff Yasası.....	22
DENEY 4 Wheatstone Köprüsü	27
DENEY 5 Thevenin Ve Norton Teoremleri	31
DENEY 6 AC Akım ve Gerilim Ölçümü	36
DENEY 7 Osiloskop Ve RL Devresi	43
DENEY 8 AC RLC Devresi	49
DENEY 9 Seri Rezonans Devresi	53
DENEY 10 Paralel Rezonans Devresi	57

KULLANILACAK ELEMANLAR

DENEY1

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 1 adet 1k Ω direnç
5. 1 adet 0,5k Ω direnç
6. 1 adet 20k Ω direnç
7. 1 adet 5M Ω direnç
8. 1 adet 5,2k Ω potansiyometre
9. 1 adet 2.2k Ω direnç
10. Yan keski

DENEY4

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 1 adet 0.5k Ω direnç (R17)
5. 3 adet 1k Ω direnç (R16, R19, R20)
6. 1 adet 1.2k Ω direnç (R18)
7. 1 adet 5k Ω potansiyometre (VR2)
8. Yan keski
9. 1m Zil teli
10. 10 adet krokodil kablo

DENEY2

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 1 adet 1k Ω direnç
5. 1 adet 5k Ω potansiyometre
6. Yan keski
7. 1m Zil teli
8. 10 adet krokodil kablo

DENEY5

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 3 adet 1k Ω direnç (R4, R5, R6)
5. Yan keski
6. 1m Zil teli

DENEY3

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 3 adet 1k Ω direnç
5. 1 adet 5k Ω potansiyometre
6. Yan keski
7. 1m Zil teli

DENEY6

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 4 adet 1k Ω direnç (R1)
5. 1 adet 5k Ω potansiyometre (VR1)
6. Yan keski
7. 1m Zil teli
8. 10 adet krokodil kablo

DENEY7

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Multimetre
3. Osiloskop
4. Breadboard
5. 1 adet 330Ω direnç (R)
6. 1 adet 470uH bobin (direnc tipi L)
7. Yan keski
8. 1m Zil teli
9. 10 adet krokodil kablo

DENEY9

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Multimetre
3. Osiloskop
4. Breadboard
5. 1 adet 330Ω direnç (R13)
6. 1 adet 470mH bobin(direnc tipi L)
7. 1 adet $10\mu\text{F}$ kondansatör (C4)
8. Yan keski
9. 1m Zil teli
10. 10 adet krokodil kablo

DENEY8

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Multimetre
3. Osiloskop
4. Breadboard
5. 1 adet $1k\Omega$ direnç (R12)
6. 1 adet 470uH bobin (direnc tipi L3)
7. 1 adet $10\mu\text{F}$ kondansatör (C3)
8. Yan keski
9. 1m Zil teli
10. 10 adet krokodil kablo

DENEY10

1. KL-22001 (Labta Mevcut)
2. Osiloskop
3. Multimetre
4. Breadboard
5. 1 adet 10Ω direnç (R14)
6. 1 adet 330Ω direnç (R15)
7. 1 adet 470uH bobin (direnc tipi L4)
8. 1 adet $10\mu\text{F}$ kondansatör (C5)
9. Yan keski
10. 1m Zil teli
11. 10 adet krokodil kablo

DENEY 1 Temel Ölçümler

DENEYİN AMACI

- 1- Breadboard'ı tanımak.
- 2- Ohmmetrenin temel yapısını öğrenmek.
- 3- Ohmmetre kullanarak nasıl direnç ölçüleceğini öğrenmek.
- 4- Potansiyometrenin karakteristiklerini öğrenmek.
- 5- Bir potansiyometrenin direnç değerlerini ölçmek.

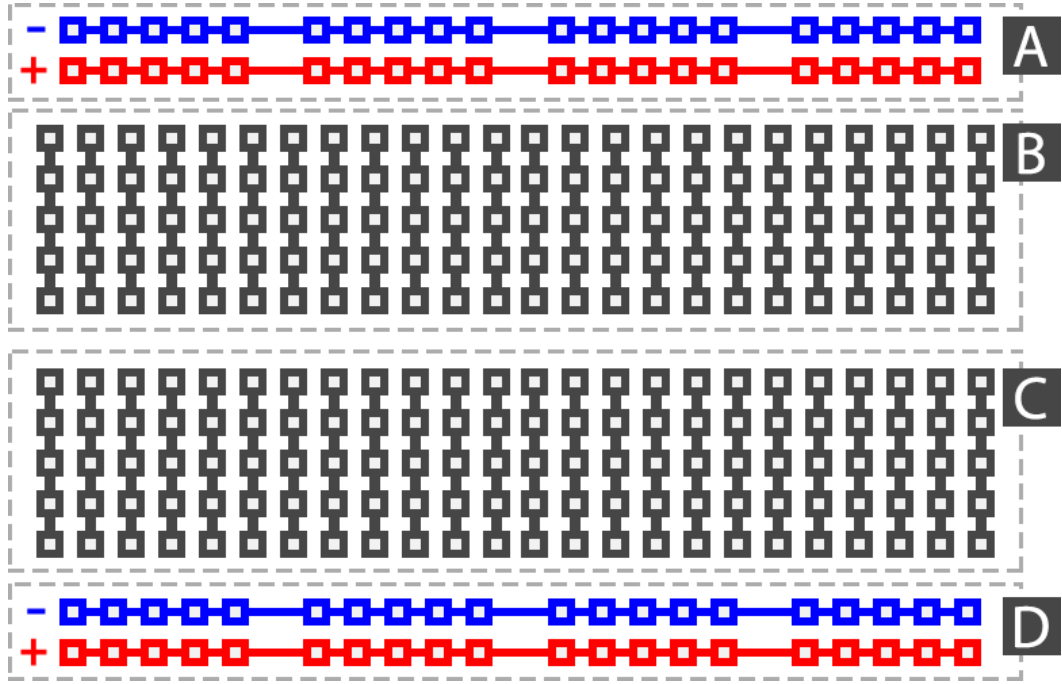
KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 1 adet $1k\Omega$ direnç
5. 1 adet $0,5k\Omega$ direnç
6. 1 adet $20k\Omega$ direnç
7. 1 adet $5M\Omega$ direnç
8. 1 adet $5k\Omega$ potansiyometre
9. 1 adet $2.2k\Omega$ direnç
10. Yan keski

GENEL BİLGİLER

Breadboard elektrik ve elektronik için vazgeçilmez bir araçtır. Türkçe'ye deneysel devre tahtası olarak çevirilebilir. Elektronik devreler tasarlanmadan önce devre elemanlarının çalışıp çalışmadığını ya da bağlantıların yanlış olup olmadığını kontrol etmek amacıyla kullanılır. Breadboard üzerinde devre kurarken bağlantı kablolarını ve devre elemanlarını birbirine lehimlemek zorunda kalmazsınız. Devre elemanlarını birbirine ve iletkenlere bağlamak oldukça kolaydır. Lehimleme gerekmediği için bu elemanları rahatça sökebilir ve tekrar bağlayabilirsiniz. Bu sayede elemanlar ve breadboard hiçbir zarar görmez.

Şekil 1'de yatay tutulan breadboardın bağlantı şeması görülmektedir. Üst ve alt bölgelerinde 2 adet bus dizisi mevcuttur. Bunlardan birisi devreye gerilim bağlamak için kullanılır, diğeri ise güç kaynağının nötrü içindir. Soket dizisi breadboard'un üzerinde dikey olarak sıralanmıştır. Uygulamaya göre değişmekle beraber tipik bir breadboard'da 5 ayrı delikten oluşan, 64 soket sütunu bulunur. 5'li sütundaki soketler birbirine bağlıdır ancak farklı sütunlar birbirinden izoledir.



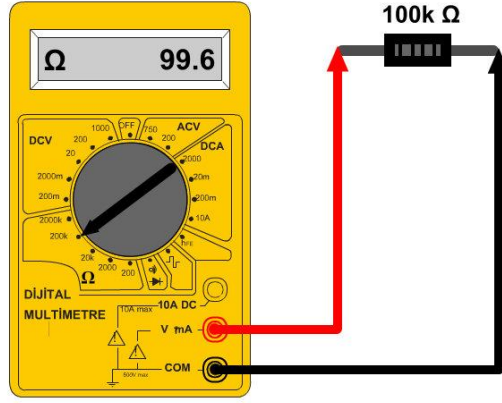
Şekil 1: Breadboard devre şeması

Tüm malzemeler, bir devrede elektrik akımı akışına karşı koyan, elektriksel dirence sahiptir. Elektriksel direncin ölçü birimi ohmdur (Ω). Bir ohm, 1000-ft uzunluğunda 0.1 inch çapında bir bakır telin elektriksel direnci olarak tanımlanır. Elektriksel direnci ölçmek için kullanılan cihaz, ohmmetre olarak adlandırılır.

Temel olarak ohmmetre, bir dc güç kaynağı (genellikle pıl), bir miliampermetre, ve dahili ayarlama dirençlerini seçmek için bir aralık seçici anahtardan oluşur. Ohmmetre skalası, verilen bir akımı üretecek direnç değerine göre ayarlanmıştır. Bilinmeyen direnç, ohmmetrenin uçları arasına bağlanır ve ibrenin altındaki skaladan direnç değeri okunur.

Dijital multimetreler genellikle, 200, 2K, 20K, 200K ve 2M kademelerine sahiptir. Dijital multimetre kullanarak direnç ölçmek için, uygun bir kademe seçin ve doğrudan gösterge üzerindeki direnç değerini okuyun. Eğer seçilen kademe direnç değerinden küçük ise, gösterge, genellikle "1" olan, bir uyarı işareti gösterecektir.

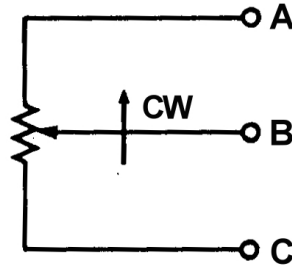
Bir devrede yer alan bir direncin değerini ölçmek için ohmmetre kullanılırken, ohmmetrenin zarar görmesini önlemek için, devreye güç uygulanmamış olduğundan emin olunmalıdır. Doğru bir ölçüm için, ölçülen direncin uçlarına dokunulmamalıdır.



Şekil 2: Dijital Multimetre ile Direnç Ölçümü

Dirençler, basitçe iki gruba ayrılabilirler: sabit dirençler ve değişken dirençler. Sabit direnç, iki uca sahiptir ve direnç değeri sabittir. Değişken direnç (VR) yada potansiyometre, üç uca sahiptir ve direnç değeri değişkendir.

Değişken direncin devre sembolü, Şekil 3'de gösterilmiştir. Üç uçtan ikisi A ve C kenar uçları iken, diğeri hareketli B orta ucudur. Kenar uçlar arasındaki direnç değeri R_{AC} sabittir ve daima nominal değerine eşittir. Hareketli uç ile kenar uçlar arasındaki R_{AB} ve R_{BC} direnç değerleri ise değişkendir ve potansiyometre şaftının konumuna bağlıdır.



Şekil 3: Değişken Direnç (Potansiyometre)

DENEYİN YAPILIŞI

- 1- Breadboard üzerine elinizdeki 5 adet direnci ve potansiyometreyi birbirilerine seri veya paralel olmayacak şekilde, ayrıca kısa devre olmayacak şekilde yerleştirin.
- 2- Dijital multimetreyi direnç ölçüm konumuna getiriniz. Uygun ölçüm kademesini kullanarak (200, 2K, 20K, 200K ve 2M), elinizdeki dirençlerin değerlerini ölçün ve ölçülen değerleri Tablo'ya kaydedin.

Direnç	Ölçülen Değer (Ω)
R1	
R2	
R3	
R4	
R5	

3- Dijital multimetreyi kullanarak, potansiyometrenin A ve C uçları arasındaki direnç değerini ölçün ve R_{AC} olarak kaydedin. Potansiyometrenin hangi uçlarının kastedildiğini Şekil 3'den görebilirsiniz.

$$R_{AC} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

3- Kontrol düğmesini sağa (saat dönüş yönü) ve daha sonra sola (saat dönüş yönünün tersi) çevirerek, ohmmetrede gösterilen değerleri gözlemleyin.

R_{AC} değeri değişiyor mu?

4- Pot'un kontrol düğmesini tamamen sola çevirin. A ve B, A ve C, B ve C uçları arasındaki direnç değerini ölçün ve kaydedin.

$$R_{AB} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega, R_{AC} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega, R_{BC} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

5- Pot'un kontrol düğmesini rastgele orta bir konumda bırakın. A ve B, A ve C, B ve C uçları arasındaki direnç değerini ölçün ve kaydedin.

$$R_{AB} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega, R_{AC} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega, R_{BC} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$$

İfadenin sonucunu yazın. $R_{AB} + R_{BC} = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$

DENEY 1 Değerlendirme Soruları

Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT! Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1- Dirençleri nasıl ölçtüğünüzü anlatınız.

2- Potansiyometrenin uçları arasındaki bağlantıları anlatınız ve kontrol düğmesinin çevrilmesiyle neyin değiştiğini anlatınız.

3- Deney sonucu gözlemlerinizi nelerdir.

DENEY 2 DC Akım, Gerilim ve Güç Ölçümü

DENEY 2-1 DC Gerilim Ölçümü

DENEYİN AMACI

1. Voltmetrenin nasıl kullanıldığını öğrenmek.
2. DC güç kaynağının nasıl kullanıldığını öğrenmek.
3. DC gerilimin nasıl ölçüldüğünü öğrenmek.

KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre

GENEL BİLGİLER

Devre elemanı üzerinden akım akmasını sağlayan kuvvet, elektromotor kuvvet (emf, E) veya gerilim olarak adlandırılır. Gerilim ölçü birimi Volt (V)'tur.

KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği'nin modüllerinin gösterildiği şema Şekil 2-1'de verilmektedir.



Şekil 2-1 KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği

KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği, ana ünitenin sağ alt köşesinde, biri Sabit diğeri Ayarlı olmak üzere iki DC güç kaynağı içerir. Sabit güç kaynağı, ayrı ayrı, +5V, -5V, +12V ve -12V'luk çıkışlar sağlar. Ayarlanabilir güç kaynağı ise, gerilim kontrol düğmesi ile eşzamanlı olarak kontrol edilen, değişken pozitif (+3~+18V) ve negatif (-3~-18V) çıkışlar sağlar. Bu iki çıkışın gerilim değerleri daima eşittir ancak polariteleri terstir.

Voltmetre, gerilim ölçmek için kullanılan bir cihazdır. Voltmetre, gerilimi ölçülmek istenen devre elemanının uçlarına paralel olarak bağlanmalıdır. Genel anlamda, voltmetre, bağlandığı devreyi etkilemeyecek kadar büyük bir iç dirence sahiptir.

Gerilim ölçmek için analog DC voltmetre kullanıldığında, devreye güç uygulamadan önce, gerilimin polaritesinden emin olmak ve ölçüm kademesini doğru seçmek çok önemlidir. Polariteyi ters çevirmek veya ölçüm kademesini çok küçük seçmek, ibrenin skala kenarlarındaki mekanik engellere çarpmasına neden olur. Bu durumda voltmetreden doğru bir değer okumak mümkün değildir ve voltmetre zarar görebilir.

KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinde, DC gerilim ve akım ölçümü için, 3½-dijit Dijital Volt/Amper Metre mevcuttur. DC gerilim ölçmek için, sadece, DC VOLTAGE ve COM uçlarını, ölçüm yapılacak devre veya elemana paralel olarak bağlayın, V butonuna basarak gerilim kademesini (2V veya 200V) seçin ve 7-parçalı LED göstergeden ölçülen gerilim değerini okuyun. Eğer polarite ters ise, göstergenin sol tarafında eksi (-) işareti görülecektir. Eğer düşük bir ölçüm kademesi seçilmiş ise, aşma işareti (1) ekranda gösterilecektir.

DENEYİN YAPILIŞI

1. KL-21001'in AC güç girişini, uygun bir AC kaynağa bağlayın ve ana güç anahtarını açın. Daha sonra Ayarlanabilir Güç Kaynağının gerilim kontrol düğmesini, tamamen saat dönüş yönünün tersine çevirin (min. konumu).
2. Dijital Volt/Amper Metre'nin DC Gerilim ucunu, Ayarlanabilir Güç Kaynağının V+ ucuna ve COM ucunu, GND2 ucuna bağlayın. Ölçme kademesini 20V'a ayarlayın.

3. Ekranda gösterilen DC gerilim değerini ölçün ve kaydedin.

E=_____V

4. Gerilim kontrol düğmesini yavaşça sağa doğru çevirin ve voltmetrede okunan değer değişimi gözlemleyin.

Kontrol düğmesi sağa doğru çevrilirken okunan değer artıyor mu?

Kontrol düğmesi saat dönüş yönünde tam olarak çevrildiğinde (max. konumu), voltmetreden okunan gerilim değerini ölçün ve kaydedin.

E=_____V

Bu gerilim değeri, KL-22001 Deney Düzeneği'ndeki maksimum pozitif güç değeridir.

Voltmetre ile pozitif güç kaynağı arasındaki bağlantıları kaldırın.

Gerilim kontrol düğmesini yeniden min. konumuna getirin.

5. Dijital Volt/Amper Metre'nin DC Gerilim ucunu, Ayarlanabilir Güç Kaynağının V- ucuna ve COM ucunu, GND2 ucuna bağlayın. Ölçme kademesini 20V'a ayarlayın.

Ekranda gösterilen DC gerilim değerini ölçün ve kaydedin.

E=_____V

6. Gerilim kontrol düğmesini yavaşça sağa doğru çevirin ve voltmetrede okunan değer değişimi gözlemleyin.

Kontrol düğmesi sağa doğru çevrilirken okunan değer artıyor mu?

Kontrol düğmesi saat dönüş yönünde tam olarak çevrildiğinde (max. konumu), voltmetreden okunan gerilim değerini ölçün ve kaydedin. $E = \underline{\hspace{2cm}}$ V

Bu gerilim değeri, KL-22001 Deney Düzeneği'ndeki maksimum negatif güç değeridir.

SONUÇLAR

KL-22001 Deney Düzeneğindeki DC güç kaynağının kullanılması deneyi tamamlanmıştır. Ayarlanabilir Güç kaynağı, gerilim kontrol düğmesini minimum ile maksimum arasında çevirerek, $\pm 3\text{Vdc} \sim \pm 18\text{Vdc}$ çıkış gerilimi sağlayabilir. Ayarlanabilir Güç kaynağı, V+ ve V- uçlarından 6Vdc ile 36Vdc arasında çıkış gerilimi elde etmek için de bağlanabilir.

Bu deneyde, DC gerilim ölçümü ve DC voltmetre kullanım kuralları ile ilgili bilgi sahibi olunmuştur. DC voltmetre daima, gerilimi ölçülmek istenen elemana paralel bağlanır ve polarite ile kademe uygun şekilde seçilir.

DENEY 2-2 DC Akım Ölçümü

DENEYİN AMACI

1. DC ampermetrenin nasıl kullanıldığını öğrenmek.
2. DC güç kaynağının nasıl kullanıldığını öğrenmek.
3. Devreden akan akımın nasıl ölçüleceğini öğrenmek.

KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 1 adet $1k\Omega$ direnç (R1)
5. 1 adet $5k\Omega$ potansiyometre (VR1)
6. Yan keski
7. 1m Zil teli
8. 10 adet krokodil kablo

GENEL BİLGİLER

Bir devreye gerilim kaynağı uygulanırsa, o devrede elektrik akımı akar. Ampermetre, bir devrede akan akımı ölçmek için kullanılan cihazdır. Ampermetre, akımı ölçülmek istenen devre elemanına seri bağlanmalıdır. Elektrik akımının ölçü birimi amper (A)'dir.

Ampermetre bir devreye bağlandığı zaman, ampermetrenin iç direnci de devrenin direncine eklenmiş olur. Bundan dolayı akım azalır. Bu etkiyi azaltmak için, ampermetreler daima iç dirençleri küçük olacak şekilde yapılır.

Akım, DC ampermetrenin daima artı ucundan girip eksi ucundan çıkmalıdır. Uçları ters bağlamak yada kademeyi çok küçük seçmek, ibrenin skala kenarlarındaki mekanik engellere çarpmasına neden olur. Bu durumda DC ampermetre zarar görebilir.

KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneğinde, bir analog ve bir dijital DC ampermetre mevcuttur. Analog DC ampermetre, $\pm 50mA$ ölçme aralığına ve sıfır merkezli skalaya sahip bir miliampermetredir. Pozitif bir değer okumak için, cihaz

uçlarında belirtilen polariteler göz önüne alınmalıdır. Eğer bağlantılar ters çevrilirse, ibre negatif yönde sapacaktır.

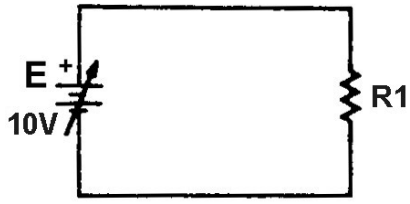
3½-dijit DC ampermetre, A butonu ile seçilen iki ölçüm (200µA ve 2A) kademesine sahiptir. DC CURRENT ve COM uçları üzerinden bir akım aktığı zaman, 7-parçalı gösterge, ölçülen akım değerini gösterir. Eksi (-) işareti, polaritenin ters olduğunu ve aşma işareti (1), ölçüm kademesinin küçük seçilmiş olduğunu gösterir.

DC voltmetreyi bilinen bir direnç ile paralel bağlayarak, eşdeğer DC ampermetre gerçekleştirilebilir. Eşdeğer DC ampermetre, bir devreye veya direnç gibi bir elemana seri olarak bağlanırsa, akan akım bilinen direnç üzerinde bir gerilim düşümü üretecek ve bu gerilim voltmetre tarafından gösterilecektir. Böylece akım değeri $I=E/R$ denklemiyle hesaplanabilir. Pratikte voltmetre skalası, belirli bir gerilim değeri verecek şekilde, akım değerine göre kalibre edilebilir.

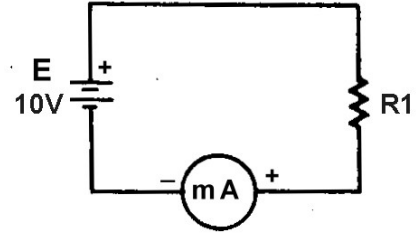
DENEYİN YAPILIŞI

1. Şekil 2-2(a) ve (b)'deki devreleri breadboard üzerine kurun. +V ve toprak uçlarını sırasıyla, KL-22001 Deney Düzeneğindeki Ayarlanabilir Güç Kaynağının V+ ve GND2 uçlarına bağlayın. mA uçlarını, KL-22001'deki analog DC ampermetreye bağlayın.
2. $I=E/R_1$ denklemini kullanarak ($R_1=1k\Omega$), Şekil 2-1(a)'daki devrenin akımını hesaplayın ve kaydedin. $I=$ _____mA
3. Voltmetreyi, Ayarlanabilir Güç Kaynağının V+ ve GND2 uçlarına bağlayın ve pozitif gerilim çıkışını +10V'a ayarlayın. İşlem tamamlandıktan sonra, voltmetreyi devreden kaldırın.
4. Miliampermetreyi kullanarak, Şekil 2-2(b)'deki devrenin akımını ölçün ve kaydedin.
 $I=$ _____mA

Ölçülen ve hesaplanan akım değerleri uyumlu mudur?



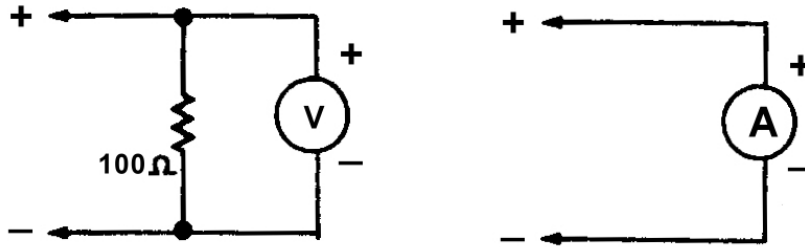
(a) Teorik devre



(b) Miliampermetre eklenmiş

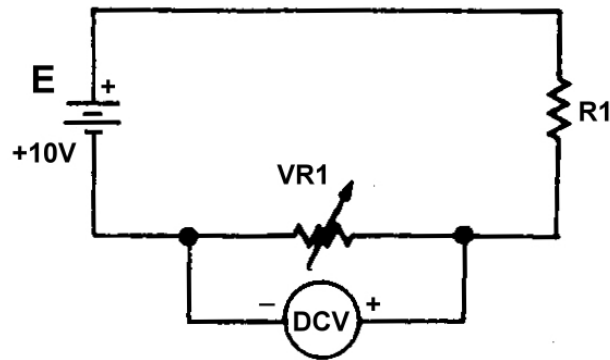
Şekil 2-2 DC akım ölçümü için devreler

5. Voltmetreye bilinen bir direnci paralel bağlayarak, eşdeğer ampermetre elde etmek kolaydır. Şekil 2-3'e bakın. Bu eşdeğer ampermetre, 10mA tam skalalı bir miliampermetredir.



Şekil 2-3 Eşdeğer miliampermetre (10mA)

6. Şekil 2-4'teki devreyi breadboard üzerine kurun. VR1'i önce 100Ω'a ayarlayın daha sonra devreye bağlayın. KL-22001 Deney Düzenekindeki Ayarlanabilir Güç Kaynağından, kurduğunuz devredeki +V ve – uçlarına +10Vdc gerilim uygulayın.



Eşdeğer miliampermetre

Şekil 2-4 DC miliampermetre elde etmek için devre

7. Voltmetrede gösterilen gerilim değerini ölçün ve kaydedin. $E_{VR1} = \underline{\hspace{2cm}} V$

8. 8. adımda ölçülen gerilim değerini 100Ω 'a bölerek akım değerini hesaplayın.

$I = \underline{\hspace{2cm}} mA$

SONUÇLAR

Bu deneyde, gerçek veya eşdeğer ampermetre kullanılarak, DC akım ölçme işlemi gerçekleştirilmiştir. 8. adımda, ölçülen ve hesaplanan akım değerleri arasında 0.9 mA'lık bir fark bulunmuştur. Bu, bilinen direncin R1 direnci ile seri bağlanmasından ve toplam direncin $1.1k\Omega$ ($100\Omega + 1k\Omega$) olmasından kaynaklanmıştır. Bu yüzden, I akımı 9.09 mA'e düşmüştür ($I = E/R = 10V/1.1k$).

DENEY 2-3 DC Güç Ölçümü

DENEYİN AMACI

1. Elektriksel gücün tanımını ve işlevlerini anlamak.
2. DC devrede harcanan gücün nasıl ölçüleceğini öğrenmek.

KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 1 adet 1kΩ direnç (R1)
5. 1 adet 5kΩ potansiyometre (VR1)
6. Yan keski
7. 1m Zil teli
8. 10 adet krokodil kablo

GENEL BİLGİLER

Bir elektrik devresindeki güç kaynağının amacı, yüke elektrik enerjisi sağlamaktır. Yük bu enerjiyi, gerekli bazı işleri yapmak için kullanır. Elektrikte iş, elektrik akımının hareketi ile yapılır. Güç, iş yapma oranıdır. Güç ölçü birimi Watt (W)'tır. Bir amperlik akım üreten bir voltluk kuvvet, bir wattlık güce karşılık gelir. Wattmetre, güç ölçmek için kullanılan temel cihazdır.

Bir DC devredeki elektriksel güç aşağıdaki üç formülle ifade edilebilir:

$$P = E \times I, \quad P = I^2 \times R, \quad P = E^2 / R$$

Burada P = güç (watt)

E = gerilim (volt)

I = akım (amper)

R = direnç (ohm)

Bir dirence elektrik enerjisi sağlandığında, bu enerji hemen ısıya dönüştürölür ve direnç ısınır. Uygulanan elektriksel güç arttıkça, direncin veya komşu elemanların yanacağı noktaya kadar, sıcaklık da artacaktır. Kabul edilebilir bir sıcaklık sağlamak için, fazla miktarda güç tüketmesi gereken dirençler fiziksel olarak büyük yapılırken, az enerji tüketenler ise daha küçük yapılabilir.

DENEYİN YAPILIŞI

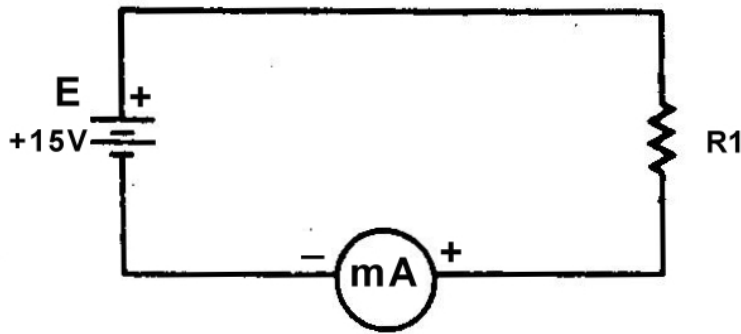
1. Ohmmetre kullanarak, $1K\Omega \pm 5\%$, $1/2W$ 'lık $R1$ 'in direncini ölçün ve kaydedin.

$R1 = \underline{\hspace{2cm}} K\Omega$

2. Şekil 2-4'teki devreyi breadboard üzerine kurun. KL-22001'deki Ayarlanabilir Güç Kaynağından, kurduğunuz devredeki +V ve – uçlarına +15Vdc gerilim uygulayın.

3. Miliampermetrede gösterilen akım değerini ölçün ve kaydedin.

$I = \underline{\hspace{2cm}} mA$



Şekil 2-4

4. $P = E \times I$ denklemi ile 2. ve 3. adımlardaki değerleri kullanarak, devrede harcanan gücü hesaplayın ve kaydedin. $P = \underline{\hspace{2cm}} W$

5. $P = E^2/R$ denklemi ile 1. ve 2. adımlardaki değerleri kullanarak, $R1$ direncinde harcanan gücü hesaplayın ve kaydedin. $P = \underline{\hspace{2cm}} W$

6. $P = I^2 \times R$ denklemi ile 1. ve 3. adımlardaki değerleri kullanarak, $R1$ direncinde harcanan gücü hesaplayın ve kaydedin. $P = \underline{\hspace{2cm}} W$

7. Bütün güç değerleri aynı mıdır? _____

8. Gücü kapatın.

Sıcaklığı hissetmek için R1 direncinin gövdesine dokununuz.

Elektriksel güç neye dönüşmüştür? _____

SONUÇLAR

Bu deneyde, üç güç formülü kullanılarak bir DC devrede ve dirençte harcanan güç hesaplanmış ve ölçülmüştür. Ayrıca güç kaynağı tarafından sağlanan elektriksel gücün, daima devrede harcanan güce eşit olduğu gösterilmiştir.

Bir dirence güç uygulandığında, gücün tamamı ısıya dönüştürülür. Bu elektrik enerjisini ısı enerjisine dönüştürme işlemi çok verimlidir ve lehimlemede kullanılır.

Yukarıda bahsedilen üç güç formülü, motor, üreteç ve direnç gibi tüm DC cihazlar için geçerlidir.

DENEY 2 Değerlendirme Soruları

Adı, Soyadı:

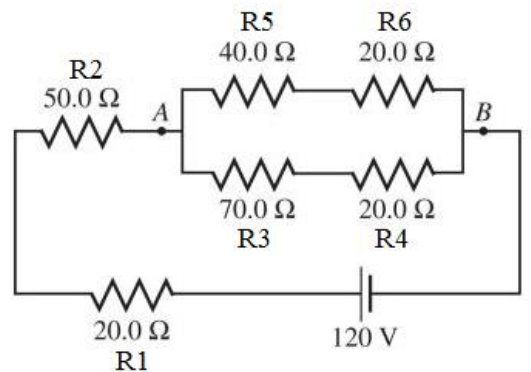
Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT!: Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1. DC güç kaynağı ve bir dirençten oluşan basit bir devrede, direnç üzerindeki gerilimi ölçmek için dijital voltmetreyi 4 Vdc ölçüm kademesine ayarlayıp problemlerini direncin uçlarına bağladığınızda voltmetrenin ekranında “OL” uyarısını görmeniz ne anlama gelir? Direncin üzerindeki gerilimi doğru ölçebilmek için ne yapmanız gerekir? Kısaca açıklayınız.
2. 10V DC güç kaynağı ve 100Ω bir dirençten oluşan basit bir devrede, dirençten geçen akımı ölçmek için dijital ampermetreyi (ampermetrenin iç direnci 0.1Ω 'dur ve en fazla 20 A ölçebilmektedir.) direncin uçlarına paralel bağladığınızda ampermetre ekranında görmeniz gereken değer ne olur? Bağlantıyı yaptığınız anda ampermetrenin sigortası atıyorsa, dirençten geçen akımı doğru ölçebilmek için ne yapmanız gerekir?

3. Şekildeki devrede dirençlerin üzerindeki sıcaklıkları büyükten küçüğe doğru sıralayınız (Sayısal çözüm yaparak sonuçlarınızı ispatlayınız).



DENEY 3 Seri-Paralel Ağ Ve Kirchhoff Yasası

DENEYİN AMACI

1. Seri, paralel ve seri-paralel ağları tanımak.
2. Kirchhoff yasalarının uygulamaları ile ilgili bilgi edinmek.

KULLANILACAK MALZEMELER

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 3 adet 1kΩ direnç (R1, R2, R3)
5. 1 adet 5kΩ potansiyometre (VR2)
6. Yan keski
7. 1m Zil teli

GENEL BİLGİLER

Ohm yasasıyla çözülemeyecek kadar karmaşık bir çok devre vardır. Bu devreler birçok kola yada birçok güç kaynağına sahiptir ve Ohm yasasını kullanmak pratik yada mümkün olmayabilir. Karmaşık devreleri çözmek için, Alman fizikçi Gustav Kirchhoff'un deneylerine dayalı olarak, yöntemler geliştirilmiştir. 1857 yılında Kirchhoff tarafından geliştirilen ve Kirchhoff yasaları olarak bilinen iki yasa aşağıda gibi ifade edilebilir:

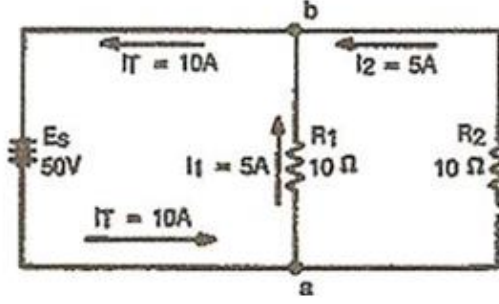
1- Kirchhoff'un Gerilim Yasası

Kirchoff'un gerilim yasası, aynı zamanda onun ilk yasası olarak bilinir ve, kapalı bir çevredeki gerilim düşümlerinin toplamı, aynı çevredeki gerilim kaynaklarının toplamına eşittir, şeklinde ifade edilir. Bu yasa, bir devrede, herhangi bir kapalı çevredeki gerilim düşümleri ile aynı çevredeki gerilim kaynakları arasındaki ilişkiyi tanımlar. Bu iki niceliğin toplamı her zaman eşittir. Bu yasa, $\sum E_s = \sum IR$ denklemi ile ifade edilebilir. Burada $\sum$ sembolü, toplam anlamına gelmektedir.

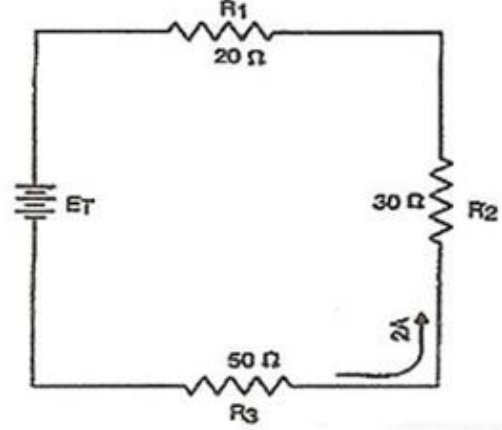
2- Kirchhoff'un Akım Yasası

Kirchoff'un akım yasası, onun ikinci yasası olarak bilinir ve, bir devredeki herhangi bir düğüm noktasına gelen akım, o noktadan çıkan akıma eşittir, şeklinde ifade edilir. Akım bir noktada biriktirilemez yada artırılmaz. Böylece, kendinden

ayrılan iki yola sahip bir düğüm noktasına 1A'lık bir akım gelirse, 1A'lık akım bu iki yol arasında bölünür, ancak toplam 1A bu düğümünden çıkmak zorundadır. Bu yasa, $\Sigma I_{giren} - \Sigma I_{çıkan} = 0$ yada $\Sigma I_{giren} = \Sigma I_{çıkan}$ denklemleri ile ifade edilebilir. Devre problemlerini çözmede, Kirchhoff'un akım yasası tek başına değil, gerilim yasasıyla birlikte kullanılır.



Kirchoff Akım Kanunu



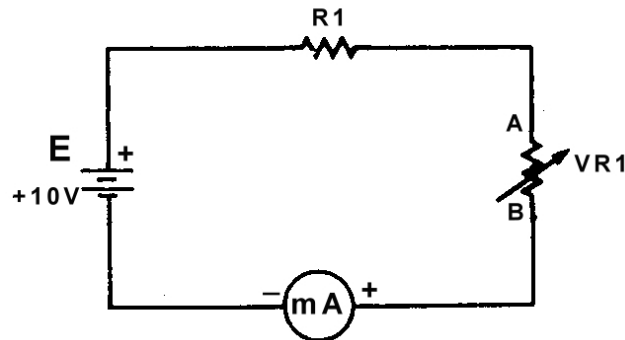
Kirchoff Gerilim Kanunu

Akım kanununa göre bir noktaya gelen akımlar toplamı, o noktadan giden akımlar toplamına eşittir. Şekilde b noktasına gelen I_1 ve I_2 akımlarının toplamının giden I_T akımına eşit olduğunu görmektedir. Gerilimler kanununda ise kapalı bir çevrim boyunca, referans yönler dikkate alındığında gerilimler toplamı sıfır olmaktadır. Sağ taraftaki şekilde akımın dirençlerle çarpılıp, her bir direnç üzerindeki gerilim bulunduğunda, kaynak gerilimine eşit olacağı görülecektir.

DENEYİN YAPILIŞI

1.Adım

- Şekil 1'deki devreyi breadboard üzerinde kurunuz. Kurulan bu devredeki E=DC gerilim kaynağı, R1=direnç, VR1=potansiyometre, mA=ampermetre ifadelerini göstermektedir.
- Ampermetre devreye seri bağlanmaktadır. Miliamper kademesi kullanılmalıdır.

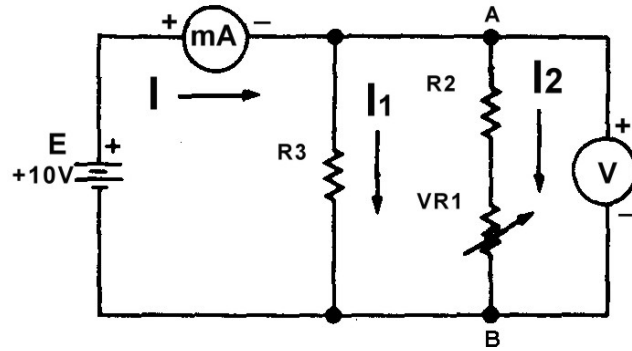


Şekil 4: Seri Devre

- Potansiyometrenin direncini (VR1)'i $1K\Omega$ 'a ayarlayınız.
- Devrenin eşdeğer direnci bu durumda ne olmaktadır hesaplayınız.
 $R=R_1+VR_1=$ _____ Ω . ($R_1=1K\Omega$)
- Giriş gerilimi ve eşdeğer dirence göre devreden geçecek olan akımı hesaplayınız. $I =$ _____mA.
- Devreye seri bağlanan ampermetre ile ölçtüğünüz akım değerini yazınız.
 $I =$ _____mA.
- Ölçülen ve hesaplanan akım değerleri aynı mıdır? _____(Evet/Hayır)

2. Adım

- Şekil2'deki devreyi breadboard üzerine kurunuz.



Şekil 5: Paralel devre

- Şekil2'deki devrede $E =$ Dc gerilim kaynağı, R_2 , $R_3 =$ Direnç, $VR_1 =$ Potansiyometre, $mA =$ ampermetre, $V =$ Voltmetre ifadelerini göstermektedir.
- Şekil2'de paralel kollardan oluşan devre görülmektedir. Bu devrede ampermetre devrenin toplam akımını ölçerken, Voltmetre ise her kolun ve kaynağın gerilimini ölçmektedir.
- Potansiyometrenin direncini (VR1)'i $1K\Omega$ 'a ayarlayınız.
- Voltmetreyi, Şekil 2'de gösterildiği gibi, A ve B uçlarına bağlayın. E gerilimini ölçün ve kaydedin. $E =$ _____V.
- VR1i sağa doğru çevirin ve voltmetredeki gerilim değerini gözlemleyin. VR1 döndürülürken, gerilimde bir değişiklik oluyor mu? _____
- VR1'i 0Ω 'a ayarlayın. Miliampermetrede görülen I akımını kaydedin.
 $I =$ _____mA.
- $VR_1 = 0\Omega$ iken, voltmetrede gördüğünüz değere göre her iki kol akımını hesaplayınız ve kaydediniz.
- $I_1 = V / R_3 =$ _____ mA

- $I_2 = V / R_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ mA
- Kirchhoff akım yasasını kullanarak toplam akımı hesaplayın.
 $I = I_1 + I_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ mA.

Ampermetrede gördüğünüz değer ile ve hesaplanan akım değerleri uyumlu mudur?

 (Evet/Hayır).

DENEY 3 Değerlendirme Soruları

Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT! Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1- Şekil 2’de gördüğünüz devrenin $VR1 = 500 \Omega$ için, her bir koldan akan akımın değerini ($I1$ ve $I2$) kirchoff akımlar kanununa göre bulunuz.

2- Şekil2’deki devreye seri bağlanan ampermetrenin yerine seri bir voltmetre bağlansaydı, her bir koldan akan akımın değeri ($I1$ ve $I2$) ne olurdu?

DENEY 4 Wheatstone Köprüsü

DENEYİN AMACI

1. Wheatstone köprüsü devresinin karakteristiklerini anlamak.
2. Wheatstone köprüsü devresinin uygulamalarını öğrenmek.

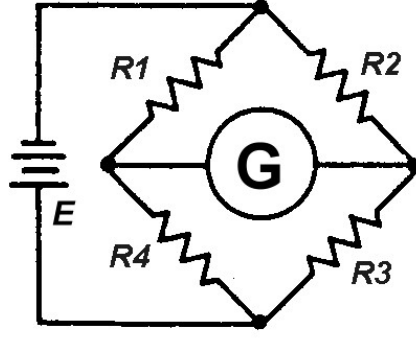
KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 1 adet $0.5k\Omega$ direnç (R17)
5. 3 adet $1k\Omega$ direnç (R16, R19, R20)
6. 1 adet $1.2k\Omega$ direnç (R18)
7. 1 adet $5k\Omega$ potansiyometre (VR2)
8. Yan keski
9. 1m Zil teli
10. 10 adet krokodil kablo

GENEL BİLGİLER

Şekil 4-1'de gösterilen Wheatstone köprüsü devresi, cihaz ve transdüser devrelerinde yaygın olarak kullanılan bir direnç köprü devresidir. Köprü devresinin en önemli karakteristiği dengedir. Eğer köprü dengede ise, köprü çıkışı sıfır olur. Bu da, galvanometre uçları arasındaki potansiyel farkın sıfır olması ve köprü devresi dengede çalışırken galvanometre üzerinden akım akmaması anlamına gelir. Denge koşulu şu şekilde ifade edilebilir:

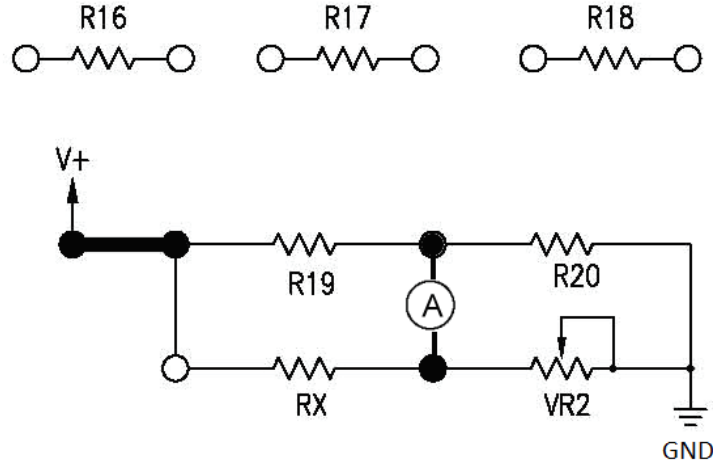
$$R1 \times R3 = R2 \times R4 \text{ veya } R1/R4 = R2/R3$$



Şekil 4-1 Wheatstone köprüsü devresi

DENEYİN YAPILIŞI

1. Şekil 4-1'deki devre ve Şekil 4-2'deki bağlantı diyagramı yardımıyla breadboard üzerine devreyi kurun.



Şekil 4-2 Bağlantı diyagramı

2. KL-22001 Düzenekindeki Sabit Güç Kaynağından, V+ ucuna +5Vdc GND ucuna da GND bağlantısını yapın.
3. R16'yı Rx konumuna bağlayın ve VR2'yi tamamen sağa veya sola çevirin. Böylece köprü devresinin dengesi bozulacaktır. Köprü dengede değilken, μA metreden akım akıyor mu? _____

4. VR2'yi, μA metrede gösterilen akım sıfır olacak şekilde ayarlayın. Bu anda, köprü devresi denge durumunda çalışmaktadır.
Gücü kapatın ve R16 ile μA metreyi devreden kaldırın.

VR2'nin direnç değerini ölçün ve kaydedin.

VR2= _____ Ω

5. R17'yi RX konumuna bağlayın ve μA metreyi yeniden devreye ekleyin. 4. ve 5. adımları tekrarlayın.

VR2= _____ Ω

6. R18'i RX konumuna bağlayın ve 4. ve 5. adımları tekrarlayın.

VR2= _____ Ω

SONUÇLAR

Bu deneyde, köprü devresinin nasıl dengeye getirileceği öğrenilmiştir. VR ayarlanarak, kolayca köprü dengeye getirilebilir ve $R_X \cdot R_5 = R_4 \cdot VR_2$ denklemi kullanılarak, bilinmeyen direnç değeri R_X bulunabilir.

DENEY 4 Değerlendirme Soruları

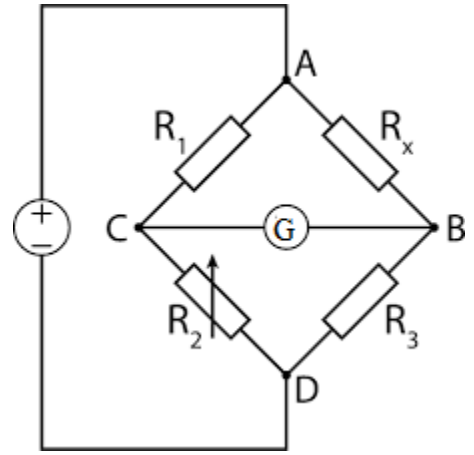
Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT! Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1. Şekildeki devrede $R_1=1k\Omega$, $R_2=2k\Omega$, $R_3=3k\Omega$ 'dur. Galvanometreden akım akmaması için R_x 'in değeri ne olmalıdır?



2. Galvanometre nedir? Ampermetre ve voltmetreden farkları nelerdir? Anlatınız.

DENEY 5 Thevenin Ve Norton Teoremleri

DENEYİN AMACI

1. Thevenin teoremini doğrulamak.
2. Norton teoremini doğrulamak.

KULLANILACAK MALZEMELER

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 3 adet $1k\Omega$ direnç (R4, R5, R6)
5. Yan keski
6. 1m Zil teli

GENEL BİLGİLER

Devrede birden fazla güç kaynağı olduğunda, akım her bir kaynaktan etkilenir. Bu problemi daha etkili bir şekilde çözmek için kullanılan iki teorem aşağıda tanıtılmıştır:

1-Thevenin Teoremi

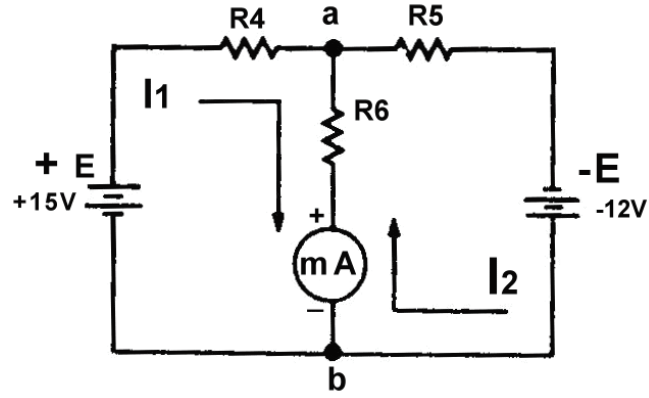
Direnç ve güç kaynaklarından oluşan doğrusal bir devre; devredeki herhangi iki noktadan bakılarak elde edilen eşdeğer gerilim kaynağı V_{TH} ve eşdeğer direnç R_{TH} 'nin seri bağlanmasıyla elde edilen devre ile temsil edilebilir.

2-Norton Teoremi

Direnç ve güç kaynaklarından oluşan doğrusal bir devre; devredeki herhangi iki noktadan bakılarak elde edilen eşdeğer akım kaynağı I_N ve eşdeğer direnç R_{TH} 'nin paralel bağlanmasıyla elde edilen devre ile temsil edilebilir.

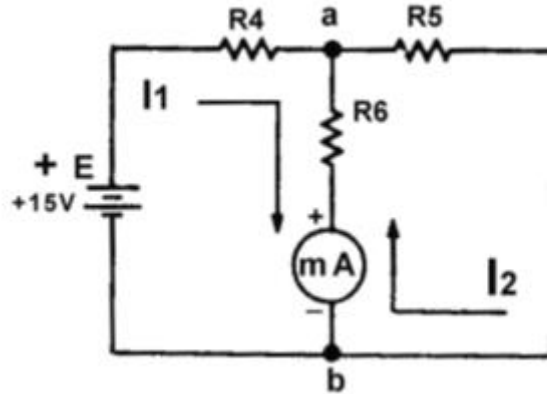
DENEYİN YAPILIŞI

- Şekil 1'deki devreyi breadboard üzerine kurunuz.



Şekil 6

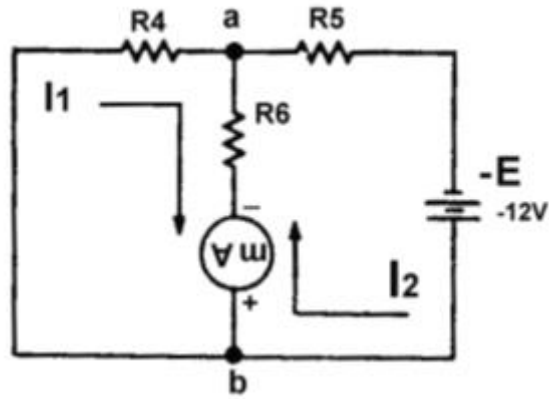
- Şekil1’de görülen 15V ve -12V Dc gerilimleri, ayarlanabilir güç kaynaklarından sağlanmalıdır.
- I_{R6} akımı, +15V güç kaynağı tarafından üretilen I_1 akımı ile -12V güç kaynağı tarafından üretilen I_2 akımının toplamıdır. R_6 direncine seri olarak bağlanan Miliampermetrenin gösterdiği değeri kaydediniz. $I_{R6} = \underline{\hspace{2cm}}$ mA.
- Her iki kaynağın gücünü kapatın. -12V’lık gerilim kaynağını devreden çıkartın ve bu noktayı kısa devre yapın . Böylece R_5 ve R_6 dirençleri paralel bağlanmış olur.(Şekil2)



Şekil 7

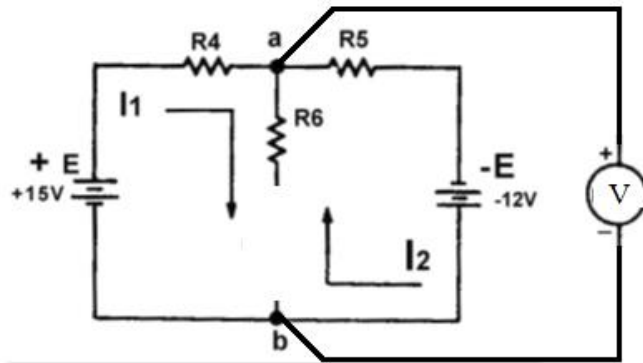
- 15V’lık kaynağı açın ve R_6 direncinden akan akımı ölçün ve kaydedin.
 $I_1 = \underline{\hspace{2cm}}$ mA
- Gücü kapatın. +15V’u devreden çıkartın ve bu noktayı kısa devre yapın. Böylece R_4 ve R_6 dirençleri seri bağlanmış olur. -12V güç kaynağını yeniden devreye bağlayın. Miliampermetreyi aynı noktaya ters bir şekilde bağlayın. R_6 direncinden akan akımı ölçün ve kaydedin. (Şekil 3)

$I_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ mA



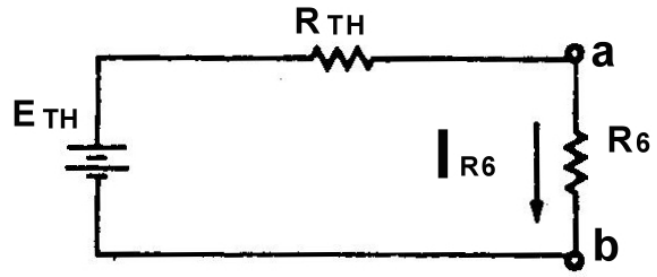
Şekil 8

- I_{R6} akımını hesaplayın. $I_{R6} = I_1 + (-I_2) = \underline{\hspace{2cm}}$ mA
- Bulunan bu değer ile deneyin başında Miliampermetrede görülen değer aynı mıdır? (Evet/Hayır)
- Her iki kaynağı devreye tekrar bağlayın. Miliampermetreyi devreden çıkarın ve R_6 'nın ucunu açık bırakın. Voltmetre kullanarak, a ve b noktaları arasındaki gerilimi ölçün ve sonucu E_{TH} olarak kaydedin (Şekil 4). $E_{TH} = \underline{\hspace{2cm}}$ V



Şekil 9

- Paralel bağlı R_4 ve R_5 'in eşdeğer direncini hesaplayın ve sonucu R_{TH} olarak kaydedin. $R_{TH} = \underline{\hspace{2cm}}$
- Böylece, Thevenin eşdeğeri gerilimi E_{TH} ve direnci R_{TH} bulunmuş ve eşdeğer devre, Şekil 5'te gösterildiği gibi, elde edilmiş olur.



Şekil 10: Thevenin eşdeğer devresi

- Aşağıdaki denklemi kullanarak, R_6 'dan akan akımı hesaplayın.
- $I_{R6} = E_{TH} / (R_{TH} + R_6) = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$

DENEY 5 Değerlendirme Soruları

Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT! Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1- Thevenin eşdeğeri bulunan bu devrenin (Şekil 5), Norton eşdeğer devresini çiziniz ve I_N (Norton akımı)'nı hesaplayınız.

2- Deney sonucu gözlemlerinizi yazınız.

DENEY 6 AC Akım ve Gerilim Ölçümü

DENEY 6-1 AC Gerilim Ölçümü

DENEYİN AMACI

1. AC gerilimlerin nasıl ölçüldüğünü öğrenmek.
2. AC voltmetrenin nasıl kullanıldığını öğrenmek.

KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Breadboard
4. 1 adet $1k\Omega$ direnç (R1)
5. 1 adet $5k\Omega$ potansiyometre (VR1)
6. Yan keski
7. 1m Zil teli
8. 10 adet krokodil kablo

GENEL BİLGİLER

AC voltmetre, AC gerilimleri ölçmek için kullanılan faydalı bir cihazdır. AC voltmetre, AC gerilimi ölçülmek istenen devre elemanı uçlarına paralel olarak bağlanmalıdır. AC voltmetrenin gösterdiği değer, genelde AC gerilimin etkin (rms) değeridir.

AC voltmetre, polarite dışında, DC voltmetre ile aynı kurallara sahiptir. AC gerilimin polaritesi periyodik olarak değiştiği için, AC voltmetreler, polaritelerinde sınırlama olmayacak şekilde, tasarlanmıştır. AC gerilim ölçümü, analog veya dijital multimetrenin ACV kademesi kullanılarak gerçekleştirilir.

KL-22001 Deney Düzeneğindeki AC KAYNAK (SOURCE), Şekil 6-1'de gösterildiği gibi, 9V-0-9V sabit gerilim üreten, ortak uçlu sargıya sahip alçaltan güç transformatöründen gelmektedir.

3. AC voltmetre kullanarak, VR1 ve R1 üzerindeki gerilimleri ölçün ve kaydedin.

$$E_{VR1} = \underline{\hspace{2cm}} V$$
$$E_{R1} = \underline{\hspace{2cm}} V$$

4. $E_A = E_{R1} + E_{VR1}$ denklemini ve 4. adımda ölçülen değerleri kullanarak, E_A değerini hesaplayın ve kaydedin. $E_A = \underline{\hspace{2cm}}$ V

E_A 'nın ölçülen ve hesaplanan değerleri uyumlu mudur?

5. VR1'i 200Ω 'a ayarlayın ve 4. ve 5. adımları tekrarlayın.

SONUÇLAR

Bu deneyde AC gerilim ölçümü gerçekleştirilmiştir. Deney adımları sayesinde, AC voltmetre kullanımı öğrenilmiş ve Kirchhoff'un gerilim yasasının, saf direnç yüküne sahip bir AC devre için de geçerli olduğu doğrulanmıştır.

DENEY 6-2 AC Akım Ölçümü

DENEYİN AMACI

1. AC ampermetrenin nasıl kullanıldığını öğrenmek.
2. AC bir devrede akımın nasıl ölçüldüğünü öğrenmek.

KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. AC Miliampermetre
3. Multimetre
4. Breadboard
5. 4 adet $1k\Omega$ direnç (R2, R3, R5, R6),
6. 1 adet $5k\Omega$ potansiyometre (VR1)

GENEL BİLGİLER

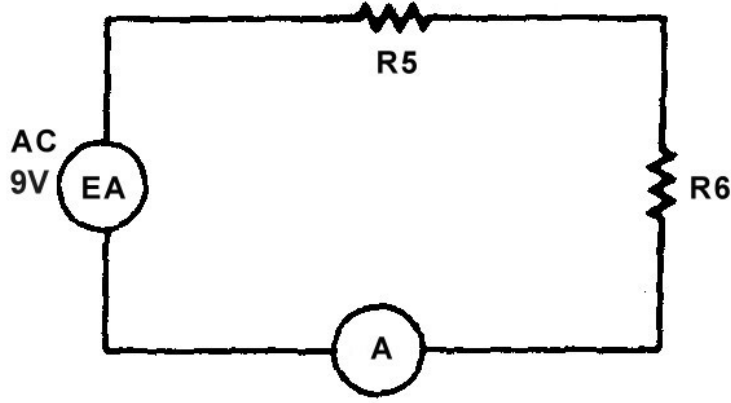
AC ampermetre, AC bir devrede akan akımı ölçmek için kullanılan faydalı bir cihazdır. AC ampermetre, akımını ölçmek istediğimiz devre elemanına seri olarak bağlanmalıdır. AC ampermetrenin gösterdiği değer, genellikle AC akımın etkin (rms) değeridir. AC ampermetre, polarite dışında, DC ampermetre ile aynı kurallara sahiptir.

Devreye güç uygulamadan önce uygun kademeyi seçmek, hem doğruluk hem de güvenlik açısından önemlidir.

AC voltmetreyi bilinen bir direnç ile paralel bağlayarak, eşdeğer AC ampermetre gerçekleştirilebilir. Ohm yasasından, ölçülen AC gerilimin bilinen dirence oranı, ölçülmek istenen akım değerini verir.

DENEYİN YAPILIŞI

1. Şekil 6-3'teki devreyi breadboard üzerine kurun. KL-22001 Deney Düzenekindeki AC SOURCE'un, 0-9V uçlarını, kurduğunuz devrenin EA uçlarına bağlayın.



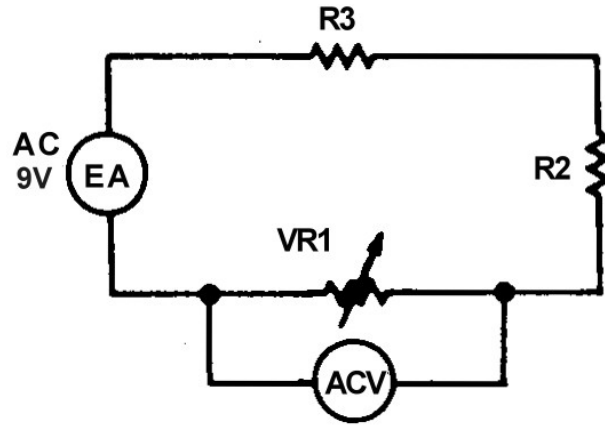
Şekil 6-3 AC akım ölçüm devresi

2. Toplam direnci hesaplayın $R_T = R_5 + R_6 = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$. ($R_5 = R_6 = 1K\Omega$)
Ohm yasasını kullanarak $I = E_A / R_T = \underline{\hspace{2cm}} \text{mA}$ akımını hesaplayın.
3. Şekil 6-3'teki devrenin akım değerini ölçün ve kaydedin. $I = \underline{\hspace{2cm}} \text{mA}$
Ölçülen ve hesaplanan akım değerleri uyumlu mudur?
Not: AC miliampermetre yoksa ACV kademesindeki bir multimetre ile R6 direnci üzerindeki gerilimi ölçün ve Ohm yasası ile akım değerini hesaplayın.
4. VR1'i $1k\Omega$ 'a ayarlayın. Şekil 6-4'teki devreyi breadboard üzerine kurun. VR1'e paralel olarak bir voltmetre bağlayın. KL-22001'deki AC SOURCE'un 0-9V uçlarını, kurduğunuz devrenin EA uçlarına bağlayın.

VR1= $1k\Omega$ iken okunan 1V'luk gerilim, 1mA'lık bir akımı ifade eder.

Gerilim değerini ölçün ve kaydedin. $E_{VR1} = \underline{\hspace{2cm}} \text{V}$.

Akım değerini hesaplayın. $I = \underline{\hspace{2cm}} \text{mA}$.



Şekil 6-4 Eşdeğer AC miliampermetre

SONUÇLAR

Bu deneyde AC akım ölçümü gerçekleştirilmiştir. Deney adımları sayesinde, AC ampermetre kullanımı öğrenilmiş ve Ohm yasasının, saf direnç yüküne sahip bir AC devre için de geçerli olduğu doğrulanmıştır.

DENEY 6 Değerlendirme Soruları

Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT! Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1. AC voltmetre ve DC voltmetrenin çalışma prensipleri arasındaki farklar nelerdir? Kısaca anlatınız.
2. Alternatif akım nedir? Ne amaçla kullanılmaktadır? Doğru akımına göre alternatif akımın avantajları ve dezavantajlarını gerçek sistemlerden örnekler vererek açıklayınız?

DENEY 7 Osiloskop Ve RL Devresi

DENEYİN AMACI

- 1- Osiloskop'un kullanımı
- 2- RL devresinde zaman sabitinin anlamını öğrenmek.
- 3- RL devresinde dolma kavramını öğrenmek.

KULLANILACAK MALZEMELER

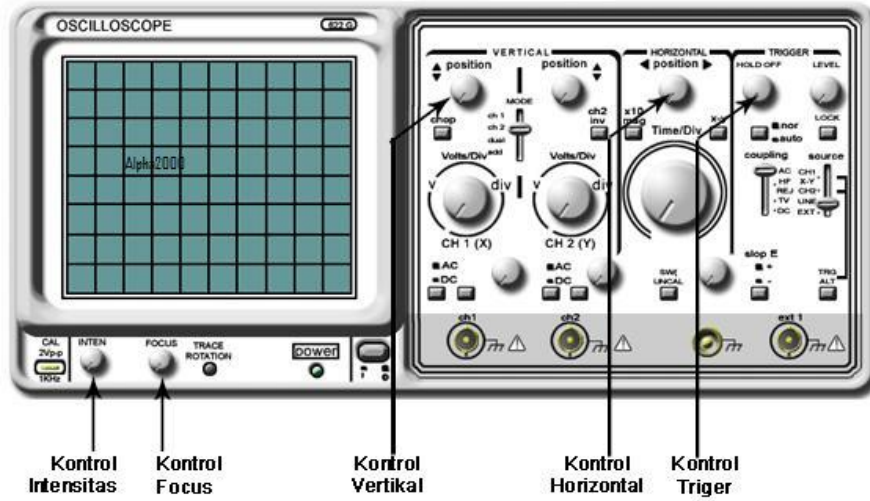
1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Osiloskop
4. Breadboard
5. 1 adet 330Ω direnç (R)
6. 1 adet 470uH (direnç tipi L)
7. Yan keski
8. 1m Zil teli
9. 10 adet krokodil kablo

GENEL BİLGİLER

1- Osiloskop

Elektriksel işaretlerin ölçülüp değerlendirilmesinde kullanılan aletler içinde en geniş ölçüm olanaklarına sahip olan osiloskop, işaretin dalga şeklinin, frekansının ve genliğinin aynı anda belirlenebilmesini sağlar. Dalga şeklini grafik olarak ekranda gösterir. Yani elektrik dalga sinyali çizer. Dalga sinyalinin, **frekansını** ve **genliğini** de öğrenmemizi sağlar. Osiloskop bir elektrik devresine her zaman **paralel** bağlanır. Çünkü iç direnci çok yüksektir.

Şekil 1'de osiloskopun ön panel görünümü mevcuttur. Bu bölümde, osiloskop üzerinde mevcut olan her bir tuşun işlevi sırasıyla verilmiştir. Ancak farklı modellerde tuşların yerleri değişmektedir.



Şekil 11: Osiloskop

Vertical-Horizontal Bölgeleri: Vertikal bölgesi dikeyde, Horizontal bölgesi yatayda işlem yapılmak istediğinde kullanılır.

Vertical-Horizontal Position (düşey-yatay pozisyon): Bu düğmelerle tarama çizgilerinin yatay ve düşey doğrultudaki pozisyonları değiştirilir.

Volt /div Düğmesi: Ekranda görülen her bir karenin genliğini belirleyen düğmedir. Örnek olarak; 2 V/div konumuna getirilmesiyle, 3 kare dikey uzunluğundaki sinyalin genliği 6V olacaktır.

Time/div Düğmesi: Ekranda görülen her bir karenin genişliğini zaman cinsinden belirleyen düğmedir. Sinyalin periyodu veya frekansının ölçümlerini kolaylaştıran birimdir. Örnek olarak *Time/div* tuşunun 2ms/div kademesinde olduğunu düşünelim. Yatayda bir kareyi dolduran tam bir sinyalin periyodunun 2ms olacağı görülür.

Osiloskoplar da iki tip prob kullanılır. Bunlar; **1:1 'lik Prob:** İşareti olduğu gibi iletir. **10:1 'lik Prob :** İşaretin genliğini 10 kere zayıflatarak iletir.

2- Osiloskop Ölçümleri

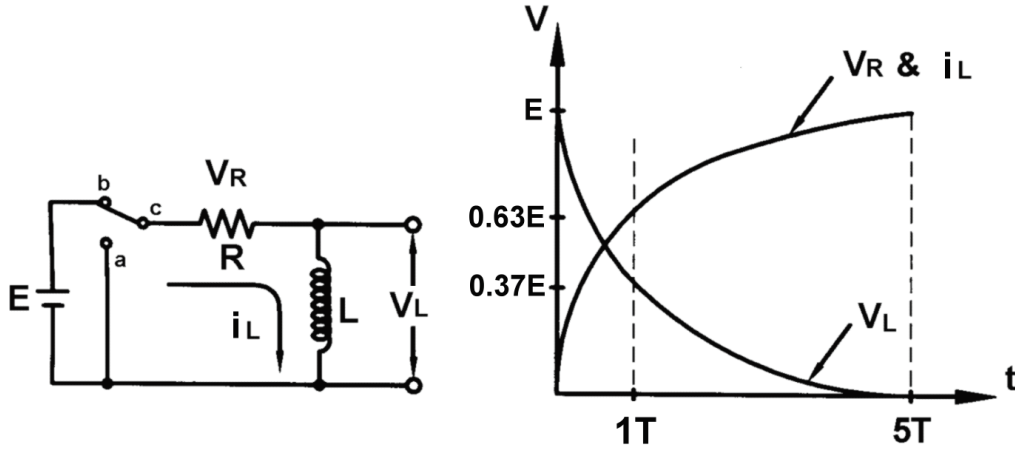
Gerilim ölçme = Ekrandaki işaretin genliği Y (dikey) ekseninde ölçülür. Genlik, ilk önce ekran üzerindeki kareler cinsinden belirlenir. Daha sonra Volt/Div giriş zayıflatıcısı komütatörünün üzerindeki işaretin gösterdiği değer ile kare sayısı çarpılarak gerilimin gerçek değeri belirlenir. Bu sırada eğer varsa kesintisiz genlik ayar düğmesi cal konumunda veya saat yönünün tersi yönünde en sona kadar çevrilmiş olmalıdır. Eğer prob genliği zayıflatıyorsa; zayıflatma katsayısı çarpılarak hesaba katılmalıdır.

$$U = \text{Kare Sayısı} \times (\text{Volt} / \text{div}) \times \text{Prob Katsayısı}$$

Periyot veya Frekans Ölçümü = Osiloskoplarda frekans yerine periyot ölçülmektedir. Periyot ölçümleri X (yatay) ekseninde yapılır. Dalga şeklinin bir periyodunun X eksenindeki uzunluğu kareler sayılarak belirlenir. Time/div butonun gösterdiği değerle kare sayısını çarpılarak elde ederiz. Ancak yine prob zayıflatıyorsa zayıflatma katsayısı çarpılarak hesaba katılır.

$$T = \text{Kare Sayısı} \times (\text{Time/ div}) \times \text{Prob Katsayısı}$$

RL Devresi



Şekil 12: RL devresi

Şekil2 RL devresini göstermektedir. Eğer anahtar "b" konuma getirilirse, endüktans üzerinden geçen akım ani olarak değişmediği için, L üzerinde ters elektromotor kuvvet endüklenir.

Bu elektromotor kuvvet,

$$E = V_R + V_L = iR + L \frac{di}{dt}$$

Yukarıdaki denklem çözülürse,

$$i_L(t) = \frac{E}{R} (1 - e^{-t/(L/R)})$$

Burada $T=L/R$ zaman sabiti olarak adlandırılır ve birimi saniyedir. $i_L(t)$ 'nin değişim eğrisi, Şekil 2'deki grafikte gösterilmiştir.

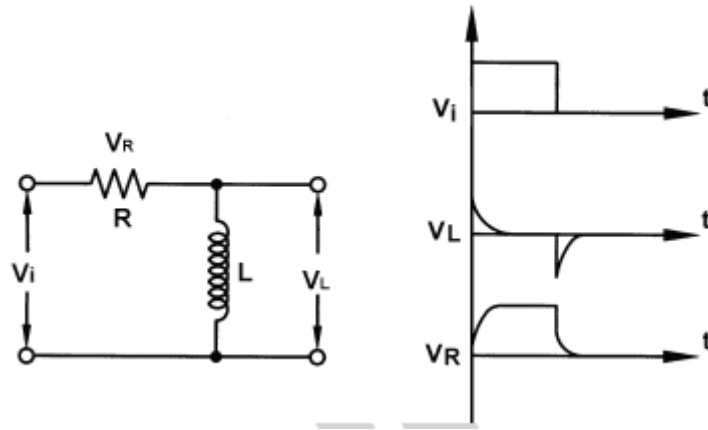
$$V_L = L \frac{di}{dt} = E e^{-t/(L/R)}$$

$V_L(t)$ 'nin değişim eğrisi de, Şekil 2'de gösterilmiştir.

$$\begin{aligned} V_R = i_L R &= \frac{E}{R} (1 - e^{-t/(L/R)}) R \\ &= E(1 - e^{-t/(L/R)}) \end{aligned}$$

Yukarıdaki denkleme göre:

i_L , maksimum değerine $t=5T=5(L/R)$ anında ulaşır; aksine V_L , $t=5T$ anında sıfıra yaklaşır. Bu durum, türev alıcı devrenin çalışması ile benzerdir.



Şekil 13: RL türev alıcı devre

Şekil 3'de gösterilen devrenin girişine kare dalga uygulanması durumunda, çıkış dalga şekli, RC türev alıcı devreninki ile benzer olacaktır. Tek fark, çıkışın, RC türev alıcı devrede V_R üzerinden, R_L türev alıcı devrede ise V_L den alınmasıdır ve $X_C=1/(2\pi fC)$, $X_L=2\pi fL$.

DENEYİN YAPILIŞI

- Şekil 3'teki devreyi breadboard üzerine kurunuz.
- $R=330\Omega$ ve $L= 470\text{mH}$ değerleri için zaman sabitini hesaplayın.
 $T=L/R=$ _____ms.
- Fonksiyon Üreticiden RL devresinin girişine (V_i), $10V_{P-P}$, 200Hz 'lik bir kare dalga uygulayın.
- Osiloskop kullanarak, giriş gerilimi (V_{in}), çıkış gerilimi (V_L), ve direnç üzerindeki gerilim (V_R) dalga şekillerini ölçün ve sorular bölümüne kaydedin.
- Elde ettiğiniz grafiklerin Şekil3'teki grafiklerle benzerliğini karşılaştırın.

DENEY 7 Değerlendirme Soruları

Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT! Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1)Elde ettiğiniz giriş gerilimi (V_{in}), çıkış gerilimi (V_L), ve direnç üzerindeki gerilim (V_R) grafiklerini çiziniz.

2) Deney sonucu gözlemlerinizi anlatınız.

DENEY 8 AC RLC Devresi

DENEYİN AMACI

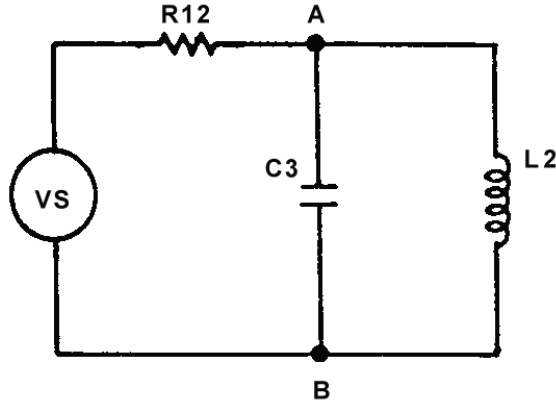
1. AC devrede, RLC ağının karakteristiklerini anlamak.
2. RLC devresinin rezonans frekansını ölçmek.

KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Osiloskop
4. Breadboard
5. 1 adet 1kΩ direnç (R12)
6. 1 adet 470uH bobin (Direnç tipi L2)
7. 1 adet 10uF kondansatör (C3)
8. Yan keski
9. 1m Zil teli
10. 10 adet krokodil kablo

GENEL BİLGİLER

Şekil 8-1'de, AC güç kaynağıyla beslenen bir seri-paralel RLC devresi gösterilmiştir. Daha önce ifade edildiği gibi, kapasitif reaktans X_C ve endüktif reaktans X_L , frekansla değişir. Bu nedenle, L2 ve C3'ten oluşan paralel devrenin net empedansı da frekansla değişecektir. f_r rezonans frekansı olarak ifade edilen bir frekans değerinde, X_L ile X_C eşit olur ve paralel devre rezonansta çalışır. Rezonans frekansı, $f_r = 1/2\pi\sqrt{LC}$ denklemi ile ifade edilir.



Şekil 8-1 Seri-paralel RLC devresi

DENEYİN YAPILIŞI

1. Şekil 8-1'deki devreyi breadboard üzerine kurun. L_2 konumuna, 0.1H'lik endüktans yerleştirin.
2. Fonksiyon Üretecinin Fonksiyon seçicisini, sinüzoidal dalga konumuna getirin. Osiloskobu, fonksiyon üreticinin çıkışına bağlayın.

1kHz, 5Vp-p'lik bir çıkış elde etmek için, Genlik ve Frekans kontrol düğmelerini ayarlayın ve bu çıkışı devre girişine bağlayın (I/P).

3. Osiloskop kullanarak, L_2 , C_3 ve R_{12} üzerindeki gerilimleri ölçün ve kaydedin.
 $V_L = \underline{\hspace{2cm}}$ Vp-p
 $V_C = \underline{\hspace{2cm}}$ Vp-p
 $V_R = \underline{\hspace{2cm}}$ Vp-p
4. $f_r = 1/(2\pi\sqrt{LC})$ denklemini kullanarak, devrenin rezonans frekansını hesaplayın ve kaydedin. ($L_2=470\mu\text{H}$, $C_3=10\mu\text{F}$ $f_r = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz)
5. Maksimum V_{AB} değerini elde etmek için, Fonksiyon üreticinin çıkış frekansını değiştirin.

Osiloskop kullanarak, giriş frekansını ölçün ve kaydedin.

$f = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz

f frekans değeri ile, 5. adımda hesaplanan fr rezonans frekans değeri aynı mıdır? _____

SONUÇLAR

Bu deneyde, rezonans frekansı ve devre elemanlarının gerilimleri ölçülmüştür. Rezonans frekansı yaklaşık 5kHz'dir ve maksimum çıkış bu frekansta görülmektedir.

DENEY 8 Değerlendirme Soruları

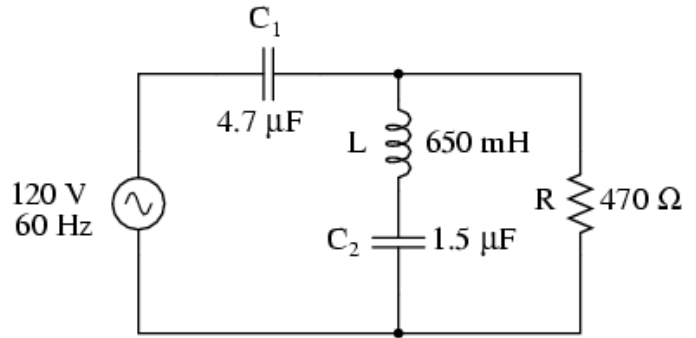
Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT!: Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1. Şekildeki RLC devresinde kaynaktan çekilen akımı hesaplayınız.



2. Bir AC RLC devresinin rezonans frekansını bilmemiz ne işe yarar? Kısaca açıklayınız.

DENEY 9 Seri Rezonans Devresi

DENEYİN AMACI

1. Seri-rezonans devrenin karakteristik parametrelerini ölçmek.
2. Seri-rezonans devrenin rezonans eğrisini elde etmek.

KULLANILACAK MALZEMELER

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Multimetre
3. Osiloskop
4. Breadboard
5. 1 adet 330Ω direnç (R13)
6. 1 adet 470uH bobin (direnç tipi L3)
7. 1 adet 10μF kondansatör (C4)
8. Yan keski
9. 1m Zil teli
10. 10 adet krokodil kablo

GENEL BİLGİLER

Şekil 1'deki seri RLC devresi ele alınırsa, devrenin toplam empedansı aşağıdaki gibi ifade edilebilir,

$$Z_T = R + j(X_L - X_C)$$

Bir f_r frekans değerinde, reaktif terim sıfıra eşit olur ve empedans tamamen dirençsel olur. Bu durum seri rezonans ve f_r , seri-rezonans frekansı olarak bilinir. f_r , reaktif terim sıfıra eşitlenerek, devre parametrelerine göre şu şekilde ifade edilebilir:

$$X_L - X_C = 0, \quad X_L = X_C$$

$$2\pi fL = 1/(2\pi fC)$$

$$f = f_r = 1/(2\pi \sqrt{LC})$$

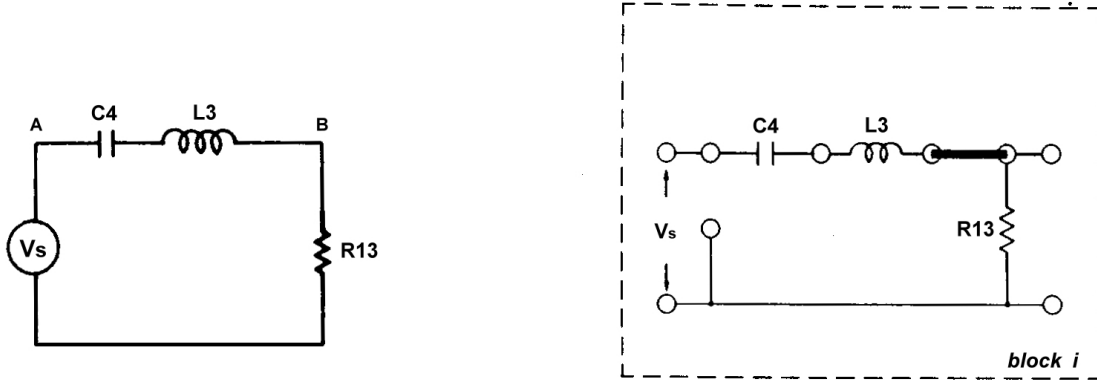
f_r frekansında, devre minimum empedansa ($Z_T=R$) sahip olacağı için, akım maksimumdur ve gerilimle aynı fazdadır.

$$I = I_r = E \angle 0^\circ / R \angle 0^\circ = (E/R) \angle 0^\circ$$

I_r akımı, uygulanan E gerilimiyle aynı fazdadır. L ve C üzerindeki gerilimler aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$V_L = I X_L \angle 90^\circ \quad , \quad V_C = I X_C \angle -90^\circ$$

Böylece, V_L ve V_C 'nin genlik olarak eşit, ancak zıt polariteli olduğu görülmektedir.



Şekil 14: Seri RLC devresi

DENEYİN YAPILIŞI

- Şekil1'deki seri RLC devresini breadboard üzerine kurunuz.
- Fonksiyon Üreticinin, Aralık seçicisini 10KHz konumuna, fonksiyon seçicisini sinüzoidal dalga konumuna getirin. Dijital AC voltmetre yardımıyla, çıkış genliğini 5V'a ayarlayın ve okunan değeri E_{in} olarak kaydedin.

$E_{in} = \underline{\hspace{2cm}}$ VAC

- E_{in} 'i, devrenin V_s ucuna bağlayın. Frekans kontrol düğmesini çevirirken, R_{13} üzerindeki gerilimi ölçün ve maksimum gerilim değerini kaydedin.

$E_{R13} = \underline{\hspace{2cm}}$ VAC

Seri-rezonans devresi, rezonans frekansında çalışıyor mu?

- Osiloskop kullanarak, Fonksiyon Üreticinin çıkış frekansını ölçün ve sonucu, fr rezonans frekansı olarak kaydedin. $f_r = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz
- L_3 (470uH) ve C_3 (10μF) değerlerini kullanarak, fr rezonans frekansını hesaplayın ve kaydedin. $f_r = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz
- Ölçülen ve hesaplanan fr değerleri aynı mıdır?
- Frekans kontrol düğmesini önce tamamen saat dönüş yönünün tersine çevirin ve daha sonra saat yönünde çevirirken, AC voltmetre yardımıyla L_3 'ün gerilimini ölçün ve maksimum gerilim değerini kaydedin. $E_L = \underline{\hspace{2cm}}$ VAC
- E_L değeri, 2. adımdaki E_{in} değerinden büyük müdür?
- Osiloskop kullanarak, Fonksiyon Üreticinin şu anki çıkış frekansını ölçün ve sonucu, fr rezonans frekansı olarak kaydedin. $f_r = \underline{\hspace{2cm}}$ Hz

- Frekans kontrol düğmesini önce tamamen saat dönüş yönünün tersine çevirin ve daha sonra saat yönünde çevirirken, AC voltmetre yardımıyla C4'ün gerilimini ölçün ve maksimum gerilim değerini kaydedin. $EC = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAC}$
- EC değeri, EL değerine eşit midir? $\underline{\hspace{2cm}}$
- Osiloskop kullanarak, Fonksiyon Üretecinin şu anki çıkış frekansını ölçün ve sonucu, fr rezonans frekansı olarak kaydedin. $fr = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Hz}$
- Şekil 1'deki A ve B uçlarına, AC voltmetre bağlayın. Frekans kontrol düğmesini sağa doğru çevirirken, L3-C4 üzerindeki gerilimi ölçün ve minimum gerilim değerini kaydedin. $E = \underline{\hspace{2cm}} \text{ VAC}$.
- Bu, EL ve EC'nin eşit genlikli fakat zıt polariteli olduğu anlamına mı gelir? $\underline{\hspace{2cm}}$
- Osiloskop kullanarak, Fonksiyon Üretecinin şu anki çıkış frekansını ölçün ve sonucu, fr rezonans frekansı olarak kaydedin. $fr = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Hz}$
- $X_L = 2\pi fL$ denklemi ve 5. adımdaki fr değerini kullanarak, L3'ün empedansını hesaplayın ve kaydedin. $X_L = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$
- $X_C = 1/(2\pi fC)$ denklemini ve 5. adımdaki fr değerini kullanarak, C4'ün empedansı hesaplayın. $X_C = \underline{\hspace{2cm}} \Omega$
- X_L ve X_C eşit midir? $\underline{\hspace{2cm}}$

DENEY 9 Değerlendirme Soruları

Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT! Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1. R-L-C devresinde rezonans anını sağlayabilmek için ne gibi adımlar uygulanabilir.

2. Seri R-L-C devresinde $R = 30 \, \Omega$, $L = 0,20 \, H$, $C = 1 \, \mu F$ dır. Devrede rezonans anını oluşturan frekansı (seri rezonans frekansı) bulunuz.

DENEY 10 Paralel Rezonans Devresi

DENEYİN AMACI

1. Paralel-rezonans devresinin karakteristik parametrelerini ölçmek.
2. Paralel-rezonans devrenin rezonans eğrisini elde etmek.

KULLANILACAK ELEMANLAR

1. KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği
2. Osiloskop
3. Multimetre
4. Breadboard
5. 1 adet 10Ω direnç (R14)
6. 1 adet 330Ω direnç (R15)
7. 1 adet 470uH bobin (diren tipi L4)
8. 1 adet $10\mu\text{F}$ kondansatör (C5)
9. Yan keski
10. 1m Zil teli
11. 10 adet krokodil kablo

GENEL BİLGİLER

Şekil 10-1'deki paralel RLC devresi, Deney 9'da ele alınan seri-rezonans devresi ile benzerdir. f_r rezonans frekansında, reaktif terim sıfıra eşit olur ve empedans tamamen direnç yükünden oluşur. Bu devrenin toplam admitansı aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$Y_o = 1/(-jX_C) + 1/(R+jX_L)$$

Denklem sadeleştirilip düzenlendiğinde, rezonanstaki Y_o

$$Y_o = R/(R^2 + X_L^2)$$

Rezonansta toplam empedans tamamen direnç yükünden oluşur. Yani,

$$R_o = R/(R^2 + X_L^2)$$

fr frekansı, reaktif terim sıfıra eşitlenerek, devre parametrelerine göre şu şekilde ifade edilebilir:

$$X_C X_L = R^2 + X_L^2$$

$$X_L^2 = X_C X_L - R^2$$

$X_C \cdot X_L = (1/\omega C) \cdot \omega L = L/C$ olduğu için

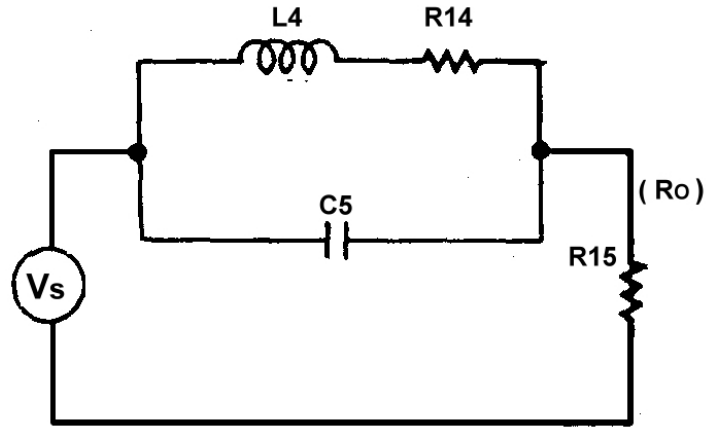
$$X_L^2 = \frac{L}{C} - R^2$$

$$X_L = \sqrt{\frac{L}{C} - R^2}$$

$$X_L = 2\pi f_r L \Rightarrow f_r = \frac{1}{2\pi L} * X_L = \frac{1}{2\pi L} \sqrt{\frac{L}{C} - R^2} = \frac{1}{2\pi L} \sqrt{\frac{\left(\frac{L}{C} - R^2\right) (C/L)}{C/L}}$$

$$f_r = \frac{1}{2\pi L \sqrt{C/L}} \sqrt{1 - \frac{R^2 C}{L}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \sqrt{1 - \frac{R^2 C}{L}}$$

Paralel-rezonans frekansının, R direncine de (Şekil 10-1'deki R14) bağlı olduğuna dikkat edin.



Şekil 10-1 Paralel RLC devresi

DENEYİN YAPILIŞI

1. Şekil 10-1'deki devreyi breadboard üzerine kurun.
2. Devredeki değerleri kullanarak rezonans frekansını hesaplayın ($L4=470\mu\text{H}$, $R14=10\Omega$, $C5=10\mu\text{F}$).
 $f_r = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Hz}$
3. KL-22001'deki Fonksiyon Üretecinin Aralık seçicisini 10kHz, Fonksiyon seçicisini sinüzoidal sinyal konumuna getirin. Dijital AC voltmetre kullanarak çıkış genliği 5V olacak şekilde Genlik kontrolünü ayarlayın.

R15'in uçlarına, dijital AC voltmetre bağlayın. Voltmetreden, minimum gerilim değeri okunacak şekilde, frekans kontrol düğmesini ayarlayın.

Osiloskop kullanarak, fonksiyon üretecinin çıkış frekansını ölçün ve sonucu f_r olarak kaydedin.

$f_r = \underline{\hspace{2cm}} \text{ Hz}$

Ölçülen ve hesaplana f_r değerleri aynı mıdır?

4. R14 ve R15 üzerindeki gerilimleri ölçün.
 Hangisinin gerilimi daha yüksektir? _____

5. Devreye, R14'ü kısa devre edecek şekilde köprü yerleştirin. R15 üzerindeki gerilimi ölçün ve kaydedin.

$$E_{R15} = \frac{V_{AC}}{2}$$

Bu E_{R15} değerini, 5. adımdaki değer ile karşılaştırın ve yorumlarınızı yazın.

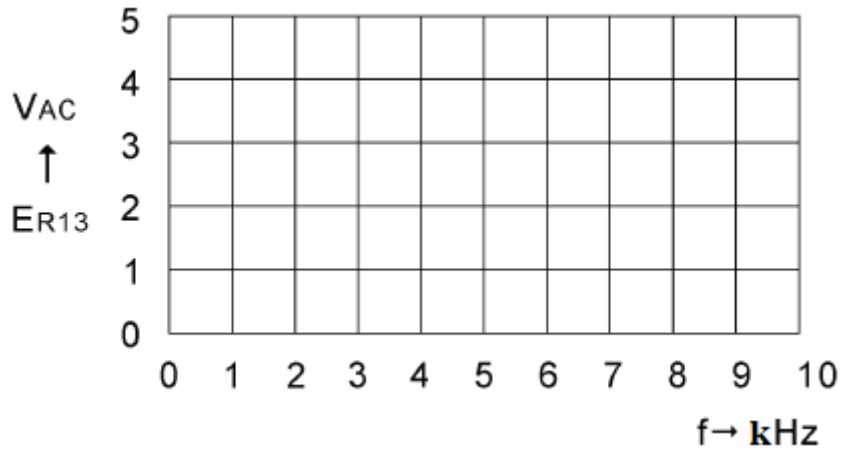
6. Köprüyü devreden kaldırın.

Tablo 10-1'de belirtilen frekanslar için, R15 üzerindeki gerilimi ölçün ve tabloyu tamamlayın.

f (kHz)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E_{R15} (V _{AC})											

Tablo 10-1

7. Tablo 10-1'de kaydedilen E_{R15} ve f değerlerini, Şekil 10-2'deki grafiğe işaretleyin ve bu noktalardan geçen düzgün bir eğri çizin. Bu eğri, paralel-rezonans devresinin rezonans eğrisi olur.



Şekil 10-2 Ölçülen rezonans eğrisi

SONUÇLAR

Bu deneyde, paralel-rezonans devresinin karakteristik parametreleri ölçülmüş ve rezonans eğrisi elde edilmiştir. Rezonans frekansında, empedans maksimum olduğu için akım minimumdur. Bu yüzden, rezonansda R15 üzerindeki gerilim de minimumdur.

Şekil 9-2 ve 10-2'den, paralel-rezonans devresinin rezonans eğrisinin, seri-rezonans devresinin tam tersi olduğu sonucuna varılabilir.

DENEY 10 Değerlendirme Soruları

Adı, Soyadı:

Öğrenci No:

İmza:

DİKKAT! Değerlendirme soruları, her öğrencinin kendisi tarafından cevaplandırılıp bir sonraki hafta ders girişinde laboratuvar sorumlusuna teslim edilmesi gereken bölümdür. Başka bir öğrencinin raporundan veya bir kitap, makale, tez vb. kaynaklardan bire bir alıntı yapıldığı tespit edilen raporlar değerlendirmeye alınmayacaktır.

1. Seri ve paralel rezonans devresi arasındaki farklar nelerdir? Kısaca anlatınız.

2. Rezonans devrelerinin kullanıldığı gerçek sistemlerden örnekler veriniz.