

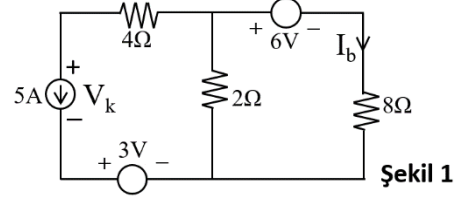
Öğrenci Numarası:

Adı Soyadı:

	PÇ1	PÇ2	PÇ3	PÇ4	PÇ5	PÇ6	PÇ7	PÇ8	PÇ9	PÇ10	PÇ11	PUAN
SORU1												
SORU2												
SORU3												
SORU4												
SORU5												
SORU6												
SORU7												
TOPLAM												

Her soru 20 puanlıdır. En iyi yaptığınız 5 sorunuz sayılacaktır.

1) Şekil 1'deki devredeki V_k gerilimini ve I_b akımını bulunuz. (Başka sembol tanımlamanız şart değil ama eğer tanımlıyorsanız mutlaka şekil üzerinde yönüyle göstermelisiniz).

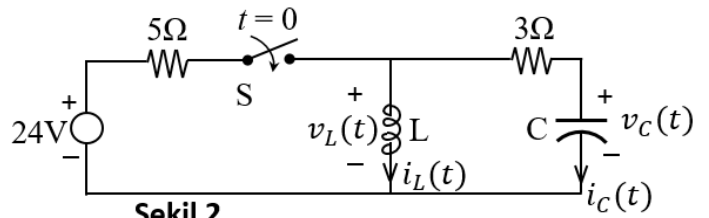


Şekil 1

2) Şekil 2'de L bobini ve C kondansatörü boş iken, $t = 0$ anında S anahtarı kapatılıyor.

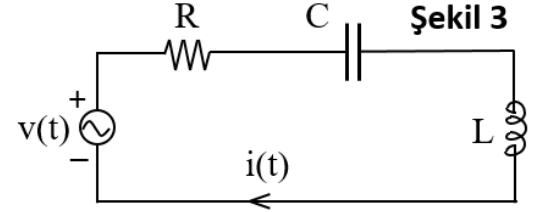
a) $t = 0^+$ anındaki $i_C(0^+)$ kondansatör akımını ve $v_L(0^+)$ bobin gerilimini bulunuz. (9+4 puan)

b) Dengeye ulaşıldıktan sonraki $i_L(+\infty)$ bobin akımını bulunuz. (7 puan)



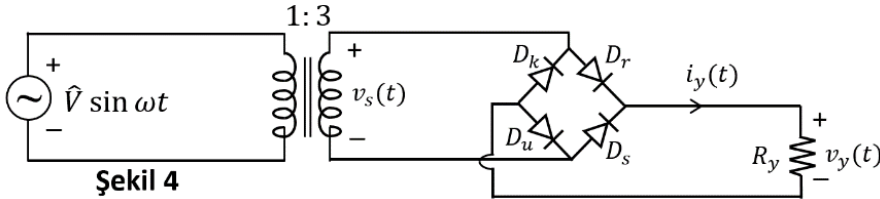
Şekil 2

3) Şekil 3'te AC gerilim kaynağı 50Hz'lidir ve genliği $\hat{V} = \sqrt{2} \times 220$ V'tur. $R = 12 \Omega$, $L = 60$ mH ve $C = 200 \mu F$ 'tır. Devredeki akımı AC bir ampermetreyle ölçersek ne buluruz? Direnç üzerinde harcanan ve kaynağın verdiği ortalama güçleri ayrı ayrı hesaplayarak eşit olduğunu gösteriniz.



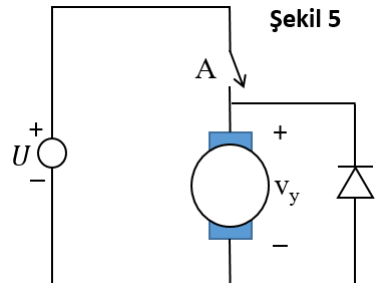
Şekil 3

4) Şekil 4'te $\hat{V} = (\sqrt{2} \times 60)$ volt, $R_y = 4 \Omega$ 'dur. $i_y(t)$ akımının dalga şeklini en az $0 \leq \omega t \leq 4\pi$ aralığı için çiziniz, tepe değerini yazınız. Her yarı periyotta hangi diyotların iletimde olduğunu şekil üzerine bir periyot için yazınız.



Şekil 4

5) Şekil 5'te $U = 400$ V, S anahtarı $T_a = 10 \mu s$ 'lık anahtarlama periyoduyla ve $D = 0,7$ görev oranı (duty cycle) ile kapatılıp açılıyor. Motor üzerindeki v_y geriliminin dalga şeklini 2 periyottan **fazla** çiziniz, üzerinde zaman ve gerilimleri yazınız ve motorun ortalama gerilimini bulunuz.



Şekil 5

6) Bir DC jeneratörün gerilimi(U) ile akımı(I) arasındaki ilişki, $U = a - bI$ ile veriliyor. $a = 180$ V ve $b = 20 \Omega$ 'dur. Bu jeneratörün 40Ω 'luk bir direnci hangi akım, gerilim ve güçle besleyeceğini bulunuz.

7) Bir DC motorun torku(T) ile açısal hızı(ω) arasındaki ilişki, $T = c - k\omega$ ile veriliyor. $c = 12$ Nm ve $k = 0,1$ N·m·s/rad'dır. Bu motorun o şartlarda verebileceği maksimum gücü bulunuz.

Başarılar.... Süre 90 Dk.

EEG Final Cevap Anahtarı (24.6.2025)

orta akım

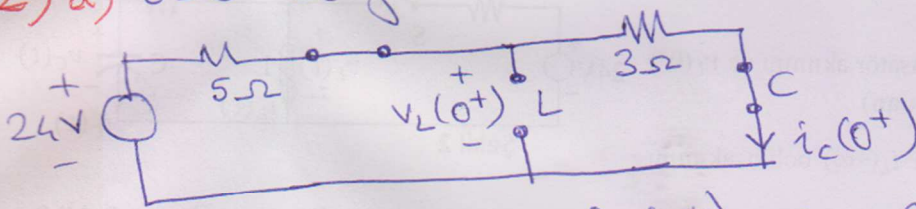
1) Sol çevre: $V_k + 4 \times 5 + 2 \times (5 + I_b) + 3 = 0$

Sağ çevre: $-2 \times (5 + I_b) - 6 - 8 I_b = 0$
 $-16 = 10 I_b \rightarrow I_b = -1,6 A$

→ sol çevre → $V_k = -33 - 2 I_b = -33 + 3,2$

$V_k = -29,8 V$

2) a) $t = 0^+$ esdeğeri:

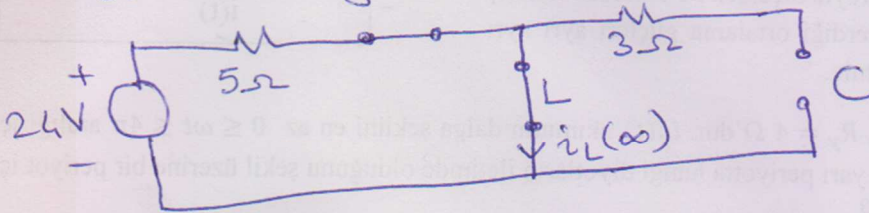


$i_C(0^+) = \frac{24V}{5\Omega + 3\Omega}$

$i_C(0^+) = 3A$

$v_L(0^+) = 3\Omega \times i_C(0^+) = 3\Omega \times 3A = v_L(0^+) = 9V$

$t = \infty$ esdeğeri:



$i_L(\infty) = \frac{24V}{5\Omega}$

$i_L(\infty) = 4,8 A$

3) Empedanslar: $R \rightarrow 12\Omega$

$L \rightarrow j\omega L = j(2\pi \times 50) \times 0,060\Omega = j18,85\Omega$

$C \rightarrow \frac{1}{j\omega C} = \frac{-j}{(2\pi \times 50) \times 200 \times 10^{-6}}\Omega = -j15,92\Omega$

$v(t) \rightarrow \vec{V} = 220V \angle 0^\circ$

$i(t) \rightarrow \vec{I} = \frac{\vec{V}}{R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C}} = \frac{220}{12 + j(18,85 - 15,92)} A$

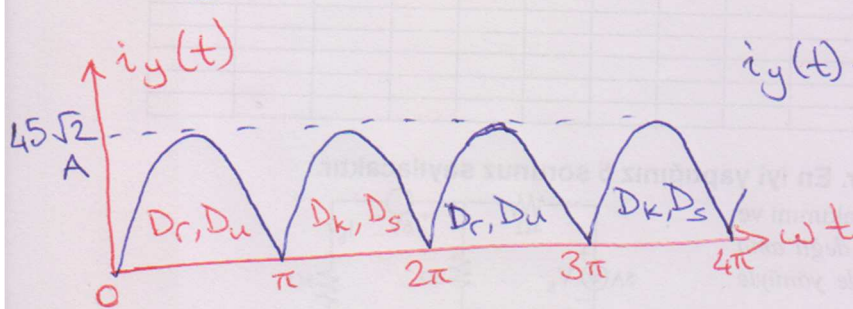
$\vec{I} = \frac{220}{12 + j2,93} A = \frac{220}{12,35 \angle 13,7^\circ} A = 17,81A \angle -13,7^\circ$

ölkülen akım (rms) $\angle$ farkı

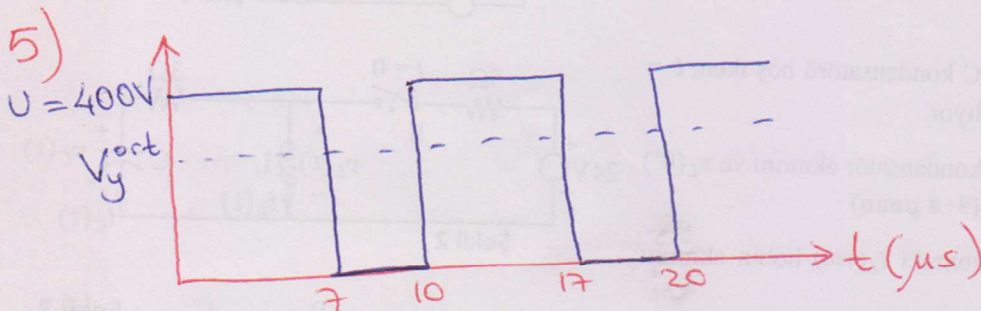
Kaynağın verdiği aktif güç = $\text{Re}\{\vec{V} \vec{I}^*\} = 220V \times 17,81A \times \cos(13,7^\circ)$
 $= P = 3806 W$

Direnci üzerinde harcanan güç = $RI^2 = 12 \times 17,81^2 W = 3806 W$

4) $v_s(t) = \cancel{3 \times \sqrt{2} \times 60 \text{ V}} \times \sin \omega t = 180\sqrt{2} \text{ V} \times \sin \omega t$
 $v_y(t) = |v_s(t)| \quad i_y(t) = \frac{v_y(t)}{4\Omega} = \frac{180\sqrt{2} \text{ V}}{4\Omega} \times |\sin \omega t|$



$$i_y(t) = 45\sqrt{2} \text{ A} \cdot |\sin \omega t|$$



$$V_y^{\text{ort}} = D \cdot U$$

$$= 0,7 \times 400 \text{ V}$$

$$V_y^{\text{ort}} = 280 \text{ V}$$

6) $R = 40\Omega$ hem $U = RI$ hem $U = a - bI$
 $RI = a - bI \rightarrow (R+b)I = a \rightarrow I = \frac{a}{R+b}$

$$I = \frac{180 \text{ V}}{40\Omega + 20\Omega} = \boxed{3 \text{ A} = I}$$

$$U = RI = 40\Omega \times 3 \text{ A}$$

(veya $U = a - bI = 180 \text{ V} - 20\Omega \times 3 \text{ A}$)

$$\boxed{U = 120 \text{ V}}$$

$$Güç = P = UI = 120 \text{ V} \times 3 \text{ A}$$

$$\boxed{P = 360 \text{ W}}$$

7) $Güç = P = Tw = cw - kw^2$
 Maksimum güçte $\omega = \omega^*$ dersek $\frac{dP}{d\omega} \Big|_{\omega=\omega^*} = 0$ olur.

$$\frac{dP}{d\omega} \Big|_{\omega=\omega^*} = c - 2k\omega \Big|_{\omega=\omega^*} = c - 2k\omega^* = 0 \rightarrow \omega^* = \frac{c}{2k}$$

$$\omega^* = \frac{12 \text{ Nm}}{2 \times 0,1 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{s/rad}} = 60 \text{ rad/s}$$

$$P_{\text{max}} = P \Big|_{\omega=\omega^*} = c\omega^* - k\omega^{*2} = (12 \times 60 - 0,1 \times 60^2) \text{ W}$$

$$\boxed{P_{\text{max}} = 360 \text{ W}}$$

Sorulsağı maksimum güçteki
 tork $T^* = c - k\omega^* = (12 - 0,1 \times 60) \text{ Nm}$
 $T^* = 6 \text{ N} \cdot \text{m}$ (dikkat! Bu max tork değil!)