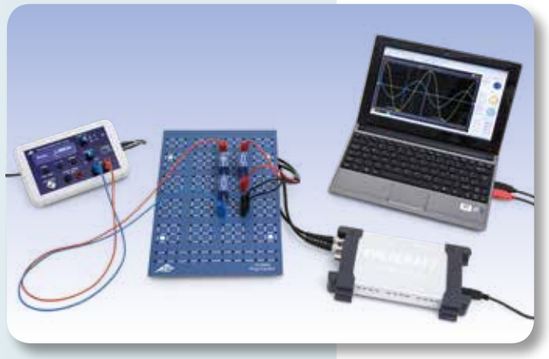
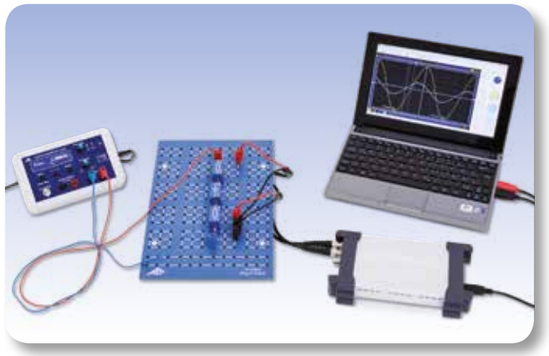
UE3050301 AC DİRENCİ





DENEY PROSEDÜRLERİ

- **Seri bağlantılı devreler için frekansın fonksiyonu olarak tüm direncin büyüklüğünü ve evresini belirleyin**
- **Paralel bağlantılı devreler için frekansın fonksiyonu olarak tüm direncin büyüklüğünü ve evresini belirleyin**

AMAÇ

Kapasitif ve dirençli yüklü bir devre AC direncinin belirlenmesi

ÖZET

AC devrelerinde yalnızca ohm direnci değil kapasitif yüklere bağlı olarak ortaya çıkan direnç de dikkate alınmalıdır. Bu ikisinin kombinasyonu seri ya da paralel bağlanabilir. Bunun da hem akımın hem de gerilimin evresi ve büyüklüğü üzerinde etkisi vardır. Bu deneyde oskiloskop ve 50 ve 2000 Hz arasında frekanslı alternatif akım sağlayan fonksiyon jeneratörü kullanılarak bu durum incelenecektir.

GEREKLİ CİHAZLAR

Miktar	Cihazlar	Ürün no.
1	Bileşenler için Fişli Pano	1012902
1	Rezistans 1 Ω	1012903
1	Rezistans 100 Ω	1012910
1	Elektrolitik Kapasite 10 µF	1012957
1	Kapasite	1012955
1	Kapasite	1012953
1	Fonksiyon Jeneratörü FG 100 (230 V, 50/60 Hz)	1009957 veya
	Fonksiyon Jeneratörü FG 100 (115 V, 50/60 Hz)	1009956
1	USB Osiloskop 2x50 MHz	1017264
2	HF kablosu, BNC/4 mm soket	1002748
1	Takım 15 deney kablosu, 75 cm 1 mm²	1002840

TEMEL İLKELER

AC devrelerinde, kapasitörlü devrelerdeki direnci tanımlamak için karmaşık sayıların kullanılması yaygındır çünkü hesaplamayı kolaylaştırır. Ayrıca yalnızca akım ve gerilimin büyüklüğü değil ikisi arasındaki evre ilişkileri de dikkate alınması gereken bir faktördür (bu karmaşık direnç empedans olarak adlandırılır). Seri ve paralel bağlı devrelerde hem ohm hem de kapasitif direnç her iki durumda da yalnızca gerçek bileşen ölçülse bile kolaylıkla tanımlanabilir.

2

f frekans alternatif akımıyla bir devrede *C* kapasiteli kapasitörün karmaşık direnci (empedans) aşağıdaki gibidir:

(1) $$X_C = \frac{1}{i \cdot \omega \cdot C},$$

Açısal frekans $\omega = 2\pi \cdot f$

Kapasitörü ve ohm direnci *R* olan seri devrelerde aşağıdaki direnç görülür:

(2) $$Z_S = \frac{1}{i \cdot \omega \cdot C} + R,$$

Paralel devre aşağıdaki toplam dirence bağlanabilir

(3) $$Z_P = \frac{1}{i \cdot \omega \cdot C + \frac{1}{R}}$$

Bunu tanımlamanın yaygın yolu aşağıdaki gibidir:

(4) $$Z = Z_0 \cdot \exp(i \cdot \varphi)$$

Bu da

(5) $$Z_S = \frac{\sqrt{1 + (\omega \cdot C \cdot R)^2}}{\omega \cdot C} \cdot \exp(i \cdot \varphi_S)$$

olduğunda $\tan\varphi_S = -\frac{1}{\omega \cdot C \cdot R}$ olur

ve

(6) $$Z_P = \frac{R}{\sqrt{1 + (\omega \cdot C \cdot R)^2}} \cdot \exp(i \cdot \varphi_P)$$

olduğunda $\tan\varphi_P = -\omega \cdot C \cdot R.$

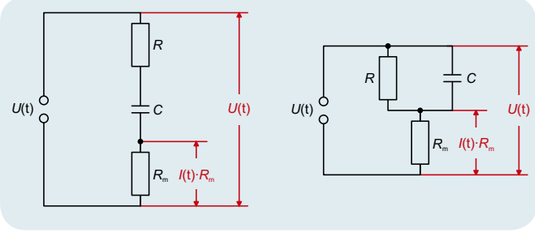
Bu deneyde 50 ve 2000 Hz arasında ayarlanmış *f* frekanslı AC gerilimi sağlayan fonksiyon jeneratörü kullanılmıştır. Gerilim *U* ve akım *I* oskiloskop üzerinde kaydedilir. Bu vasıtayla akım *I* küçük yardımcı direnç karşısında gerilim düşüşü şeklinde gösterilir. Bu da ilgili direnç *Z* karşısında gerilimin gerçek bileşenlerine izin verir.

(7) $$U = U_0 \cdot \exp(i \cdot \omega \cdot t)$$

Ortaya çıkan akım aşağıdaki gibidir:

(8) $$I = \frac{U_0}{Z_0} \cdot \exp(i \cdot (\omega \cdot t - \varphi)) = I_0 \cdot \exp(i \cdot (\omega \cdot t - \varphi))$$

I_0 ve U_0 büyüklükleri ve evre kayması φ oskiloskoptan okunabilir.

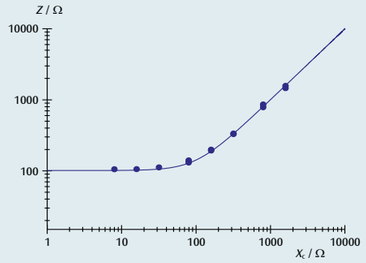


Şekil 1: Seri devreler için ölçüm kurulumu

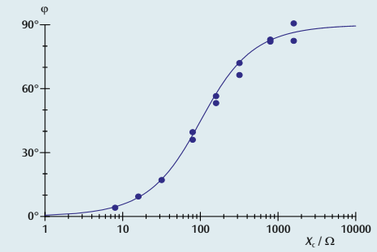
Şekil 2: Paralel devreler için ölçüm kurulumu

DEĞERLENDİRME

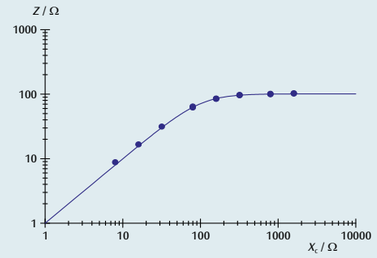
Tüm direncin büyüklüğü (empedans) $Z_0 = \frac{U_0}{I_0}$ frekansın *f* ya da kapasitif direncin $X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C}$ fonksiyonu olarak gösterilebilir. Düşük frekanslarda seri devrenin direnci kapasitif dirence tekabül eder ve düşük paralel devrelerin direnciyse omh direncine karşılık gelir. Eğer ohm ve kapasitif direnç değerleri aynıysa evre kayması 0° ve 90° ve eşitlik 45° arasındadır.



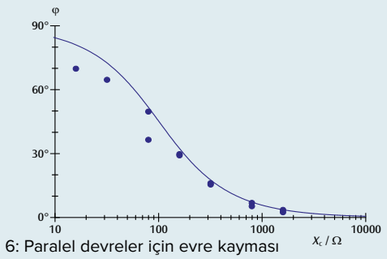
Şekil 3: Seri devreler için tüm direnç



Şekil 4: Seri devreler için evre kayması



Şekil 5: Paralel devreler için tüm direnç



Şekil 6: Paralel devreler için evre kayması