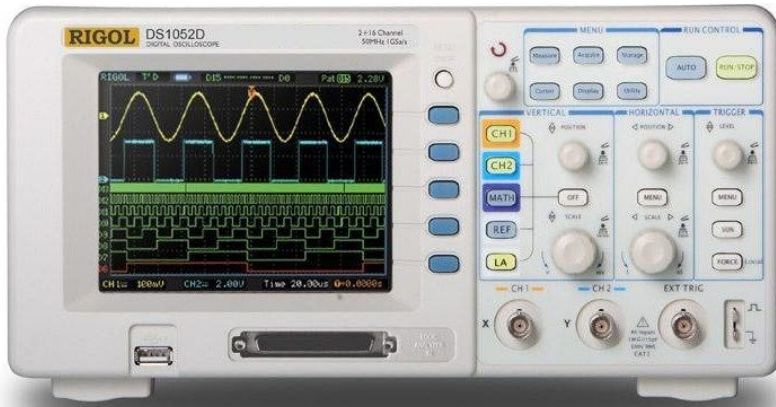


MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK-ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ

ÖLÇME LABORATUVARI DENEY FÖYÜ



DENEY 1- ÖLÇÜ ALETLERİNİN İNCELENMESİ, BREADBOARD KULLANIMI VE DİRENÇ RENK KODLARINA GÖRE DİRENÇ DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ

Ölçme, bir büyüklüğün aynı cins başka bir büyüklükle karşılaştırılması demektir. Örneğin, herhangi bir büyüklüğün uzunluğunu ölçmek demek, bilinen bir metre ile o cismin boyunu karşılaştırmaktır veya o cismin boyu içinde kaç tane metre olduğunu araştırmaktır. İki nokta arasındaki uzaklığı ölçmek için uzunluk birimi olan metreyi, bir kütlenin ağırlığını ölçmek için kütle birimi olan kilogramı kullanırız.

Ölçülecek büyüklükler değiştikçe bunlara ait birimler de değişmektedir. Yalnız bu büyüklüklerin ölçülmesinde birlik ve beraberliği sağlamak için uluslararası standart haline getirilen birimler sistemi kullanılır. Ayrıca her birimin alt ve üst katları vardır. Elektrik enerjisinin üretimi ve tüketimi sırasında bilgi akışını sağlamak ve gerekli bilgileri toplamak için ölçmeye ihtiyacımız vardır. Bir elektrik motorunun çektiği akımı bilirsek, kullanılacak iletkeni, sigortayı, aşırı akım rölesini uygun şekilde seçebiliriz. Bir elektrik tesisatının akım ve gerilim değerini bilirsek, buna uygun kablo seçmemiz daha kolay olur. Ayrıca ölçme sayesinde çeşitli cihazların onarımı ve arıza yerinin bulunması kolaylaşır. Kullandığımız elektrikli cihazın akımını, gücünü, gerilimini bilirsek, kullandığımız koruyucu ve ayarlayıcı elemanları daha güvenli şekilde seçebiliriz.

Ölçü aletleri içinde en gelişmiş olanı elektronik aletlerdir. Yapıları daha karmaşık olmasına rağmen bazı üstünlükleri vardır. Bunların duyarlılıkları yüksek olup çok küçük genlikli işaretleri ölçebilirler. Giriş dirençleri çok büyük olduğundan, ölçülen devrede olumsuz etkileri azdır. Ayrıca elektronik cihazlarla ölçülen büyüklüklerin uzak mesafelere taşınması ve uzaktan izlenip kontrol edilmesi mümkündür.

Ölçü Birimleri

Ölçüm sonucunda elde edilen sayılar, fiziksel büyüklüklere bağlı olarak çeşitli birimlerle birlikte bir anlam ifade eder. Çok değişik fiziksel büyüklük olmasına rağmen, bunların bir kısmı temel birim olarak seçilmiştir. Diğer büyüklükler ise, temel büyüklük (Temel birimler) cinsinden ifade edilirler. İlk olarak 1898 yılında birçok ülkenin gönderdiği temsilcilerden oluşmuş Uluslararası Ağırlıklar ve Ölçüler Konferansında temel birimler belirlenmiştir. Daha sonra 1960 yılında birim, tanım ve semboller güncelleştirilmiştir. Bu sistem Uluslararası Birim Sistemi (Système International d'Unité SI) olarak bilinir. Uluslararası Sistem (SI) dışında çeşitli ülkelerin kullandığı Özel Birim Sistemleri de hala kullanılmaktadır. Uluslararası Sistemin kabul ettiği yedi Temel Birim vardır.

Tablo 1. SI Sisteminde Temel Birimler

BÜYÜKLÜK	BİRİMİ	SEMBOLÜ
1- Uzunluk	Metre	(m)
2- Kütle	Kilogram	(kg)
3- Zaman	Saniye	(s)
4- Sıcaklık	Kelvin Derece	(K)
5- Elektrik Akımı	Amper	(A)
6- Işık Şiddeti	Candela	(cd)
7- Madde Miktarı	Mol	(mol)

Elektriksel Büyüklükler ve Tanımları

Elektroteknikte ölçülmesi istenen büyüklükler çok çeşitlidir. Bu büyüklüklerden en çok kullanılanları ve tanımları,

Amper (A): Elektrikte akım şiddeti birimidir; akım şiddeti, birim zamanda geçen elektrik yükü miktarıdır. Bir iletkenin belli bir kesitinden saniyede (t) bir Coulomb elektrik yükü (Q) geçerse, akım şiddeti (I) 1 A olur.

$$I = \frac{Q}{t}$$

Coulomb (C): Elektrik yükü veya miktarıdır. Coulomb yasasında elektrik yüklü iki parçacık arasındaki kuvvetin büyüklüğü, yüklerin çarpımı ile doğru, yüklerin arasındaki uzaklığın (d) karesiyle ters orantılıdır. Yüklü taneciklerin (Q) birbirine uyguladıkları kuvvete Coulomb kuvveti denir.

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{d^2}$$

F: Coulomb kuvveti, k: Coulomb sabitidir, $k = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$.

Volt (V): Gerilim (potansiyel farkı) birimidir. Direnci 1Ω olan ve içinden 1 A şiddetinde akım geçiren bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farka 1 V denir.

$$1 \text{ V} = \frac{1 \text{ (kg m}^2\text{)}}{\text{s}^3 \text{ A}}$$

Ohm (Ω): Direnç birimidir. Elektrik akımına karşı gösterilen zorluğa direnç denir. 1 mm² kesitinde, 106,3 cm uzunluğunda, 0° C de ve 14,4521 gr ağırlığındaki cıva sütununun iç direncine 1 Ω denir.

$$Ohm = \frac{Volt}{Amper}$$

Watt (W): Güç birimidir. Bir alıcının uçları arasındaki potansiyel farkı 1 V ve içinden geçen akım şiddeti 1 A ise, bu alıcının gücü 1 W dır.

Henry (H): Elektromanyetikte indüktans birimidir. Bir devrede saniyede 1 A akım değişikliği altında meydana gelen zıt e.m.k 1 V ise, bu devrenin öz indükleme katsayısı 1 H dir.

$$1H = \frac{1kg \cdot m^2}{s^2 \cdot A^{-2}}$$

Farad (F): Kapasitans birimidir. Saniyede 1 V'luk gerilim değişimi altında 1 coulombluk elektrik yükü ile yüklenen kondansatörün kapasitesi 1 F dır.

Siemens (S): Elektrik iletkenliği birimi olup direncin tersi olan bir ifadedir. Daha önceleri *mho* olarak da adlandırılmıştır. Birimi Siemens (S)'tir.

Hertz (Hz): Frekansın, saniyede bir devire eşit olan birimidir, alternatif akımda, pozitif ve negatif kutupların bir saniyedeki değişim sayısıdır.

Elektriksel büyüklükleri ölçen aletler genel olarak ölçtüğü büyüklüğün biriminden ad alırlar. Örneğin, akım şiddeti birimi amper, akım şiddetini ölçen ölçü aleti ampermetredir.

Tablo 2. Bazı elektriksel büyüklükler ve bu büyüklükleri ölçen aletler

ELEKTRİKİ BÜYÜKLÜK	İŞARETİ	BİRİMİ	BİRİM İŞARETİ	ÖLÇEN ALETİN ADI
Akım Şiddeti	I	Amper	A	Ampermetre
Gerilim	V	Volt	V	Voltmetre
Direnç	R	Ohm	Ω	Ohmmetre
Aktif Güç	P	Watt	W	Wattmetre
Frekans	f	Hertz	Hz	Frekansmetre
Güç Faktörü	Cos ϕ			Cos ϕ metre
Faz Farkı	ϕ	Derece	°	Fazmetre

Yapısına Göre Ölçü Aletleri

Yapısına göre elektriksel ölçü aletleri, kendi aralarında ikiye ayrılır. Bunlar; analog ölçü aletleri ve dijital ölçü aletleridir.

Analog Ölçü Aletleri

Ölçtüğü değeri skala üzerindeki ibre ile gösteren ölçü aletleridir. Analog ölçü aletleri çok değişik yapı ve skala değerlerine sahip olarak imal edilirler.



Şekil 1. Analog Ölçü Aletleri

Dijital Ölçü Aletleri

Ölçtüğü değeri dijital bir göstergede sayılarla gösteren ölçü aletleridir. Bu ölçü aletlerinin kullanımı kolay olup özellikleri analog ölçü aletlerine göre daha fazladır. Günümüzde dijital ölçü aletleri ile ayarlanan değer aşıldığında sinyal alma, ölçülen değerlerin bilgisayar ortamına taşınması ve kullanılması gibi ilave işlemler yapılabilmekte olup yeni özellik ve nitelikler ilave edilerek geliştirilen ölçü aletleridir (Şekil 2).



Şekil 2. Dijital Ölçü Aletleri

Multimetre (Avometre A(mper)V(olt)O(hm)Metre)

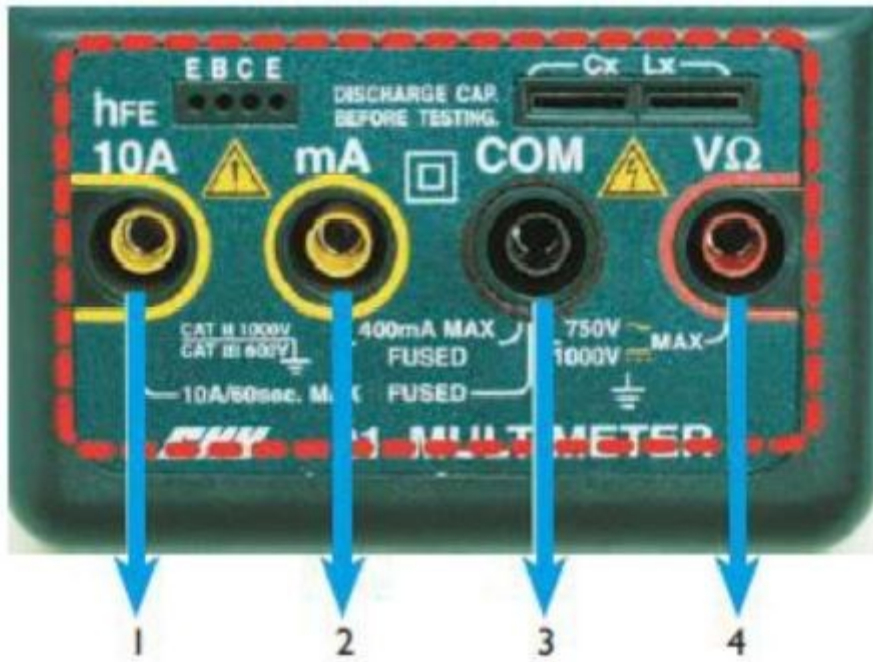
Multimetre elektriksel olarak çok çeşitli ölçümler yapabilen bir cihazdır. Bir Multimetre kullanarak akım, direnç, indüktans, sığa ve voltaj (gerilim, potansiyel farkı) gibi çeşitli ölçümler yapılabilir. Multimetre genel olarak *ekran*, *kadran* ve *çıkış* uçları olmak üzere üç kısımdan oluşur. Ekran üzerinde yapılan ölçümün sonucu görülür. Multimetrenin kırmızı ve siyah olmak üzere iki probu vardır. Kırmızı prob (+) kutbu, siyah prob (-) kutbu ifade etmektedir. Bu iki probun bağlantı uçları ölçülecek niceliğe bağlı olarak uygun çıkış uçlarına bağlanır. Multimetre ekranında (-) değeri okunuyorsa, probların ters tutulduğu anlaşılmalıdır.



Kademe anahtarı (düğmesi) dairesel olarak hareket ettirilerek ölçülmek istenen niceliğe göre ayarlanır. Kadran üzerinde akım A, direnç Ω , indüktans H, sığa F ve voltaj V ile gösterilmiştir. Direnç değerini ölçmek için kademe anahtarı Ω kademesine getirilmelidir. Multimetre direnç değeri belirlemek amacıyla kullanıldığında *ohmmetre* olarak adlandırılır. Ω kademesinde ohm, kiloohm ve megaohm mertebesinde direnç değerleri ölçülebilir. Ölçülen direnç değerinin $k\Omega$ mertebesinde olması durumunda ekranda “k ” harfi ve $M\Omega$ seviyesinde olması durumunda ekranda direnç değeri ile birlikte “M ” harfi görülür.

Akım ve voltaj ölçümleri için multimetrenin A ve V kademelerini kullanmak gerekir. Multimetre akım okumak üzere ayarlandığında ampermetre, voltaj okumak için ayarlandığında voltmeter adını alır. AC akım ölçmek için AC düğmesi basılı olmalıdır. Bu durumda ekranda “~” simgesi belirecektir. Kademe anahtarı ise akım kademesine ayarlanmalıdır. Benzer şekilde AC voltaj ölçmek için AC-DC düğmesi basılı iken kademe anahtarı voltaj kademesinde olmalıdır. DC akım veya voltaj ölçümü yapmak için DC düğmesi konumunda olmalıdır. Bu durumda ise ekranda “=” uyarısı görülür. Multimetreyi ölçüm yapılacak devre elemanına bağlamak için “**prob**” adı verilen kırmızı ve siyah renkli bağlantı kabloları multimetrenin çıkış uçlarına (yuvalarına) bağlanır.

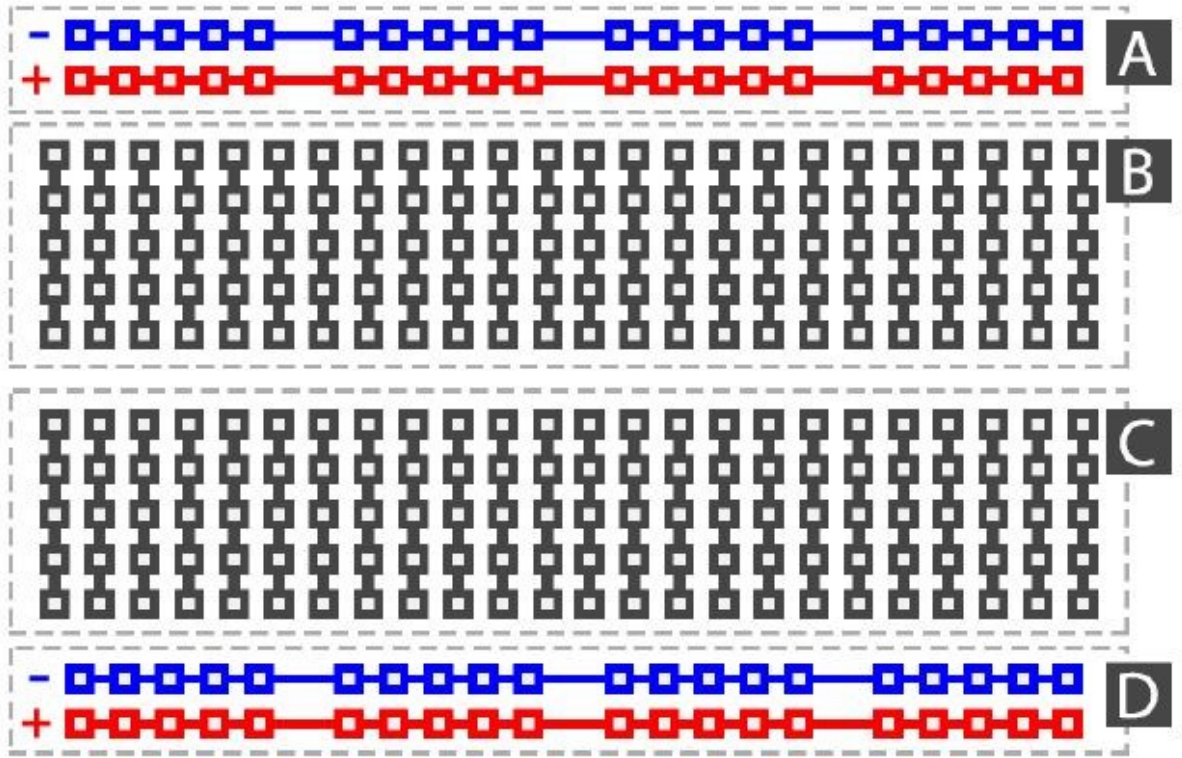
Cihazın dört adet çıkış ucu vardır. Ölçümü yapılacak niceliğe göre doğru çıkış uçlarının kullanılması gerekir. Siyah renkli bağlantı kablosu her zaman “COM” isimli çıkış ucuna, kırmızı renkli kablo ise ölçülecek niceliğe göre uygun çıkış ucuna bağlanmalıdır. “COM” ucu bazı aletlerde “0” veya “-” olarak da gösterilebilir. Akım ölçümü amper mertebesinde yapılırsa kırmızı bağlantı kablosu 1 numaralı çıkış ucuna, akım miliamper mertebesinde ise 2 numaralı çıkış ucuna bağlanmalıdır. Siyah bağlantı kablosunun bağlanacağı çıkış ucu 3 numaralı uçtur. Direnç ve voltaj ölçümü için kırmızı bağlantı kablosu 4 numaralı çıkışa bağlanmalıdır.



Multimetre ile ölçüm yaparken kadranın uygun kademedede olmasına dikkat edilmelidir. Bağlantı kablolarının doğru çıkış uçlarına bağlanması çok önemlidir. Akım kademesi seçilip çıkış uçları voltaj çıkışlarına bağlanırsa, bu durumda multimetrenin sigortası atabilir veya ölçü aleti zarar görebilir.

Breadboard ve Kullanımı

Breadboard değişik devre elemanlarını bir araya getirip devre kurmak için en pratik yoldur. Breadboard direnç, kondansatör gibi devre elemanları ve kabloların bağlanacağı küçük delikler ile güç kaynağı gibi devre elemanlarının bağlanabileceği bağlantı noktalarında oluşmaktadır.



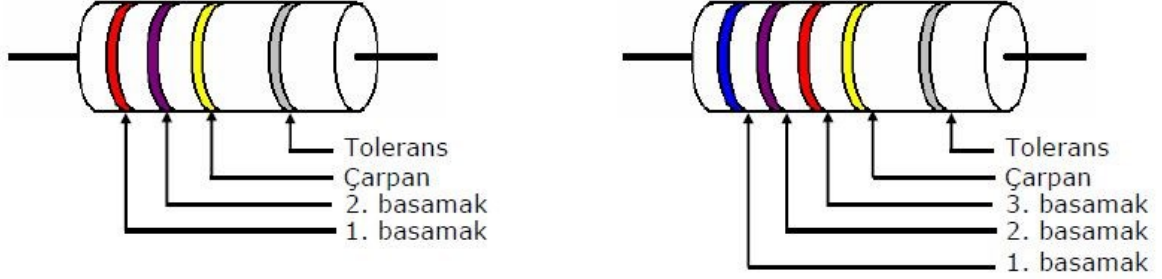
Breadboard elektrik ve elektronik için vazgeçilmez bir araçtır. Türkçe'ye deneysel devre tahtası olarak çevirilebilir. Elektronik devreler tasarlanmadan önce devre elemanlarının çalışıp çalışmadığını ya da bağlantıların yanlış olup olmadığını kontrol etmek amacıyla kullanılır. Breadboard üzerinde devre 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.

Yatay tutulan breadboardın bağlantı şeması görülmektedir. Üst ve alt bölgelerinde 2 adet bus dizisi mevcuttur. Bunlar devreye gerilim bağlamak için kullanılır. 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.

Direnç Renk Kodları ile Direnç Değerinin Belirlenmesi

Bir direncin değerini belirlemenin bir diğer yolu, direnç üzerinde “renk bandı” denilen renkli şeritlerden yararlanmaktır. Dirençlerin değerine bağlı olarak üzerinde değişik sayıda renk bandı bulunur. Elektrik devresi kurarken kullanılan dirençler çoğunlukla dört veya beş renk

bandlı dirençlerdir. Şekilde sırasıyla dört renk bandlı ve beş renk bandlı dirençlerin şematik gösterimi verilmiştir.

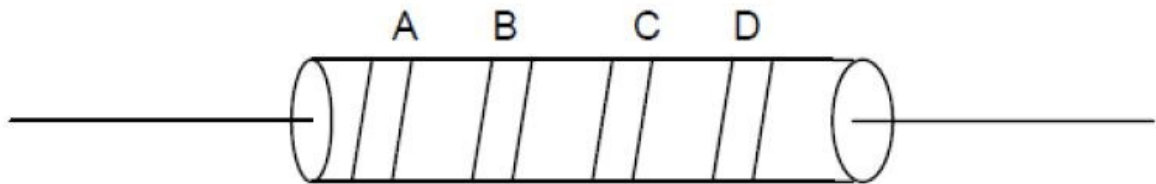


Tablo 3. Direnç Renk Kodları

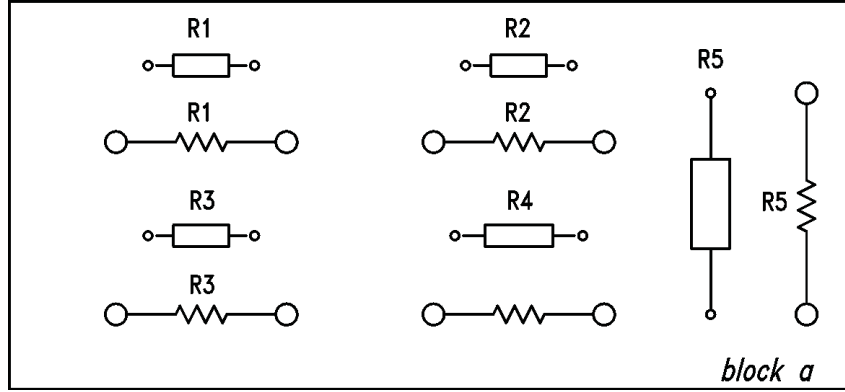
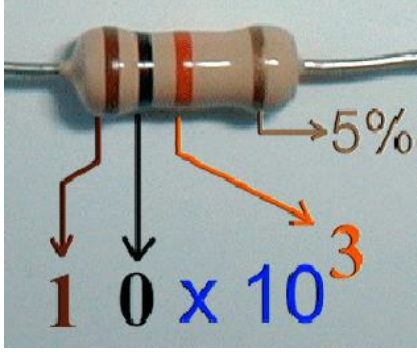
RENK	1.Band	2.Band	3.Band	Çarpan	Tolerans
Siyah	0	0		1	
Kahverengi	1	1	1	10^1	$\pm \%1$
Kırmızı	2	2	2	10^2	$\pm \%2$
Turuncu	3	3	3	10^3	
Sarı	4	4	4	10^4	
Yeşil	5	5	5	10^5	$\pm \%0,5$
Mavi	6	6	6	10^6	$\pm \%0,25$
Mor	7	7	7	10^7	$\pm \%0,1$
Gri	8	8	8	10^8	$\pm \%0,05$
Beyaz	9	9	9	10^9	
Altın Rengi				10^{-1}	$\pm \%5$
Gümüş Rengi				10^{-2}	$\pm \%10$
Renksiz					$\pm \%20$

Tablodaki renk sıralamasını akılda tutmak için “**SoKaK Ta SaYaMaM GiBi**” tümcesindeki sessiz harfler kullanılabilir.

ÖRNEK DİRENÇ OKUMA



$$R = AB \times 10^C \pm D \% \text{ ohm}$$



KL-24001 blok a

Set üzerinde bulunan dirençler ile size verilen direnç değerlerini okuyup, değerleri alttaki tabloya kaydediniz.

DENEYDE OKUNAN DİRENÇ DEĞERLERİ

Direnç Kodları	Renk	Teorik Değer (Hesaplanan Değer)	Maksimum Değeri	Minimum Değeri	Ölçülen Değer

ÖDEV SORULARI

1. Aşağıda verilen direnç değerleri için uygun renk bandlarını bulunuz.

a) $470 \pm 10\%$ b) $1000 \pm 5\%$ c) $220 \pm 20\%$ d) $330 \pm 10\%$

2.	A	B	C	D
a)	Kırmızı	Siyah	Kırmızı	Gümüş
b)	Kırmızı	Kırmızı	Kahverengi	Altın
c)	Yeşil	Mavi	Altın	Altın
d)	Mor	Gri	Turuncu	Gümüş

Yukarıda verilen renk bandları için direnç değerlerini bulunuz.

RAPORDA İSTENİLENLER

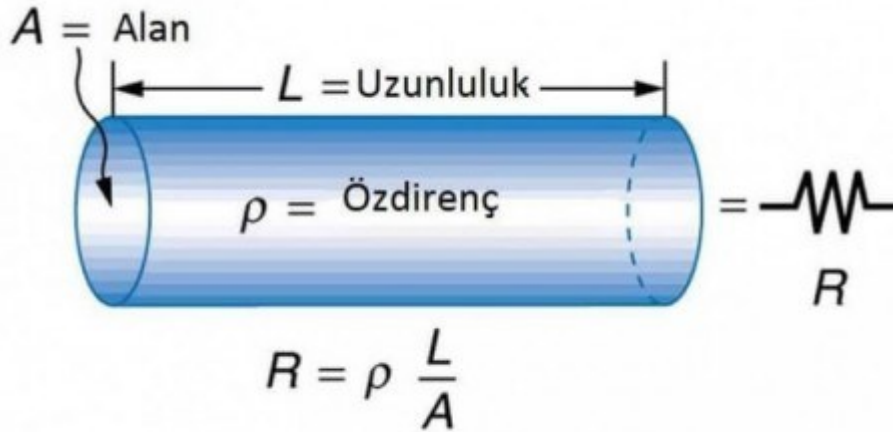
1. Deney sırasında öğrenilen ölçü aletleri hakkında genel bilgi.
2. Ödev sorularının cevaplandırılması
3. Deney sırasında hesaplanan değerler ile ölçülen değerler arasındaki fark nelerden kaynaklanır?

DENEY 2- DİRENÇLERİN SERİ-PARALEL BAĞLANMASI

Devreye uygulanan gerilim ve akım bir uçtan diğer uca ulaşmaya kadar izlediği yolda birtakım zorluklarla karşılaşır. Bu zorluklar elektronların geçişin etkileyen veya geciktiren kuvvetlerdir. İşte bu kuvvetlere DİRENÇ denebilir. İngilizce Resistance başka bir deyişle *elektrik akımına karşı gösterilen zorluğa DİRENÇ denir. “R” harfi ile sembolendirilir.* Birimi ise “Ω” Ohm’dur. Elektrik, elektronik devrelerinde en yaygın olarak kullanılan devre elemanları dirençlerdir. Direncin iki temel görevi vardır; akımı sınırlamak ve gerilimi bölmektir. Elektrikle çalışan bütün araç gereçler bir dirençtir. Örneğin lambalar, buzdolabı, televizyon saç kurutma makinası bir direnç özelliği gösterir. Ayrıca Elektrik taşımadaki kullandığımız iletken tellerde bir dirençtir.

İLETKEN TELLERİN DİRENCİ

İletken teller de direnç özelliği gösterir. Elektronun hareketini zorlaştırır. Bu direnç değeri İletken telin yapıldığı maddenin cinsine, telin uzunluğuna ve telin kesit alanına bağlıdır. Telin uzunluğu arttıkça zorluk (direnç) artar, telin kalınlığı arttıkça zorluk (direnç) azalır. Maddenin cinsine bağlı olan direnç gösterme değerine öz direnç denir. Öz direnç (sabit sıcaklıkta) maddeler için ayırt edici bir özelliktir.



Direnç birim tablosu

BİRİM TABLOSU

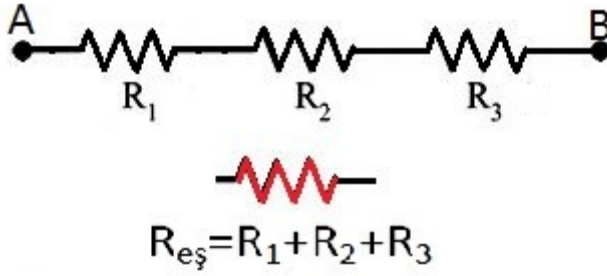
Direnç	Özdirenç	Uzunluk	Kesit
R	ρ	ℓ	A
Ohm	Ohm.m	m	m ²

DİRENÇLERİN BAĞLANMASI:

1)SERİ BAĞLANMASI

Bu tür bağlantıda dirençler seri bir hat üzerine seri bağlanır. Bütün bu dirençlerin üzerinden aynı akım geçmektedir. Seri dirençlerin toplamı eş değer direnci verir. Tüm dirençlerin yaptığı etkiyi tek başına yapan etkiye denir ve $R_{eş}$ şeklinde gösterilir. Seri bağlı dirençlerde toplam direnç hesabını kontrol etmek için eşdeğer direnç değeri her zaman devredeki en yüksek direnç değerinden büyüktür. Seri bağlı dirençler iletken tellerin uç uca eklenmesi gibi

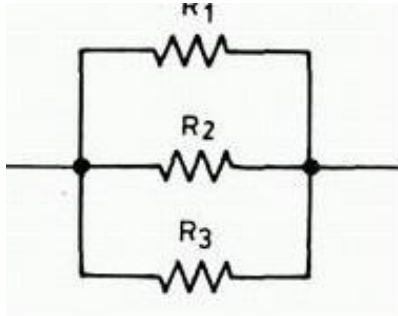
davranır. Kalınlığı aynı 3 iletken tel uç uca eklendiğinde telin boyu artmış olur. Direnç boyla doğru orantılı olduğu için eşdeğer direnç artar.



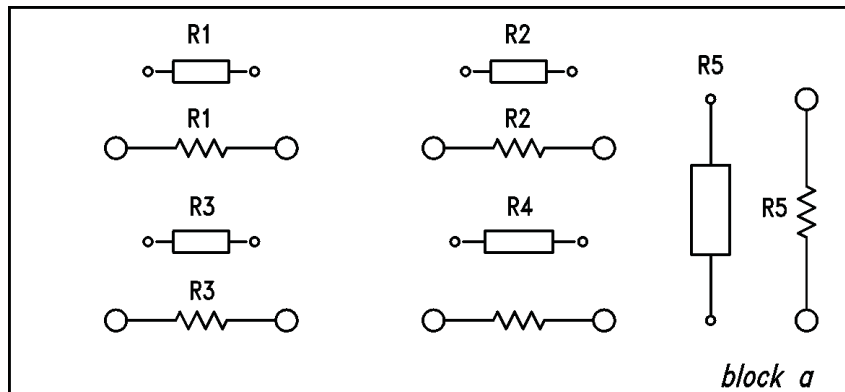
(Eşdeğer Direnç) $R_{esh} = R_1 + R_2 + R_3$

2) PARALEL BAĞLANMASI

Dirençlerin karşılıklı uçlarla birbirine bağlanmasıdır. Paralel bağlı dirençlerin terslerinin toplamı eş değer direncin tersine eşittir. Dirençler paralel bağlandığında eş değer direnç azalır. Paralel bağlamada elektronların geçişi kolaylamış olur çünkü üst üste konulmuş iletken tel gibi davranır. Bundan dolayı iletken telin kesiti artmış olacaktır. Kesitin artması direnç değerini düşürecektir.

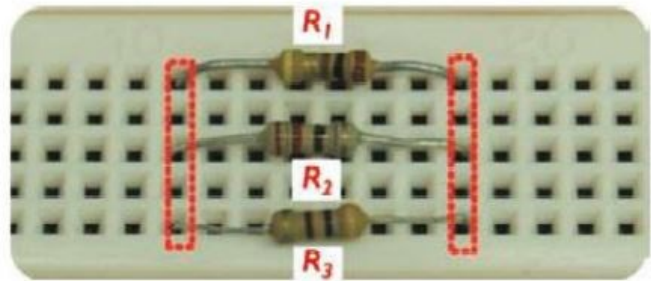
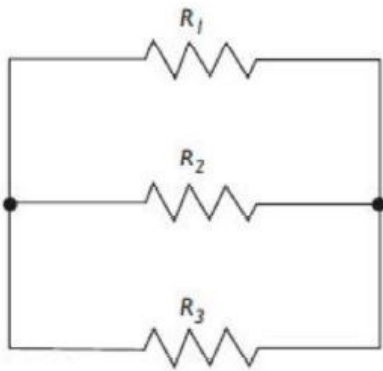
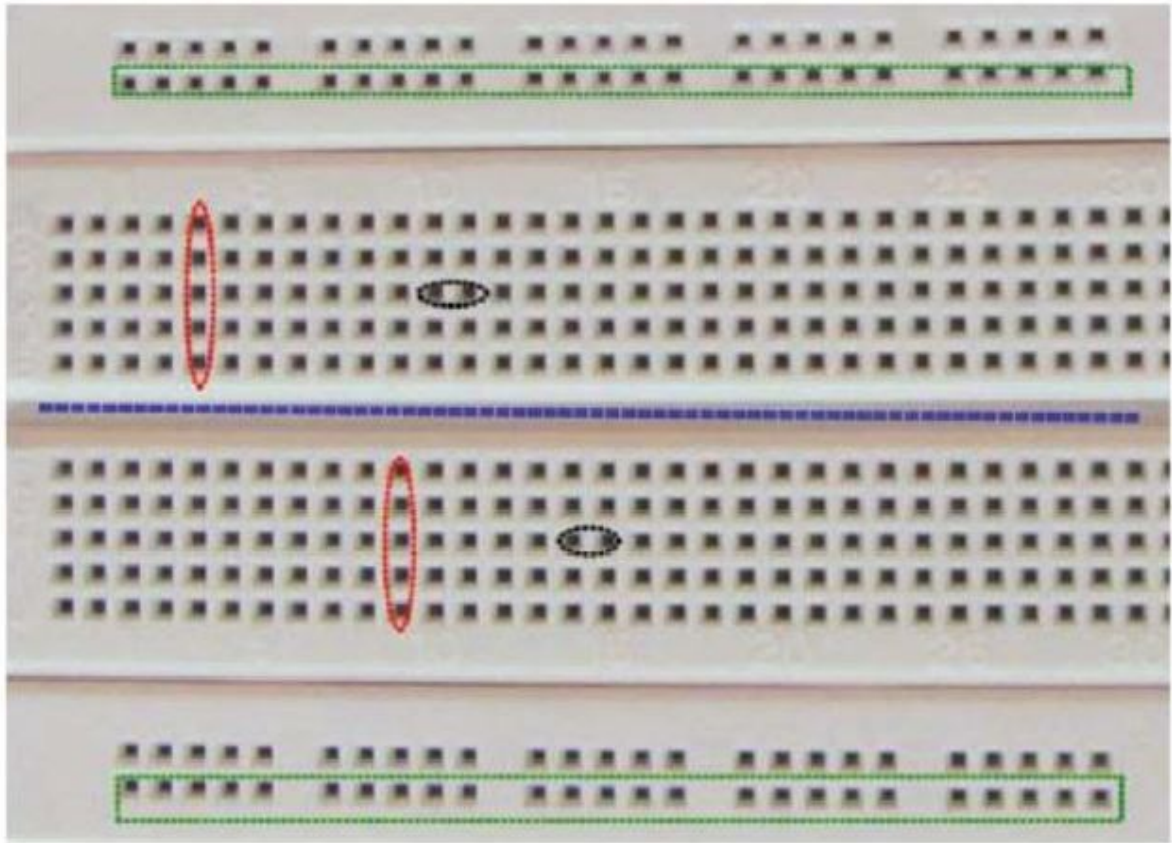


$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

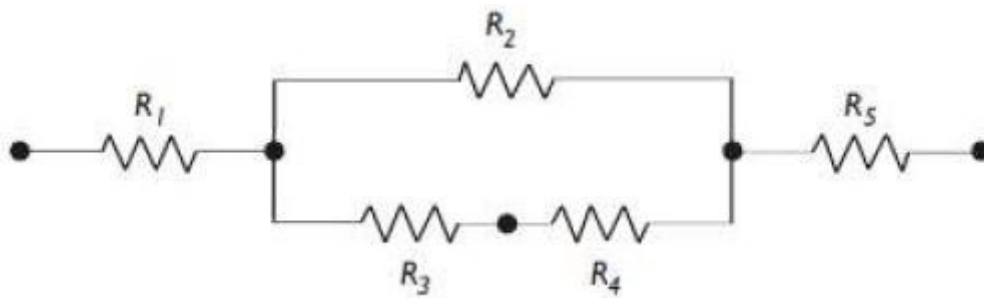


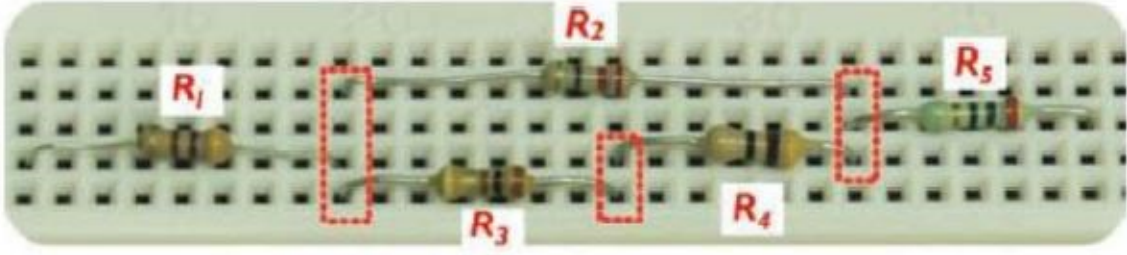
KL-24001 blok a

Set üzerinde bulunan dirençleri seri ve paralel şekilde bağlayıp, değerleri not ediniz.



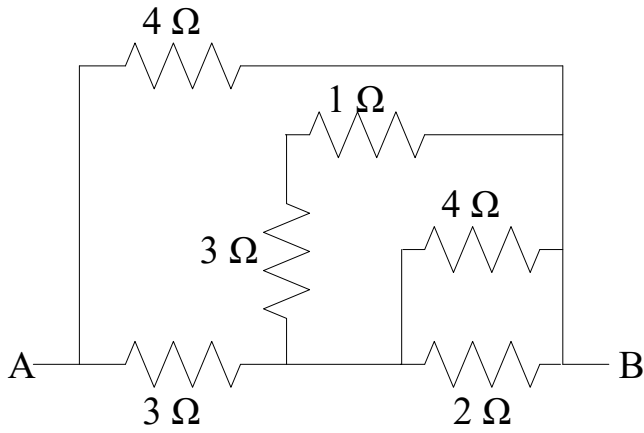
Dirençlerin Paralel Bağlantısı



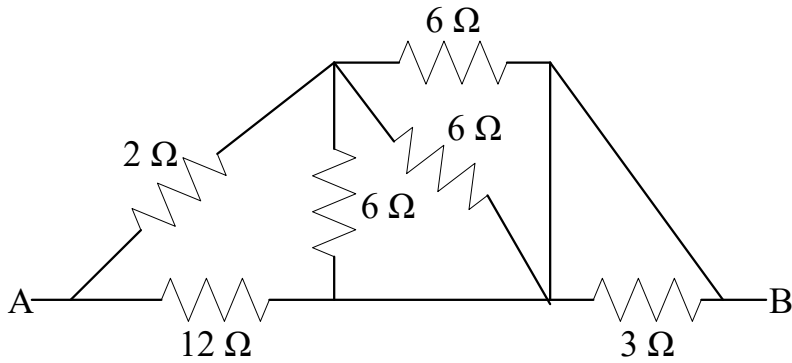


Size verilen dirençler yardımı ile benzer kombinasyonları gerçekleştirip ölçtüğünüz değerleri not ediniz.

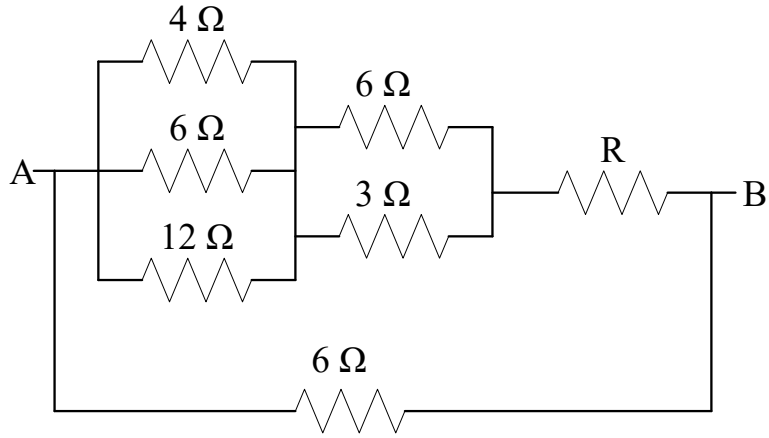
ÖDEV SORULARI



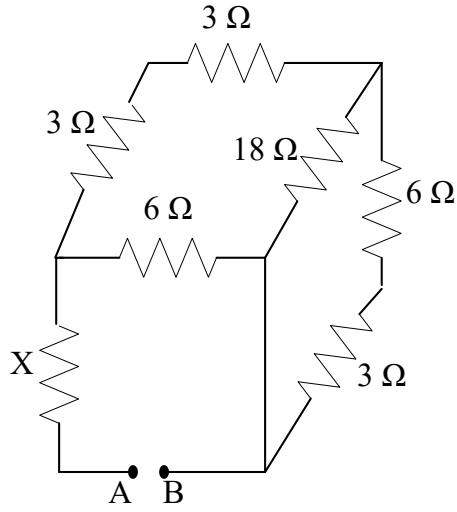
A-B uçları arasındaki eşdeğer direnci bulunuz. Cevabı: 2Ω



A-B uçları arasındaki eşdeğer direnci bulunuz. Cevabı: 3Ω



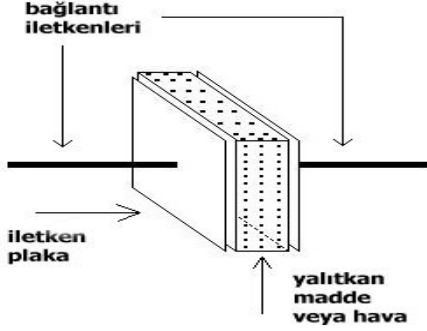
A-B arası direnç $3\ \Omega$ olduğuna göre R direncinin değerini bulunuz. Cevabı: $2\ \Omega$



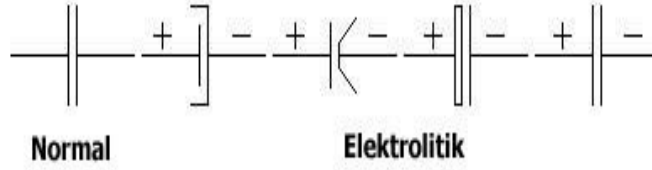
Eşdeğer direnç $5\ \Omega$ ise x değerini bulunuz. Cevabı: $1\ \Omega$

DENEY 3- KONDANSATÖRLERİN SERİ-PARALEL BAĞLANMASI

İki iletken plaka arasına yalıtkan bir maddenin yerleştirilmesi (Bu yalıtkan madde hava, mika, seramik, yağ, mumlu kağıt gibi maddelerden yapılır) veya hiç bir yalıtkan kullanılmaksızın hava aralığı bırakılması ile oluşturulur. Kondansatörler yalıtkan maddenin cinsine göre adlandırılır.



Şekil olarak



Kondansatör kapasitesi (sığa) : İletkenin yükünün (Q-Coulomb) uygulanan potansiyel farkına (U-Volt) oranıdır ve "C" ile gösterilir. Birimi ise "Farad" (F)' tır.

$$C = (Q / (V))$$

$$1 \text{ F} = 10^3 \text{ mF}$$

$$1 \text{ F} = 10^6 \text{ } \mu\text{F}$$

$$1 \text{ F} = 10^9 \text{ nF}$$

$$1 \text{ F} = 10^{12} \text{ pf}$$

Kondansatörlerin kullanım alanları

Alternatif akım (AC) ve Doğru akım (DC) devrelerinde gerilim depolamada, güç katsayısı yükselmek için (daha çok fabrikalarda motorların çok olduğu yerlerde) rezonans halinde ve süzgeç devrelerinde (Adaptör ve güç kaynaklarında tam DC elde etmek için kullanılır).

Kondansatörün Çalışma Prensibi:

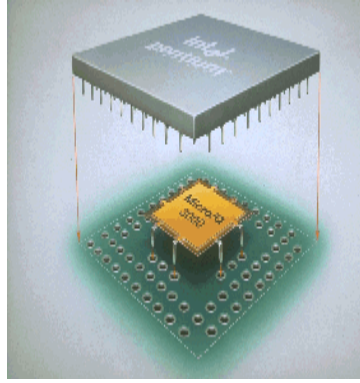
Fiziksel olarak temel yapı bir maddenin üzerinde hapsedebildiği statik elektrik denen bir temel elektrik depolama işlevinin iki metalin etkileşimi ile artırılarak yön ve miktar verilebilmesidir. Miktar kondansatörün iletken ve yalıtkan kısımlarının özelliklerine bağlı olarak hapsedebileceği maksimum gücü belirler. Yön bilgisi ise seçilen maddelerden dolayı ortaya çıkan bir kutuplaşmadır.

Kondansatör çeşitleri

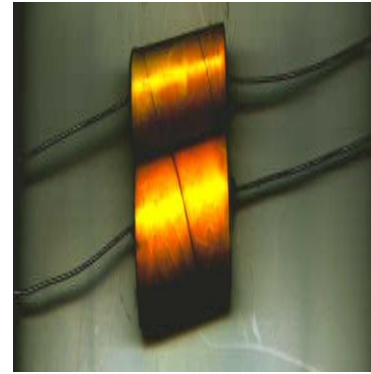
1. Elektrolitik (Kutuplu) kondansatörler
2. Mercimek tipi (Kutupsuz yani + ve - farketmez) kondansatörler
3. Trimmer (Ayarlı) kondansatörler
4. Varyabl (Daha çok radyolarda frekans ayarında kullanılır) kondansatörler
5. Yapıldıkları dielektrik maddesine göre de isim alırlar. (yağlı, polyesterli, havalı kağıtlı kondansatör v.b.)



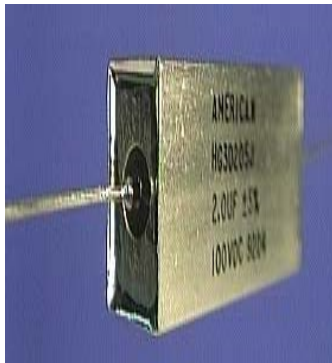
Kağıt kondansatörler



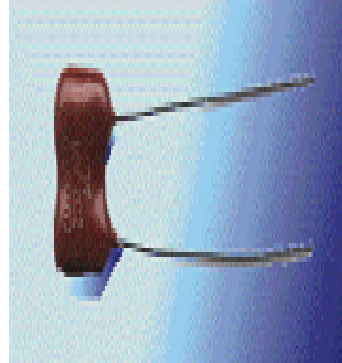
Minyatür kondansatörler



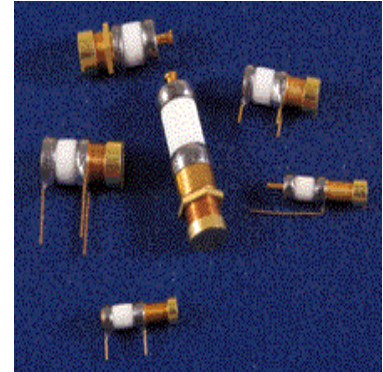
Film kondansatörler



Havasız ortamlı Kon.



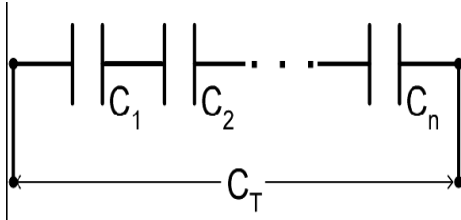
Mica kondansatör



Trimmer (Ayarlı) kondansatörler

Kondansatörlerin seri bağlantısı

Bu bağlantıda kondansatörler birer ucundan birbirine eklenmiştir. Her kondansatörde farklı gerilim düşer. Toplam kapasite (C_T) ise kondansatörlerin bire bölümlerinin toplamına eşittir. Toplam direnç (R_T) ise dirençlerin cebirsel toplamına eşittir. Kondansatörlerin seri bağlantı hesaplamaları, direncin paralel bağlantı hesaplarıyla aynıdır.



$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

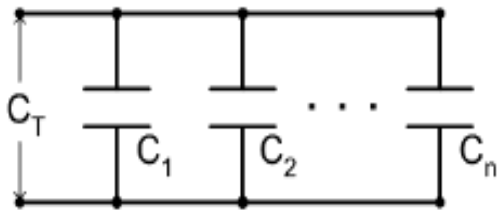
$$Q = Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n$$

$$Q = C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot U_2 = \dots = C_n \cdot U_n$$

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

Kondansatörlerin paralel bağlantısı

Paralel bağlantıda kondansatör kapasiteleri aritmetik olarak toplanır. Gerilimler ise aynı kalır. Paralel bağlantı yapılan kondansatörlere uygulanacak çalışma gerilimi en düşük gerilime sahip olan kondansatörün değeri kadar olabilir.



$$C_T = C_1 + C_2 + \dots + C_n \quad Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

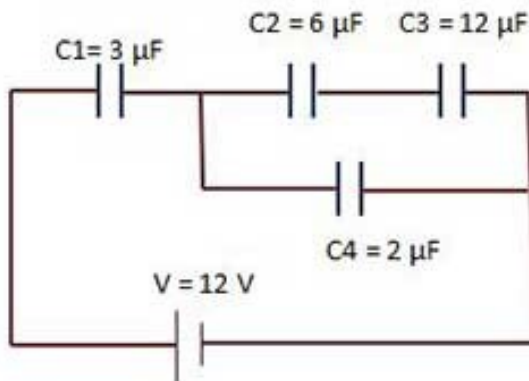
$$Q_1 = C_1 \cdot U \quad Q_2 = C_2 \cdot V \quad Q_n = C_n \cdot V$$

$$U = U_1 = U_2 = \dots = U_n$$

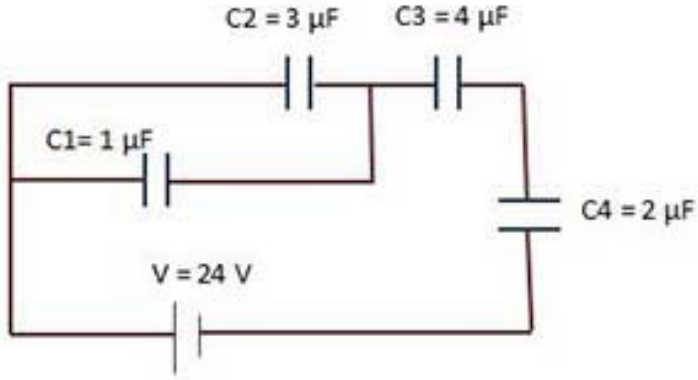
Deneyde sorumlu öğretim elemanının belirlediği çeşitli bağlantı şekillerine ait deney sistemleri breadboard üzerinde kurulacak ve değerleri hesaplanacaktır.

ÖDEV SORULARI

1- Şekildeki devrenin eşdeğer sığası ne kadardır? Cevap: $2\mu F$



2- C_3 kondansatörü üzerindeki yük kaç μC 'dur? Cevap: $24 \mu\text{C}$



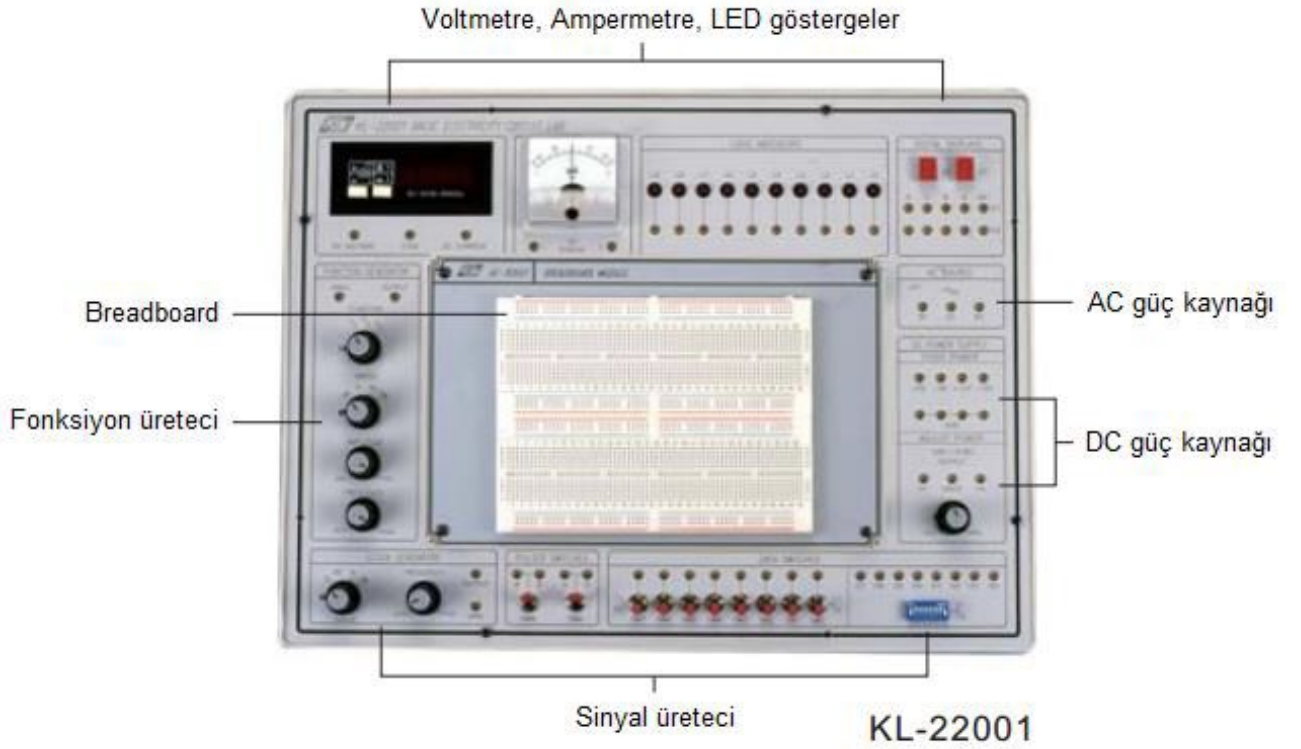
3-Kondansatör kutuplarının önemini açıklayınız. Kondansatör çeşitlerinin kullanım alanları ile ilgili araştırma yapınız.

DENEY 4: AC-DC GERİLİM ÖLÇÜMÜ

Elektrik yüklerinin veya elektrikle yüklü parçacıkların belirli bir yönde akmasını sağlayan kuvvete; elektro motor kuvvet (emk), gerilim, potansiyel fark veya voltaj adı verilir. Birimi voltur. Voltmetre ile ölçülür. Voltmetre gerilimi ölçülecek elemanın uçlarına paralel bağlanır.

Alternatif akım ve doğru akım için farklı yapıdaki voltmetreler kullanılmaktadır. Yanlış kullanım, hatalı ölçümlere neden olur. Alternatif gerilim ölçen voltmetreler üzerinde ~ simgesi, doğru gerilim ölçenlerde ise – simgesi konulmuştur.

Voltmetrelerin iç direnci çok yüksektir.(M Ω mertebesinde)

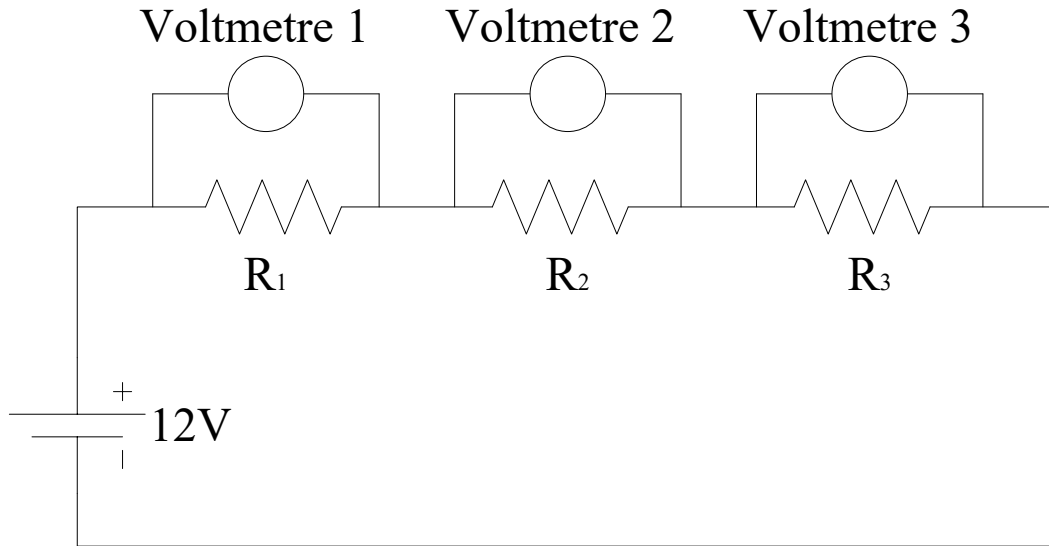


KL-22001 Temel Elektrik Devreleri Deney Düzeneği, ana ünitenin sağ alt köşesinde, biri Sabit diğeri Ayarlı olmak üzere iki DC güç kaynağı içerir. Sabit güç kaynağı, ayrı ayrı, +5V, -5V, +12V ve -12V'luk çıkışlar sağlar. Ayarlanabilir güç kaynağı ise, gerilim kontrol düğmesi ile eşzamanlı olarak kontrol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

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.

DENEYİN YAPILIŞI

- 1- KL-22001 deney düzeneği üzerindeki sabit DC gerilim değerlerini ölçünüz.
- 2- Düzenek üzerindeki ayarlanabilir DC gerilim değerlerini ölçünüz.
- 3- Düzenek üzerindeki AC gerilim çıkışını ölçünüz. Ölçtüğünüz bu değer AC sinyalin ortalama, efektif, maksimum, minimum değerlerinden hangisidir? Açıklayınız.
- 4- Aşağıdaki devreyi kurup dirençler üzerindeki gerilim değerlerini tabloya kaydediniz.

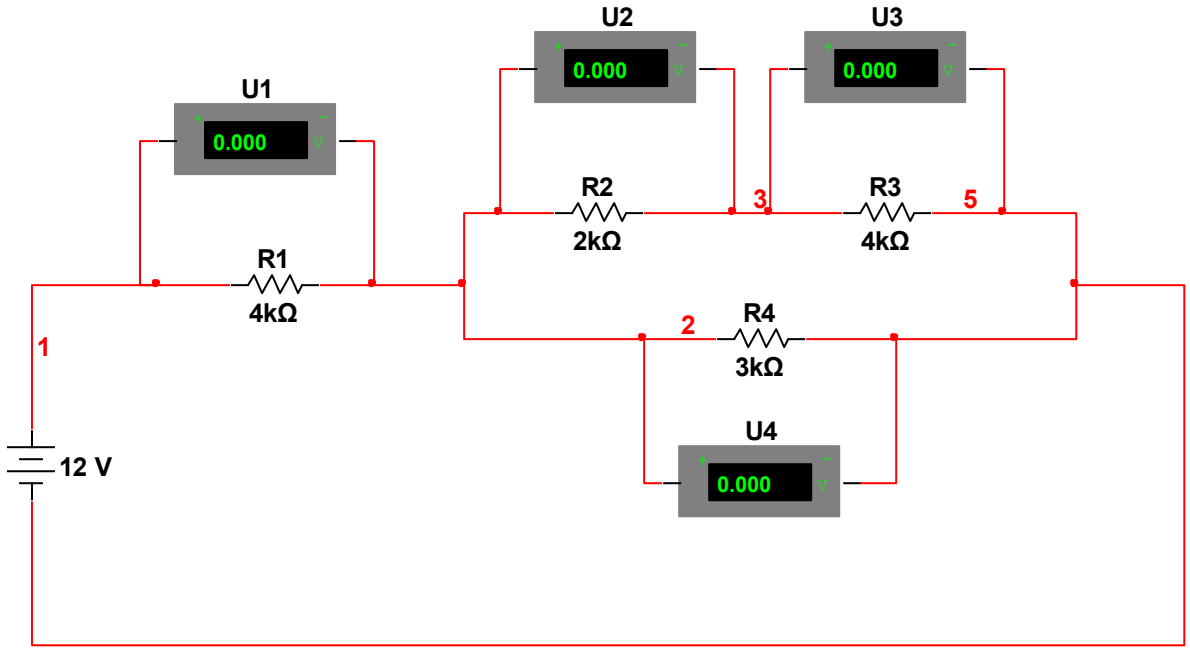


Direnç Değerleri			Voltmetrede Okunan Değer			Hesaplanan Gerilim Değerleri		
R_1	R_2	R_3	V_{R1}	V_{R2}	V_{R3}	U_{R1}	U_{R2}	U_{R3}

Farklı dirençler kullanarak tabloyu doldurunuz.

ÖDEV SORUSU

Aşağıdaki devreye ilişkin voltmetrede okunan değerleri hesaplayınız.



DENEY 5: AC-DC AKIM ÖLÇÜMÜ

Elektrik yüklerinin belirli bir yönde akmasına ‘Elektrik Akımı’ adı verilir. Başka bir tanıma göre; birim zamanda geçen elektrik yükü miktarına elektrik akımı denir. Birimi ‘Amper’dir. Ampermetre ile ölçülür.



Ampermetrenin iç direnci çok küçüktür.(Devreden geçen akıma etki etmemesi için çok küçük iç dirençli olarak imal edilirler.)

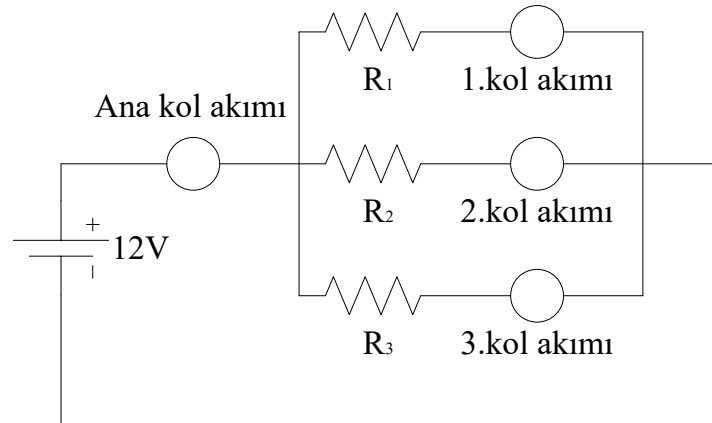
Ampermetre devreye seri bağlanır: Akımı ölçülecek devrenin veya hattın enerjisi kesilir. Devre uygun bir yerden açılır, kopartılır. Ampermetre problemleri bu kopuk noktalar arasına bağlanır.

Alternatif akım ve doğru akım için farklı yapıdaki ampermetreler kullanılmaktadır. Alternatif akım ölçen ampermetreler üzerinde ~ simgesi, doğru akım ölçenlerde ise — simgesi konulmuştur.

Yanlış kullanım, ölçü aletinin yanmasına bile sebep olabilir. (Ampermetreler kesinlikle devreye seri bağlanmalıdır. Paralel bağlandıklarında varsa sigortası atar, yoksa yanar veya bozulurlar.)

DENEYİN YAPILIŞI

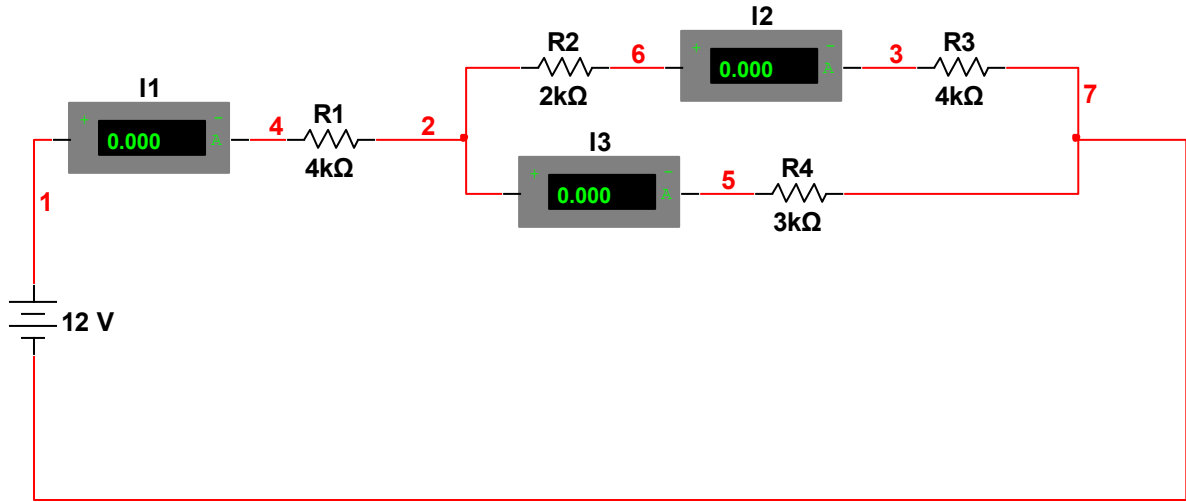
Aşağıdaki deney bağlantısını breadboard üzerinde kurunuz. Yeterli sayıda ampermetre yoksa her bir kısım için teker teker ölçümleri alabilirsiniz.



Direnç Değerleri			Ampermetrede Okunan Değer			Ana kol akımı
R_1	R_2	R_3	I_{R1}	I_{R2}	I_{R3}	$I_{ana\ kol}$
AC Akım Ölçümü için devreye alternatif gerilim kaynağı bağlayarak deneyleri yapınız						

ÖDEV SORUSU

Aşağıdaki devreye ilişkin ampermetreden okunan değerleri hesaplayınız.

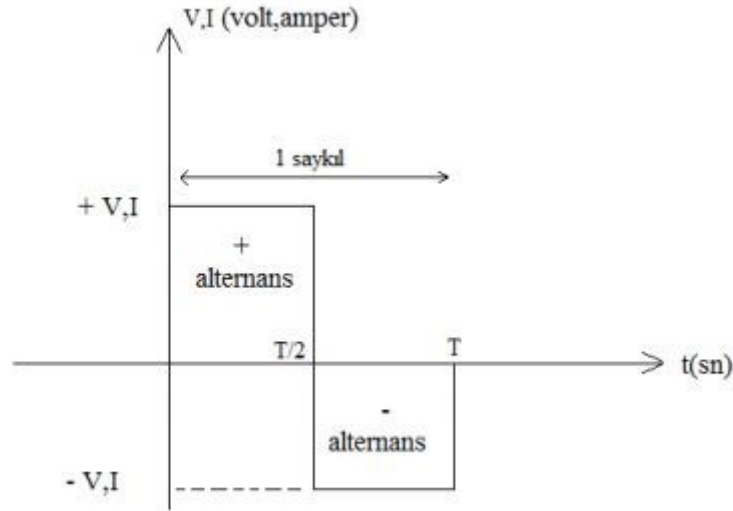


DENEY 6: SİNYAL JENERATÖRÜ VE DALGA ŞEKİLLERİ

AC sinyali incelediğimizde iki kavramla karşılaşırız. Bunlar; sinyalin genliği ve frekansıdır. Bir sinyalin genliği, tepeden tepeye olan genişliği ölçülerek saptanır. AC sinyallerde frekans önemli bir parametredir. Frekans kavramı periyod kavramıyla doğrudan bağlantılıdır.

Bir sinyalin, saniyedeki kendini tekrar etme sayısı sinyalin frekansı olarak adlandırılır. Kendini bir kez tekrar etmesi için geçen süre ise periyod olarak adlandırılır. Diğer bir deyişle, frekans ve periyod birbirlerinin tersidir. Bir sinyalin periyodu $T=1/f$ eşitliği kullanılarak hesaplanabilir.

Bir iletken tarafından üretilen gerilim dalgasının pozitif ve negatif alternanslarının bütünü için saykıl tanımlaması yapılır. Şekilde görüldüğü gibi bir saniyede geçen saykıl sayısına frekans denir. Bir saykılın oluşum süresi ise periyod olarak tanımlanır. Frekans Alman fizikçi ve bilim adamı Heinrich Rudolf Hertz tarafından yapılan çalışmalar sonucu öne sürüldüğünden günümüzde frekans birimi olarak Hertz (Hz) kullanılmaktadır. Günlük hayatta baktığımız zaman hemen hemen her yerde frekansın varlığını görürüz. En basit örnek vermek gerekirse sesimizin yaymış olduğu dalgaların frekans oluşumuna etki ettiği açıktır. Frekansları algılamamız dolaylı yolla gerçekleşir. Bir radyo istasyonundan çıkan sinyaller ve dalgalar elektromanyetik spektrum oluşturarak bizim bunları algılamamızı sağlar. Radyoları belirli bir frekansa ayarladığımızda o noktadaki frekansa ait sinyal bize ulaşır.



Şekil. Kare dalga işaretinin periyodik gösterimi

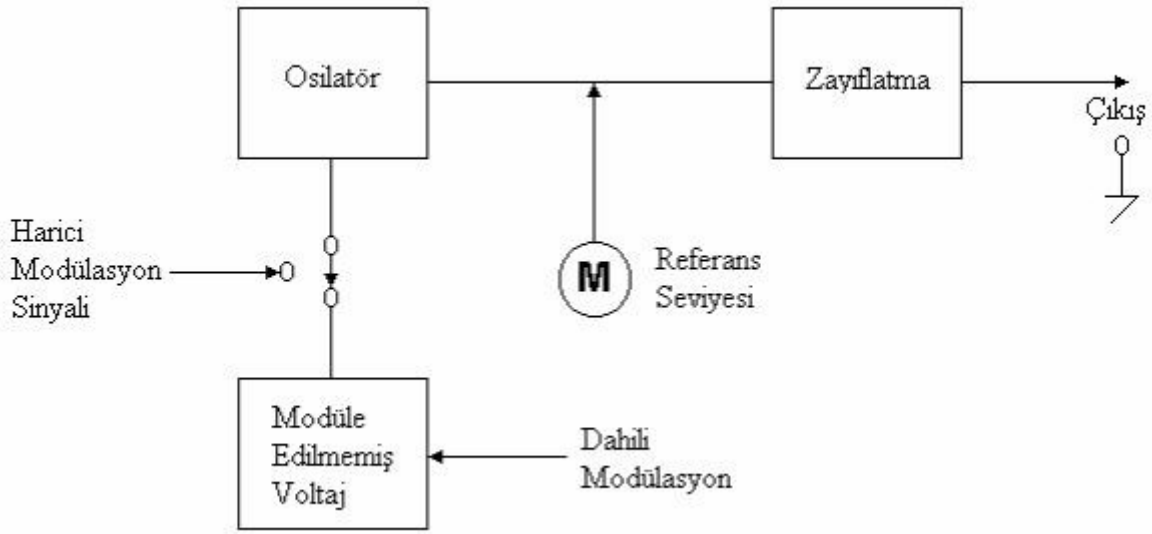
Sinüzoidal, kare, üçgen veya rasgele dalga biçimlerinde periyodik sinyaller üretebilen, ürettiği sinyalin genliği, frekansı, faz farkı gibi özelliklerinin ayarlanmasına olanak sağlayan elektronik cihazlara, fonksiyon jeneratörü denir. Fonksiyon üretici basit olarak kullanıcılara kare, üçgen ve sinüzoidal dalga oluşturmada kullanılır.

Bu dalgaların frekansı 0.2Hz ile 2MHz arasında olabilir. Sinyal jeneratörü genellikle alıcıların testinde, amplifikatörlerin testinde ve bu cihazların onarımında kullanılır. Sinyal kaynağı olarak kullanılır. Dalga detektörü, radyo frekans köprüleri gibi yerlerde kullanılır.

Tipik sinyal jeneratörü beş bölümden meydana gelmektedir:

- 1- Osilatör Katı
- 2- Birleştirilmiş Modüleli Sinyal Katı
- 3- Zayıflatma Katı
- 4- Sabitlenmiş ve Güç Seviye Katı
- 5- Çıkış Terminalleri ve Zayıflatma Katı

Sinyal jeneratörü laboratuvar uygulamalarında sinyal kaynağı olarak kullanılmaktadır.



Şekil. Sinyal Jeneratörünün Blok Şeması

Şekilde örnek bir fonksiyon jeneratörünün yapısı gösterilmiştir. Model farklılıkları olmakla birlikte fonksiyon jeneratörünün kullanım şekli genel olarak şu şekildedir:

1 nolu kısım (Power on/off): Güç açma-kapama işlemi buradan yapılır.

2 nolu kısım: Fonksiyon seçme kısmıdır. Dalga şekillerini belirlemek için kullanılır. Bu tipte sinüs, kare dalga, üçgen ve testere dişi olmak üzere çeşitli dalga tipleri vardır.

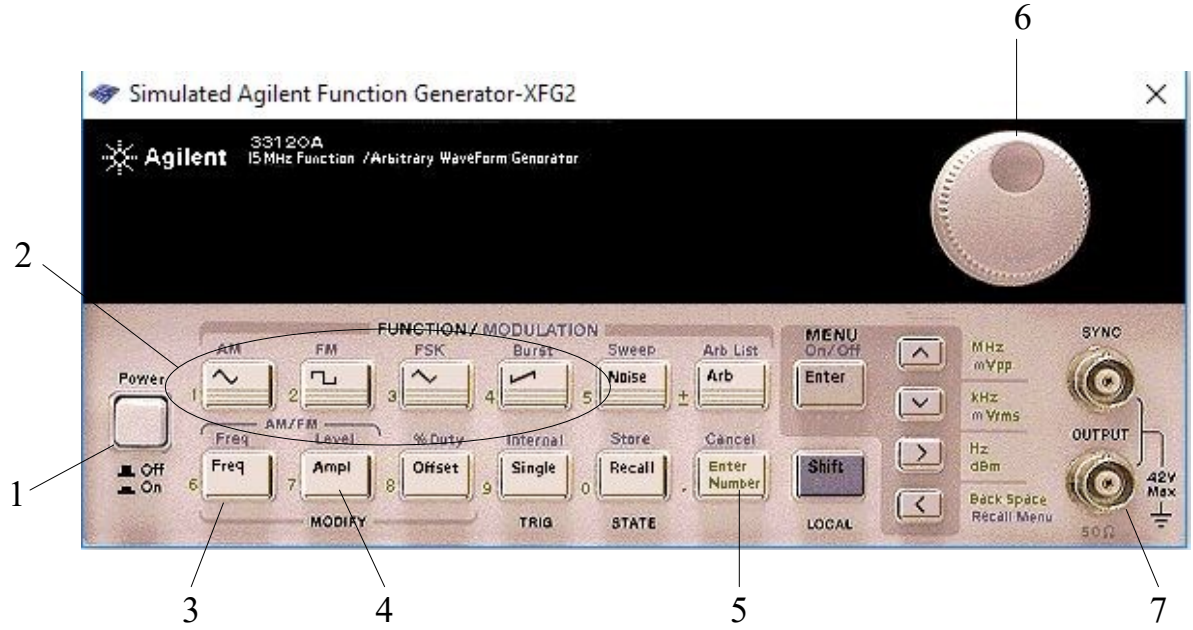
3 nolu kısım: Dalga frekansının belirlendiği kısımdır.

4 nolu kısım: Oluşturulan dalganın genliğinin belirlendiği kısımdır. Sinyalin tepeden tepeye olan değerini değiştirir.

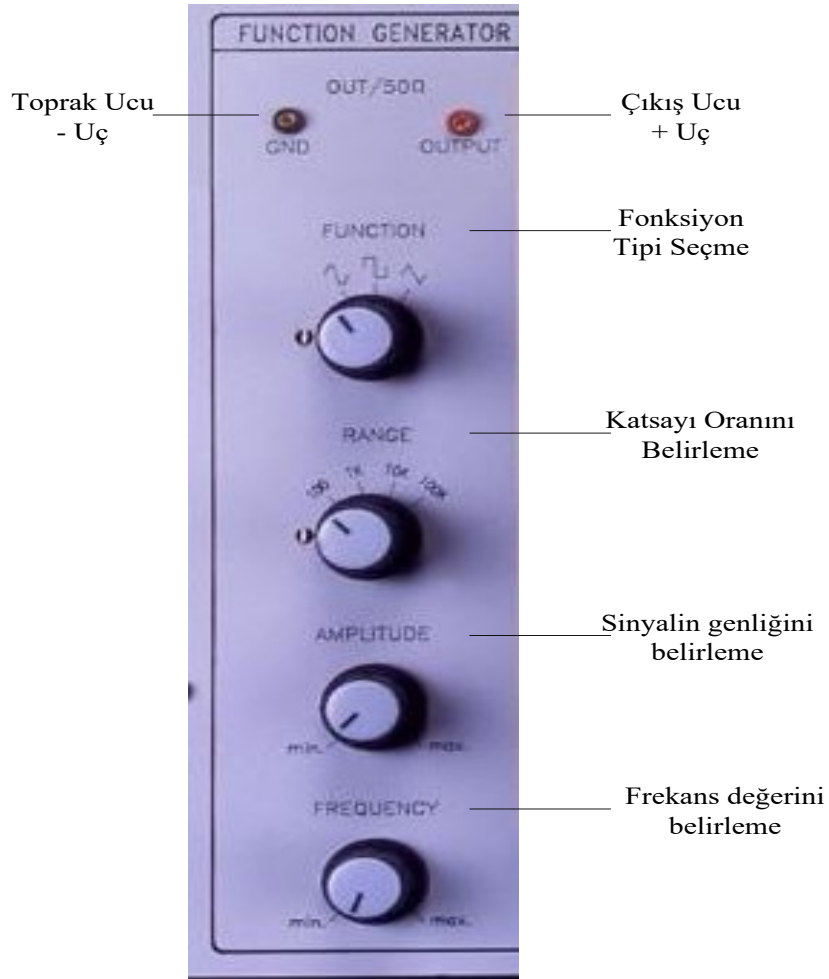
5 nolu kısım: Seçilen değer direkt olarak girilmesi işleminin gerçekleştiği kısımdır. Örneğin 150 Hz değerinin girilmesi gibi.

6 nolu kısım: Frekans değerinin ayarlı pot yardımıyla değiştirildiği kısımdır.

7 nolu kısım: Sinyal jeneratörünün çıkış ucudur. Oluşturulan sinyal bilgileri bu kısım sayesinde dış dünyaya aktarılır.

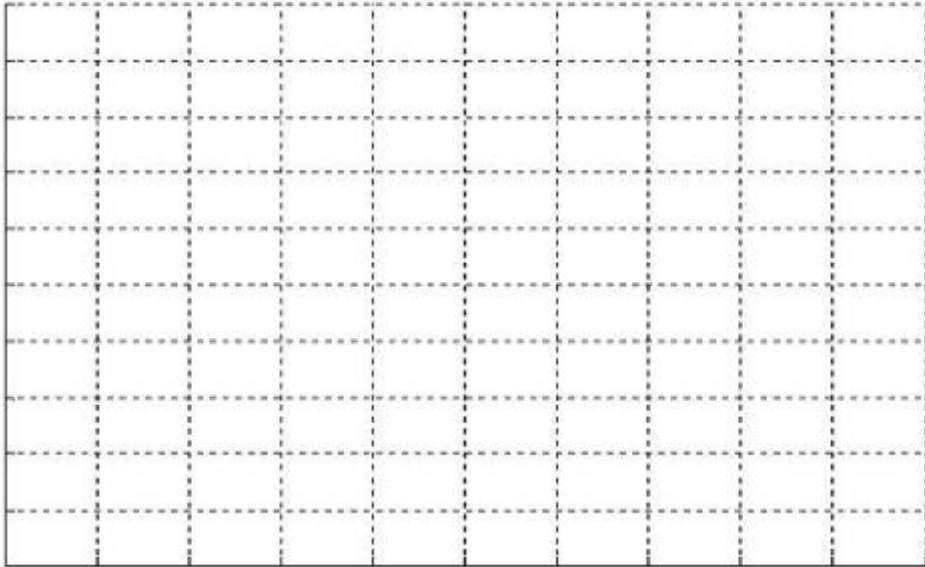
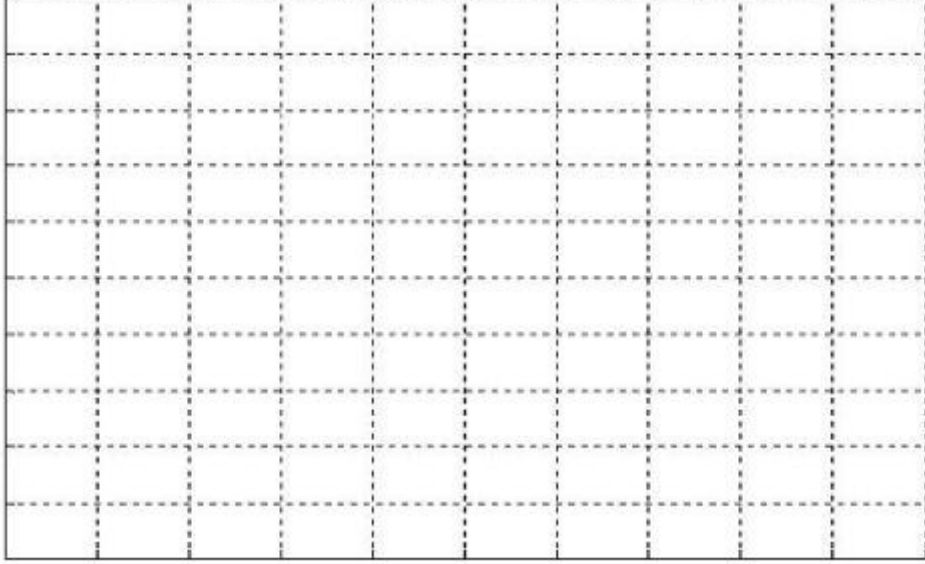


Şekil. Fonksiyon Jeneratörü



DENEYİN YAPILIŞI

Fonksiyon jeneratörü ile çeşitli dalga şekillerinin nasıl üretildiğini öğrenmek üzere deneyler yapılacaktır. Elektrik-Elektronik mühendisliğinde neden bu dalga şekilleri kullanılmaktadır? Açıklayınız.

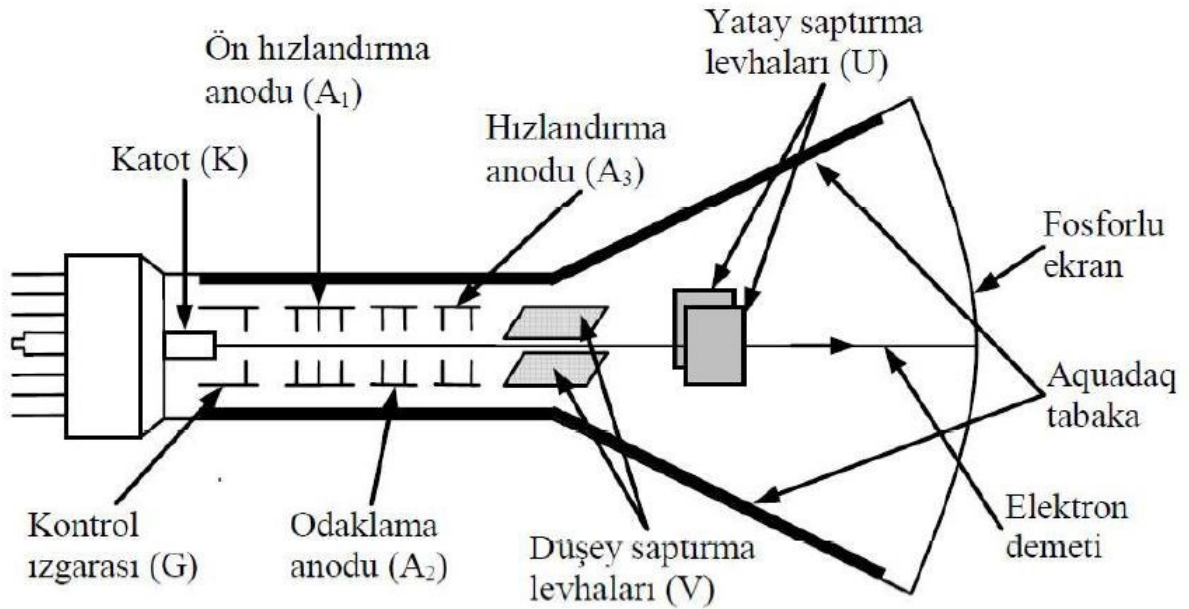


DENEY 7: OSİLOSKOP TANITIMI

Bu deneyde, osiloskopun çalışma prensibinin, tetikleme ve senkronizasyonun nasıl yapıldığının ve osiloskop yardımıyla çeşitli büyüklüklerin nasıl ölçülebileceğinin öğrenci tarafından anlaşılması amaçlanmıştır.

Osiloskop, elektronikte en çok kullanılan ölçü aletlerinden biridir. X ve Y kanallarına uygulanan iki işaret arasındaki bağıntıyı bir ekranda görüntüler. Bu işaretlerin periyodik fonksiyonlar olması durumunda ve özel şartlar altında ekranda duran şekiller elde edilir. Böylece iki fonksiyon arasındaki zaman bağıntısı duran bir şekil üzerinde rahatça izlenebilir. Kısaca osiloskop, elektriksel işaretlerin ani değerini ve zamanla değişimini gösteren alet olarak tanımlanabilir.

Osiloskopun yapısı



Şekil. Osiloskobun İç Yapısı

Katot ışınlı tüp osiloskopun en önemli ünitesi olup, görüntünün oluşmasını sağlar. Tüp üç ana kısımdan oluşur:

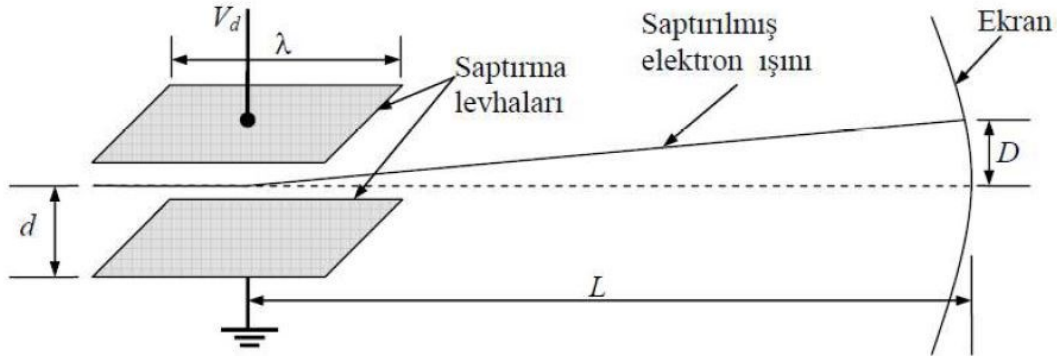
1. Elektron tabancası ve odaklama-hızlandırma elemanları
2. Düşey ve yatay saptırma levhaları
3. Elektron ışını çarpınca parlayan fosforlu bir ekrana sahip vakumlu muhafaza Katot ışınlı tüpün yapısı şekilde gömmektedir.

Oksitli bir tabaka içeren katot, flaman tarafından ısıtılır. Bunun sonucunda katot yüzeyinden kopan elektronlar serbest duruma gelirler. Kontrol ızgarası, tüp içerisine yayılan elektron miktarını ayarlar. Daha sonra odaklama ve hızlandırma anotları elektronları odaklayarak ince bir demet haline getirip hızlandırırlar.

Yüksek hızlı bu ince elektron demeti iki ayrı saptırma levhaları arasından geçer. Birinci saptırma levhaları elektron demetini düşey doğrultuda aşağı-yukarı saptırırlar. Düşey saptırmanın yönünü, saptırma levhalarına uygulanan gerilimin polaritesi belirler. Sapma miktarım ise, aynı gerilimin genliği belirler. Elektron demeti daha sonra yatay saptırma levhalarına uygulanan gerilimin polaritesine ve genliğine bağlı olarak sağa-sola saptırılır. Böylece, elektron demetinin fosforlu ekran üzerinde hangi noktaya düşeceği belirlenmiş olur. Fosforlu ekran üzerine düşen yüksek enerjili elektron demeti fosforun parlamasına neden olur. Görüntünün ekran üzerinde meydana gelmesi bu şekilde olur.

Nikelden yapılmış ve silindirik yapıya sahip katodun ucu oksit tabakasıyla kaplanmıştır. Tungsten veya tungsten alaşımından yapılmış olan flaman, üzerinden akım geçirildiğinde katodu dolaylı olarak ısıtır ve elektronların katot yüzeyindeki oksit tabakadan ayrılarak serbest kalmalarına sebep olur. Serbest kalan bu elektronlar ekrana doğru değişik açı ve hızlarda harekete başlarlar.

Elektron akışını kontrol etmek ve biraz da odaklama yapmak amacıyla, katodun önündeki kontrol ızgarası kullanılmaktadır. Kontrol ızgarasından geçen elektronlara, katoda göre 400 V pozitif potansiyele sahip ön-hızlandırma anodu yardımıyla, tüpün ekranına doğru bir ilk hız verilir. Odaklama anodu ve hızlandırma anodu yardımıyla elektron demeti, ince bir ışın haline getirilir ve hızlandırılır. İki levha arasından geçen elektron ışını şekilde görülmektedir. Üst levhanın potansiyeli alt levhaya göre daha pozitif olduğunda elektron ışını yukarı doğru, tersi olduğunda ise elektron demeti aşağı doğru sapar. Şekildeki saptırma levhalarına dışarıdan uygulanan gerilim, düşey doğrultuda saptırılmış bir işaret oluşturacağından, bu levhalara “düşey saptırma levhaları” adı verilmektedir.



$$D = \frac{\lambda V_d L}{2dV_a}$$

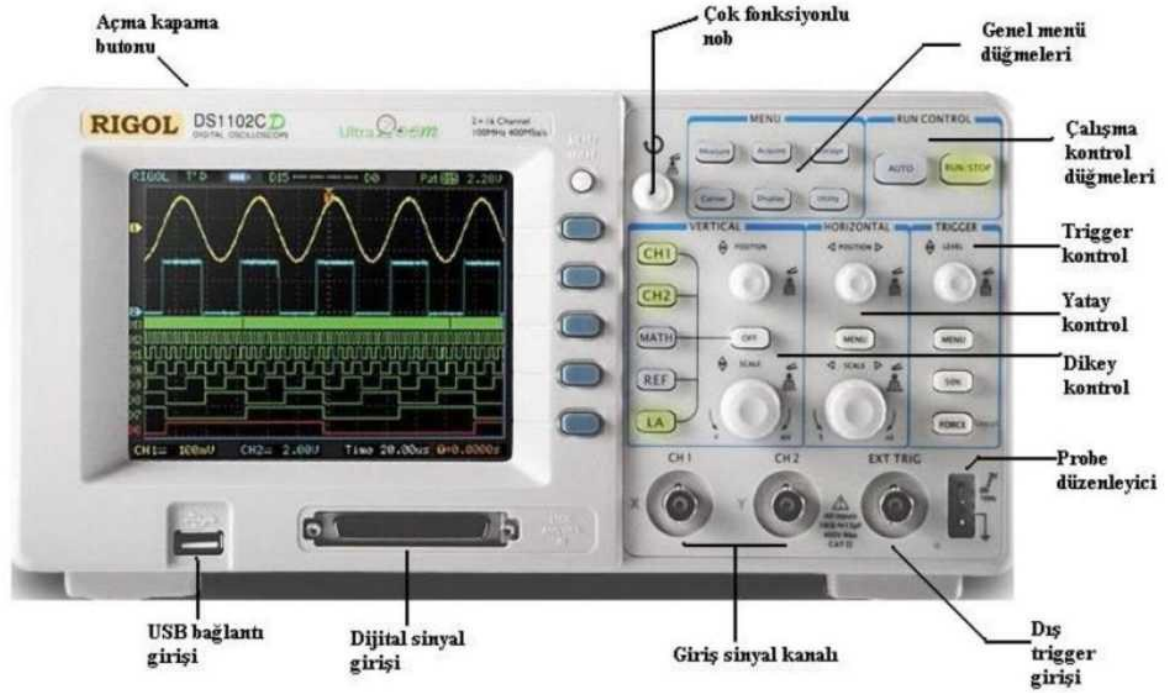
Bu ifadede,

X: Saptırma levhasının uzunluğunu V_a Hızlandırma gerilimini

L: Levhaların ortasından ekrana uzaklık V_d Saptırma gerilimi

d Levhalar arası uzaklık

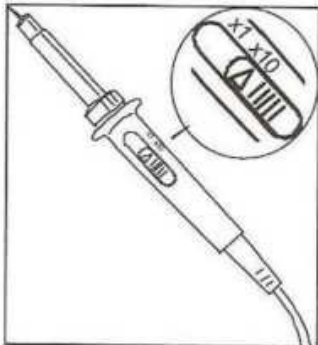
Yatay saptırma levhaları ise elektron ışını yatay olarak saptırmaya yararmaktadırlar. Buradaki mantık düşey saptırmada olduğu gibidir. Yatay saptırma levhaları, düşey saptırma levhalarına dik olarak yerleştirilmiştir. Düşey saptırma levhaları, ekrana yatay saptırma levhalarından daha uzak olduklarından, ölçülen işarette düşey duyarlılık yatay duyarlılıktan daha yüksektir.



Şekil. Genel Bir Osiloskobun Görüntüsü ve Tuşların Fonksiyonu

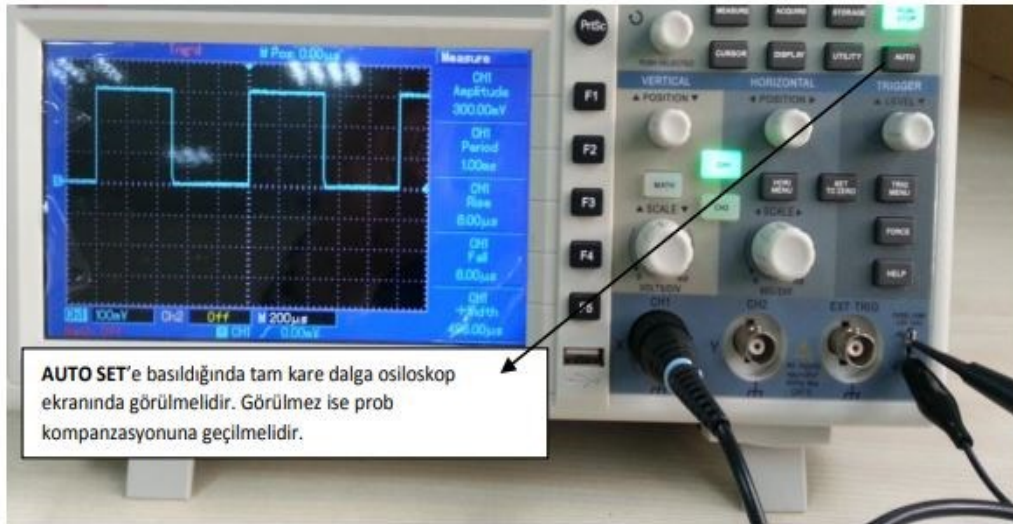
Problar

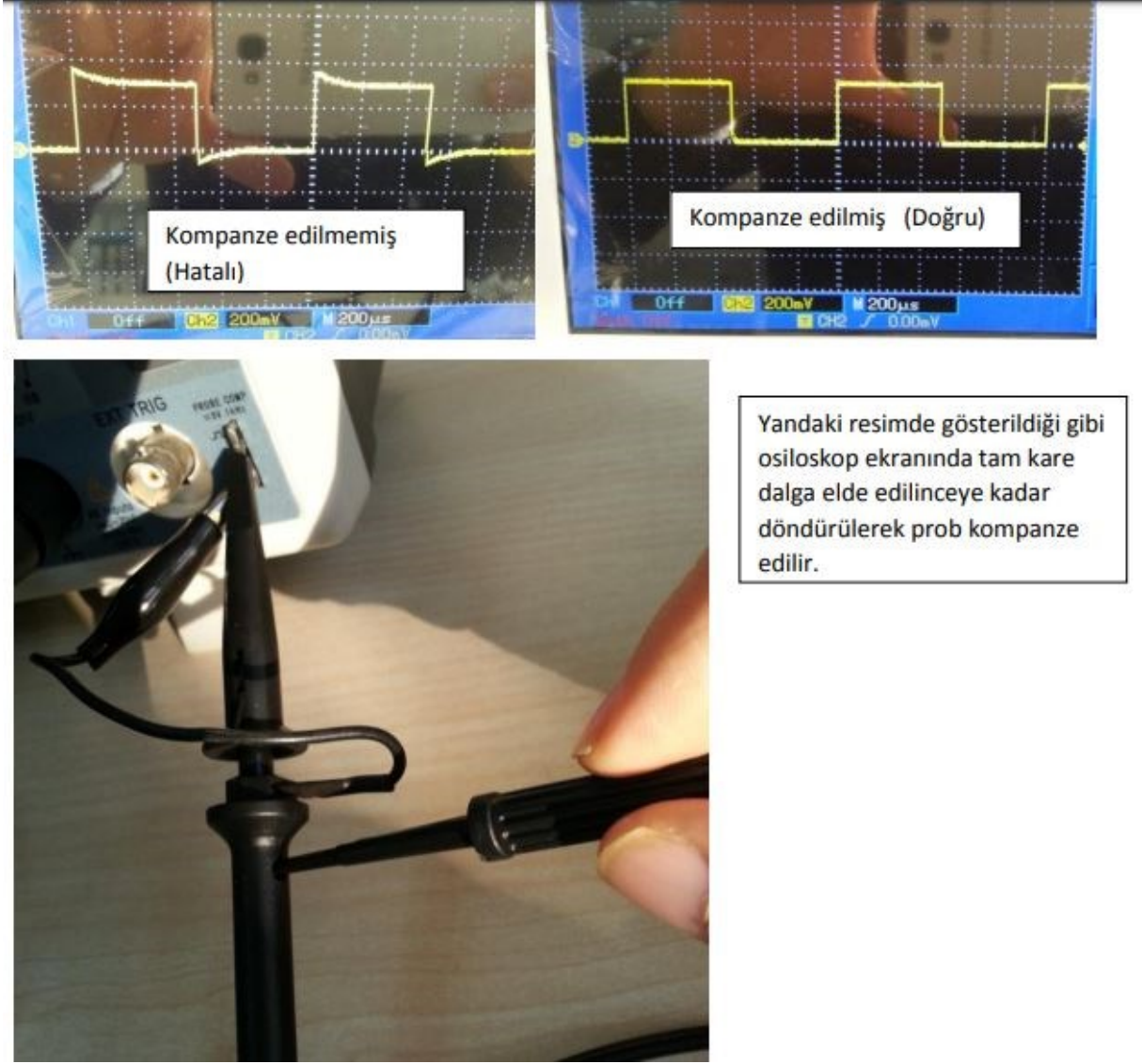
Osiloskop çalıştırıldıktan sonra giriş sinyal kanalına bir prob takılır. Genellikle iki tür ölçme probu kullanılır. Bunlar sinyali zayıflatmayan X1 prob ile sinyali 10 defa zayıflatan X10 probtur. Bu ikinci tür prob ile çalışırken, probun ucunda 5 V'luk bir gerilim varsa, bu gerilim osiloskoba 0,5 V olarak ulaşır. İşaretin büyüklüğü de ölçülecekse, bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Günümüzde bütün problarda BNC tipi konnektörler (fişler) kullanılmaktadır. Bu fişler yerlerine oturtulduktan sonra dış taraflarındaki hareketli kısım saat yönünde bir miktar çevrilerek kilitlenir. X10 veya X100 tipi bir prob kullanılmadan önce aşağıdaki şekilde *kompanze* (düzenleme) edilmelidir.



Kompanze

Prob, CH1'e takılır. Diğer ucu yandaki gibi osiloskop üzerindeki kare dalga üreticisine bağlanır ve üzerindeki düğme X10 konumuna getirilir. CH1 tuşuna bir kere basıp çıkan menüden prob ayarı olarak "X10" seçilir. "AUTO" tuşuna bastıktan kısa bir süre sonra ekranda kare dalga görülmelidir. Eğer kare dalga görünmezse, prob üzerindeki vidayla ayarlama yapılır. Aynı işlemler CH2 için tekrarlanır. Bu işlemten sonra hatasız bir ölçüm yapmak mümkündür. X1 tipi problemlerin bu işleme ihtiyacı yoktur.





Osiloskopla Gerilim Ölçülmesi

Ekrandaki sinyalin genliği düşey ekseninde ölçülür. Genlik, ilk önce ekran üzerindeki kareler cinsinden belirlenir. Daha sonra VOLTS/DIV giriş zayıflatıcısı komutatörünün üzerindeki sinyalin gösterdiği değer ile kare sayısı çarpılarak gerilimin gerçek değeri belirlenir. Eğer zayıflatıcı (X10 veya X100) bir prob kullanılıyorsa zayıflatma katsayısı da hesaba katılmalıdır. Osiloskobun hassasiyeti VOLTS/DIV komutatörünü saat yönünde çevirerek artırılır.

Osiloskopla Frekans Ölçülmesi

Modern osiloskoplarda frekans yerine periyot ölçülmektedir. Periyot ölçümleri yatay ekseninde yapılır. Dalga şeklinin bir periyodunun X eksenindeki uzunluğu kareler sayılarak belirlenir. Daha sonra TIMEBASE komutatörünün gösterdiği değer ile kare sayısı çarpılarak sinyalin periyodu belirlenir. Kullanılan prob (X1, X10 veya X100) zaman ölçümlerini etkilemez.

Tetikleme (Trigger)

Bu düzen, ekranda gösterilecek sinyal cihaza geldikten ve en azından belirli bir büyüklüğe eriştikten sonra testere dışının başlatılmasını sağlar. Tetikleme ile testere dışının gerçekten başlaması arasında belirli bir süre geçer. Bu nedenle, düşey saptırma plakalarına uygulanacak sinyal bir miktar geciktirilir. Yoksa ışın harekete başlamadan önce Y-plaka çiftine ulaşan sinyaller gösterilemezdi. İşaret düşey saptırma plakalarına uygulanmadan önce zaten bir kuvvetlendiriciden geçirildiğinden, gecikme burada gerçekleşir. Gecikme süresi -cihaz tipine göre- 200 ns ile 500 ns arasındadır.

Dışarıdan Tetikleme

Bazı durumlarda, elektron ışınının ekranı taramaya başlamasını içeriden (internal), yani ekranda gösterilen sinyale bağımlı olarak tetiklemek yerine, ölçülen sinyalle herhangi bir ilişkisi bulunan başka bir sinyal yardımıyla tetiklemek yararlı olur. Bunun için osiloskopta bu tetikleme sinyalinin uygulanabileceği bir “external trigger” girişinin bulunması gerekir. Bu giriş, osiloskopların ileri düzeyde kullanabilen kişiler açısından önemlidir.

TEMEL OSİLOSKOP FONKSİYONLARI

1. Dikey Pozisyon (vertical position)

Bu düğme yardımıyla ekrandaki şekil aşağıya veya yukarıya doğru kaydırılabilir. Bu fonksiyon Y- SHIFT olarak da adlandırılır.

2. Yatay Pozisyon (horizontal position)

Bu düğme ile ekrandaki şekil sağa veya sola doğru kaydırılabilir. Bu fonksiyon X-SHIFT olarak da adlandırılır.

3. Time/Div. (Time per Division)

Zaman bazı da denen anahtardır. Bu düğme ile yatay saptırma plakaları için yavaş veya hızlı testere dışı sinyallerin üretilmesi sağlanır. Kademeler ekran bölümü başına saniyenin kesirleri cinsinden kalibre edilmiştir. Böylece bir sinyalin süresi ölçülebilir. Örneğin anahtar 50 μ s/bölüm kademesinde bulunuyorsa ve gösterilen darbe 3 bölüm genişliğinde ise, darbenin süresi 150 μ s'dir.

4. Volts/Div. (Volts per division)

Gösterilecek sinyale uygun olarak osiloskobun giriş duyarlılığının ayarlanması için kullanılan komütatördür. Aynı zamanda, bu anahtarın konumu ve ekrandaki sinyalin yüksekliğinden gerilim değeri de okunabilir.

5. Trigger

Bu isim altında birkaç fonksiyon toplanmıştır.

- **Auto:** Testere dışının kendiliğinden başlatılması.

- **Intern:** Testere dışının ekranda gösterilen sinyalin kendisi tarafından tetiklenmesi.
- **Extern:** Testere dışının osiloskoba dışarıdan uygulanan yabancı bir sinyalle tetiklenmesi.
- **Level:** İçeriden veya dışarıdan tetiklemede, tetikleme sinyalinin üretilebilmesi için tetikleyen sinyalin yükselmesi gereken seviye ayan bu düğme ile yapılır.
- **(+/-):** Testere dışının, iç veya dış tetikleme sinyalinin pozitif ya da negatif kenarı ile başlatılmasını sağlar.

6. Ext. Trigger

Dış tetikleme sinyalinin bağlanması için priz. Tetikleme sinyalinin genellikle 1 V veya daha büyük olması istenir.

7. AC-0-DC

Ölçülecek sinyal için giriş tipini seçer.

- **AC:** Sadece alternatif gerilimler ölçülebilir. Eğer alternatif gerilim bir doğru gerilimin üzerine binmişse, bu doğru gerilim osiloskobun içine alınmaz.
- **0:** Giriş her türlü sinyale kapalıdır. Ekrandaki yatay çizgi bu durumda VERTICAL POSITION ile istenen yere getirilebilir.
- **DC:** Bu konumda doğru gerilimler ve alternatif gerilimler birlikte ölçülebilir.

8. Vertical Input veya Y-Input: Düşey giriş.

9. Horizontal Input veya X-Input: Yatay giriş

Osiloskopta Görülen İşaretlerin İncelenmesi:

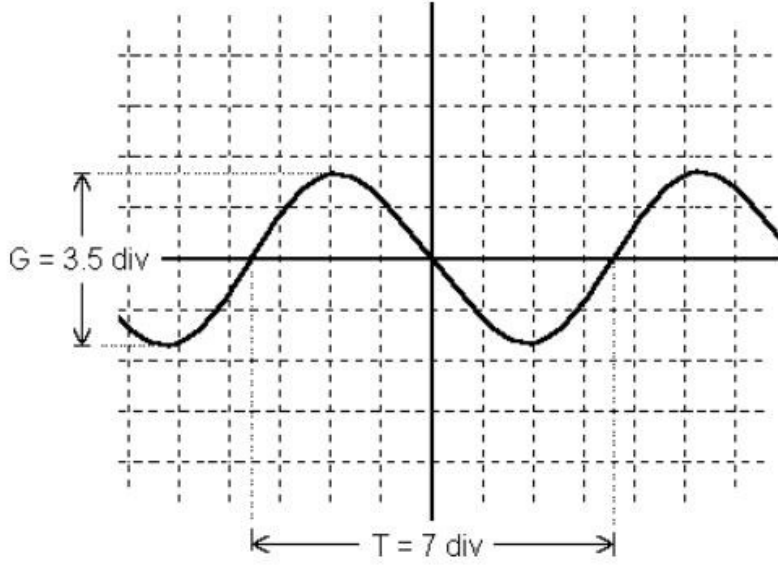
Osiloskop, elektriksel işaretlerin (gerilimlerin) zamanla nasıl değiştiğini incelemek için kullanılır, Bu nedenle periyot ölçümü önemlidir. Bir işaretin periyodunu ölçmek için, bir tam dalga boyunun kaç kare (div) genişliğinde olduğuna bakılır. Bu değer Time/div kademesinde ayarlanan değerle çarpılarak periyod süresi (T) elde edilir.

Eğer işaretin frekansı isteniyorsa:

$$f = \frac{1}{T} \text{ formülü ile frekans elde edilir.}$$

Osiloskop ekranında görülen işaretin belli bir andaki genlik değerini elde etmek için dikey eksen izlenir. İşaretin o andaki değerinin toprak seviyesine olan uzaklığı ölçülür. Bu elde edilen değer genlik ayarı ile belirtilen (Volts/div) değerle çarpılır.

Örnek:



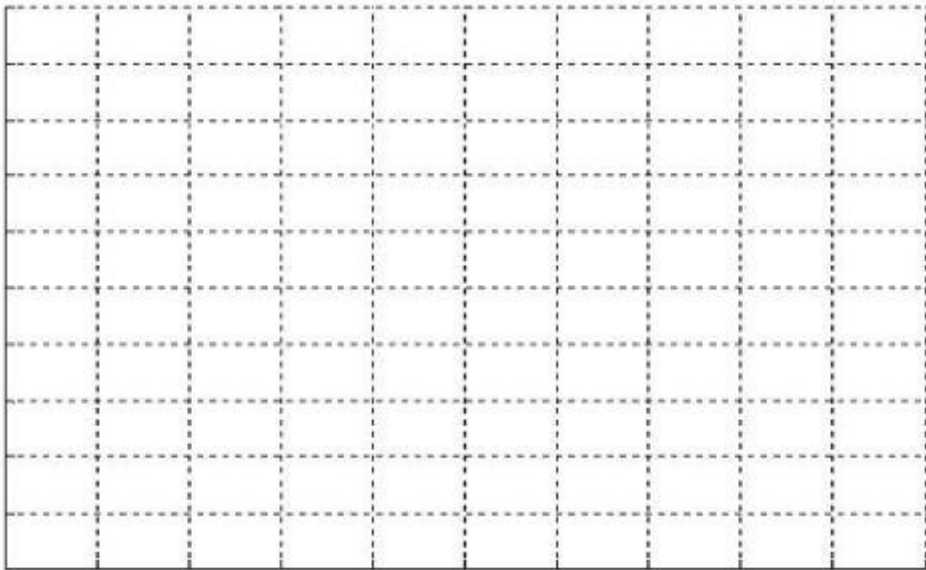
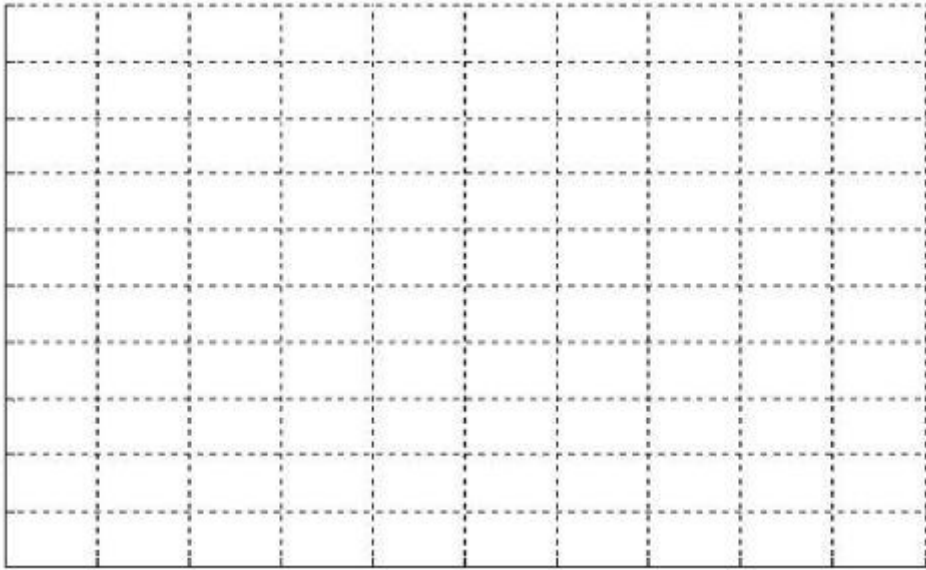
Şekilde görülen işaretin genlik ve frekansını bulmak için şu adımlar izlenir:

1. İşaretin bir tam periyodu ölçülür: $T = 7 \text{ div}$ (kare)
2. T hesaplanır: $\text{Time/div} = 0,1 \text{ ms}$ $T = 7 * \text{div} \Rightarrow T = 0,7 \text{ ms} = 700 \mu\text{s}$
3. $f = 1/T$ formülünden frekans değeri: $f = 1428 \text{ Hz}$
4. Tepeden tepeye genlik değeri: $G = 3,5 \text{ div}$ (kare)
5. A hesaplanır: $\text{Volts/div} = 1 \text{ V}$ $G = 3,5 * 1 \text{ V} = 3,5 \text{ V}$ $A = G/2 = 1,75 \text{ V}$
6. Sonuç: $V_i(t) = A * \sin(2\pi f t)$ $V_i(t) = 1,75 * \sin(2\pi * 1428 t)$

DENEYİN YAPILIŞI

Sinyal jeneratöründen seçeceğiniz dalga şeklini osiloskobun birinci kanalına bağlayarak sinyalin periyodunu, frekansını, maksimum değerini, minimum değerini ve efektif değerini elde ediniz.

Osiloskobun ikinci kanalına da bir sinyal bağlayıp, osiloskopta bulunan matematiksel işlemlerinin sonuçlarını açıklayınız.



DENEY 8: OSİLOSKOP İLE SERİ RLC DEVRESİ ÜZERİNDE ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI (FAZ FARKI, REZONANS FREKANSI, DALGA ŞEKİLLERİ)

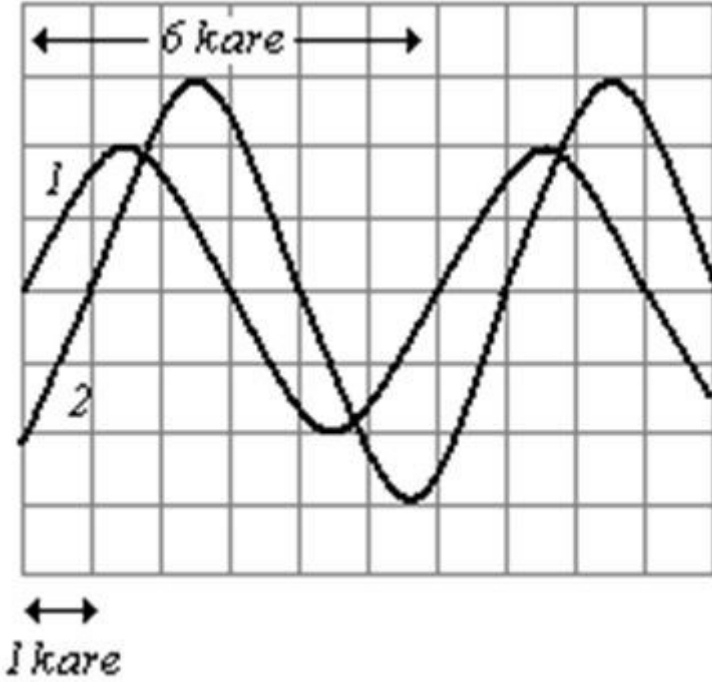
Eş frekanslı iki farklı elektriksel işaretin aynı anda osiloskop ekranında görüntülenmesiyle aralarındaki faz farkı kolaylıkla belirlenebilir. Örneğin osiloskop ekranında iki işaretin görüntüleri Şekildeki gibi elde edilmişse; birinci işaretin periyodu 6 düşey kare veya bölmeye karşılık geldiğinden zaman ekseninin bir karesi

$$\frac{360^0}{6} = 60^0$$

olacak, dolayısıyla iki işaret arasında bir kare farkı olduğundan ϕ faz farkı

$$\phi = 1 \times 60^0 = 60^0$$

olur. Ayrıca Şekilden birinci elektriksel işaretin 60^0 ileride ya da ikinci işaretin 60^0 geride olduğu da söylenebilir. Osiloskop elektriksel işaretlerin farklı şekilde görüntülenmeleri, görüntünün belirli bir yerden başlaması, ters çevrilmesi, iki işaretin toplamının belirlenmesi v.s gibi birçok olanak sağlar. Ancak osiloskobun gerilim ölçtüğü, dolayısıyla devreye, daha doğrusu devre elemanlarına paralel bağlanması gerektiği en önemlisidir.



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:

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

$$2\pi fL = 1/(2\pi fC) \quad f = f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

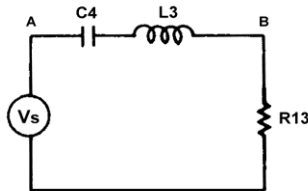
f_r frekansında, devre minimum empedansa ($Z_T=R$) sahip olacağı için, akım maksimumdur ve gerilimle aynı fazdadır.

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

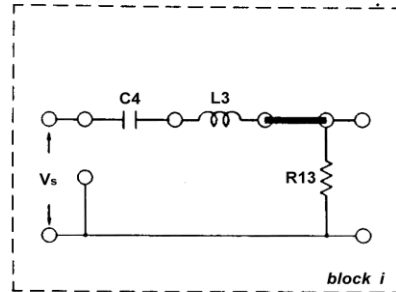
I_R akımı, uygulanan E gerilimiyle aynı fazdadır. L ve C üzerindeki gerilimler aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

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

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

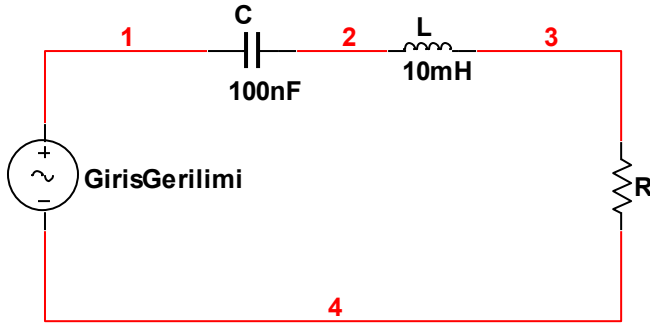


Seri RLC devresi



Bağlantı diyagramı (KL-24002 blok i)

DENEYİN YAPILIŞI



1. Fonksiyon Üretcinin, 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. $E_{in} = \text{_____} V_{AC}$

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

$$E_R = \text{_____} V_{AC}$$

Seri-rezonans devresi, rezonans frekansında çalışıyor mu?

3. Osiloskop kullanarak, Fonksiyon Üretcinin çıkış frekansını ölçün ve sonucu, f_r rezonans frekansı olarak kaydedin.

$$f_r = \text{_____} \text{Hz}$$

4. L_3 (10mH) ve C_3 (0.1 μ F) değerlerini kullanarak, f_r rezonans frekansını hesaplayın ve kaydedin.

$$f_r = \text{_____} \text{Hz}$$

Ölçülen ve hesaplanan f_r değerleri aynı mıdır?

5. Fonksiyon üretcinin frekans değerini değiştirip direnç üzerindeki dalga şeklinin değişimini inceleyiniz.

6. Kaynak gerilimi ile devreden geçen akım (direnç üzerindeki gerilim dalga şekli) arasındaki faz farkını hesaplayınız. Neden akım dalga şeklinin direnç üzerinden alınmıştır? Açıklayınız.

