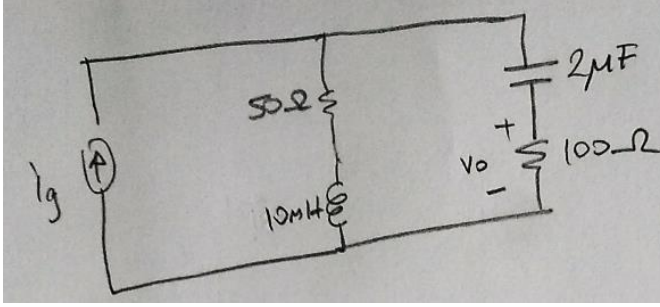


**Hazırlayan:** B 2 1712709999 Ali ŞENTÜRK

### EEM202 Ödev (Örnek)

**Soru 1:** Şekil 1’de verilen devrede  $i_g = 60 \cos(10000t) \text{ mA}$  olarak belirtilmiştir. Bu devrede  $100 \Omega$  direnç üzerinde oluşan voltaj,  $v_o$ , sorulmaktadır.



**Şekil 1:** Soru 1 için verilen devre

#### Çözüm 1:

Çözüm için öncelikle devrenin fazör uzayındaki eşleniğinin elde edilmesi gerekmektedir. Bunun için  $10 \text{ mH}$  bobin ve  $2 \mu\text{F}$  kapasitörün fazör uzayında empedansları bulunur. Bu işlemler Şekil 2 ve Şekil 3’te gösterilmiştir.

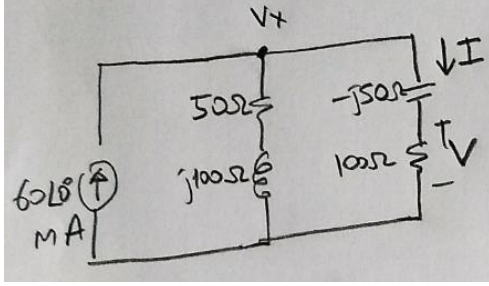
$$\begin{aligned} X_L &= j\omega L \\ &= j \times 10^4 \times 10 \times 10^{-3} \\ &= j100 \Omega \end{aligned}$$

**Şekil 2:** Bobinin empedansının hesaplanması

$$\begin{aligned} X_C &= \frac{1}{j\omega C} \\ &= \frac{1}{j \times 10^4 \times 2 \times 10^{-6}} \\ &= -j50 \Omega \end{aligned}$$

**Şekil 3:** Kapasitörün empedansının hesaplanması

Devrenin fazör uzayındaki hali Şekil 4'te gösterilmektedir. Şekil 4'te akım kaynağının fazör uzayındaki değeri de yazılmıştır. Ayrıca  $50 \Omega$  direncin üzerindeki düğümdeki voltaj  $V_x$  olarak belirlenmiştir. Ayrıca sağ taraftaki koldan akan akım  $I$  ile ifade edilmiştir.



**Şekil 4:** Devrenin fazör uzayına taşınmış hali

Devrenin analiz edilmesi için öncelikle eşdeğer empedans hesaplaması elde edilecektir. Bobin direnç, kapasitör direnç çiftine paralel olmasından dolayı eşdeğer empedans hesabı Şekil 5'teki gibi yapılmıştır.

$$Z_{es} = \frac{(50 + j100) \cdot (100 - j50)}{50 + j100 + 100 - j50}$$

$$= 75 + j25 \Omega$$

**Şekil 5:** Eşdeğer empedans hesabı

Eşdeğer empedans hesabı sonucunda Şekil 4'te gösterilen  $V_x$  geriliminin hesabı Şekil 6'da gösterildiği gibi yapılır.

$$V_x = Z_{es} \times 60 \times 10^{-3} = 4.5 + j1.5 V$$

**Şekil 6:** x düğümündeki voltajın hesaplanması

Şekil 6'da elde edilen  $V_x$  değeri kullanılarak en sağdaki koldan akan  $I$  akımı için Şekil 7'deki ifade yazılır. Böylece  $100\Omega$  direnç üzerindeki  $V$  fazör voltajı  $I$  akımının direnç değeri ile çarpılması sonucu bulunur. Bu durum Şekil 8'de gösterilmiştir.

$$I = \frac{V_x}{100 - j50}$$

**Şekil 7:** I akımının hesaplanması

$$V = I \times 100 = \frac{V_x}{100 - j50} \times 100$$
$$= 3 + j3 = 4.24 \angle 45^\circ \text{ V}$$

**Şekil 8:** 100Ω direnç üzerindeki voltajın hesaplanması

Elde edilen V fazör voltajı zaman uzayına Şekil 9'daki gibi çevrilmiştir.

$$v(t) = 4.24 \cos(1000t + 45^\circ) \text{ V}$$

**Şekil 9:** V değerinin zaman uzayındaki karşılığı

### Sonuç 1:

$$v(t) = 4.24 \cos(1000t + 45^\circ) \text{ V}$$