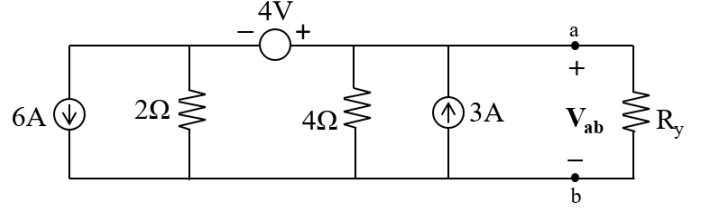


Makine Mühendisliği Bölümü
ELEKTRİK VE ELEKTRONİĞE GİRİŞ FİNAL SINAVI SORULARI

4 Temmuz 2024 Süre: 60 dakika

Her soru 25 puanlıktır. Sorulardan en iyi cevapladığınız 4 tanesi dikkate alınacaktır.

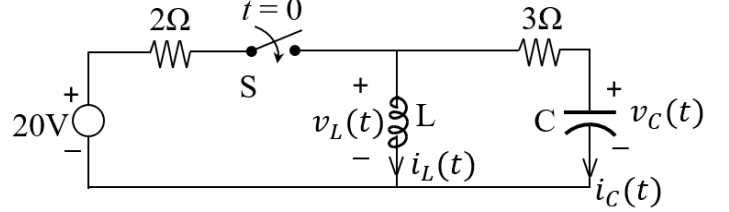
1) Yandaki devrede ab uçlarına göre sol tarafın Thevenin ya da Norton (hangisini isterseniz) eşdeğerini bulunuz ve $R_y = 6 \Omega$ için V_{ab} gerilimini, gösterilen işarete göre bulunuz.



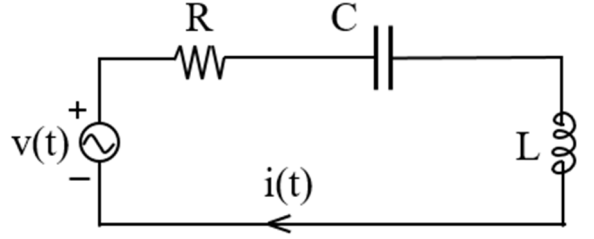
2) Yandaki devrede S anahtarı, L ile C boş iken $t = 0$ anında kapatılıyor.

a) $t = 0^+$ anındaki $i_C(0^+)$ kondansatör akımını ve $v_L(0^+)$ bobin gerilimini bulunuz. (10+5 puan)

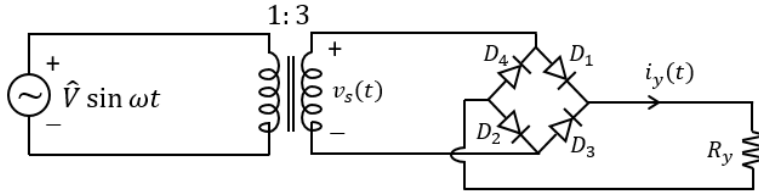
b) Dengeye ulaşıldıktan sonraki $i_L(+\infty)$ bobin akımını bulunuz. (10 puan)



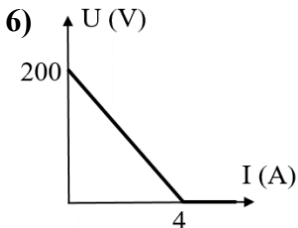
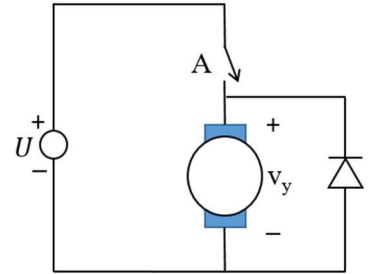
3) Yandaki devrede AC gerilim kaynağı 50Hz'lidir $R = 18 \Omega$, $L = 47 \text{ mH}$ ve $C = 470 \mu\text{F}$ 'tır. Devredeki akımı AC bir ampermetreyle ölçersek 5A buluyoruz. Gerilim kaynağının gerilimin AC bir voltmetreyle ölçersek kaç volt buluruz? Direnç üzerinde harcanan ve kaynağın verdiği ortalama güçleri ayrı ayrı hesaplayarak eşit olduğunu gösteriniz. (mili ve mikroya dikkat ediniz.)



4) Aşağıdaki devrede $\hat{V} = (\sqrt{2} \times 30)$ volt, $R_y = 6 \Omega$ 'dur. $i_y(t)$ akımının dalga şeklini en az iki tam periyot çiziniz, tepe değerini yazınız. Her yarı periyotta hangi diyotların iletimde olduğunu şekil üzerine bir periyot için yazınız.



5) Yandaki devrede $U = 500 \text{ V}$, S anahtarı $T_a = 100 \mu\text{s}$ 'lık anahtarlama periyoduyla ve $D = 0,4$ 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.



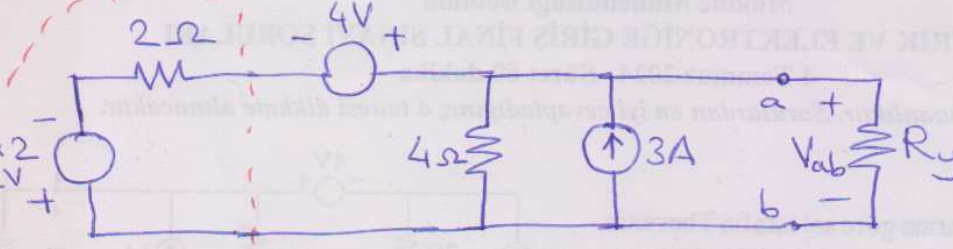
Yanda bir DC jeneratörün dış karakteristiği görülmektedir.

Bu jeneratörün 75Ω 'luk bir direnci hangi akım, gerilim ve güçle besleyeceğini bulunuz.

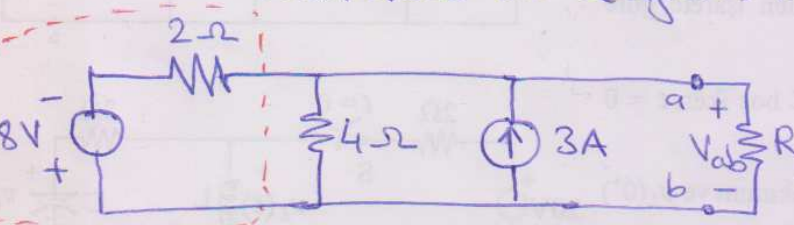
7) Verimi %80 olan bir DC motor 100 V ile beslenirken net çıkış torku $3 \text{ N}\cdot\text{m}$, dönüş hızı 2000 devir/dakikadır. Bu motorun akımını bulunuz.

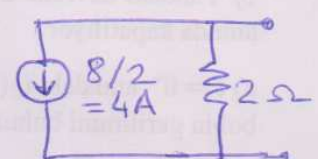
ELEKTRİK VE ELEKTRONİĞE GİRİŞ FİNAL CEVAP ANAHTARI

4 Temmuz 2024

1) 

→ 6A & 2Ω'un eşdeğeri. 12V ile 4V da sadeleştirilirse:

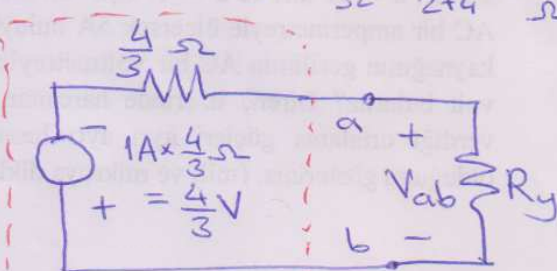


→ Bu ikisinin eşdeğeri 

4A ile 3A'ı ve 2Ω ile 4Ω'u paralel eşdeğeriyle gösterirsek devrenin Norton eşdeğeri bulunur. $\frac{2 \parallel 4}{\Omega} = \frac{2 \times 4}{2+4} = \frac{4}{3} \Omega$



Norton eşdeğeri → istenirse şöyle dönüştürülür



Thevenin eşdeğeri

$R_y = 6 \Omega$ ise

$V_{ab} = -\left(\frac{4}{3} \parallel 6\right) \Omega \times 1A$

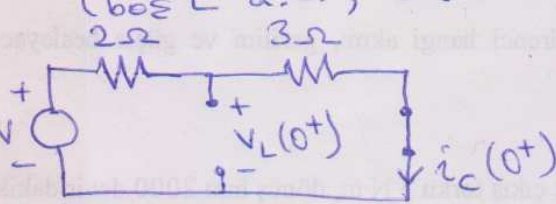
$= -\frac{24/3}{\frac{4}{3} + 6} V = -\frac{24}{22} V$

$R_y = 6 \Omega$ ise gerilim bölücüdür

$V_{ab} = \frac{6}{\frac{4}{3} + 6} \cdot \left(-\frac{4}{3} V\right)$

$V_{ab} = -\frac{12}{11} V$ işarete dikkat!

2) a) $t = 0^+$ eşdeğer devresi (boş L a.d., boş C k.d.)

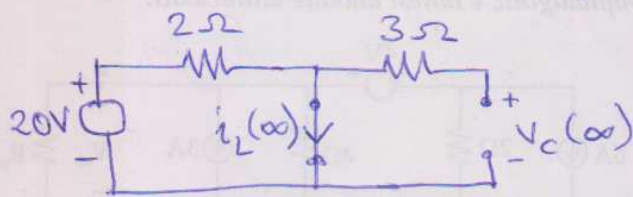


$i_c(0^+) = \frac{20}{3+2} A = 4A = i_c(0^+)$

$V_L(0^+) = 3 \Omega \times i_c(0^+) = 3 \Omega \times 4A$

$V_L(0^+) = 12V$

2) b) $t = \infty$ eğerleri
(L k.d., C a.d.)



$$i_L(\infty) = \frac{20V}{2\Omega} = 10A = i_L(\infty)$$

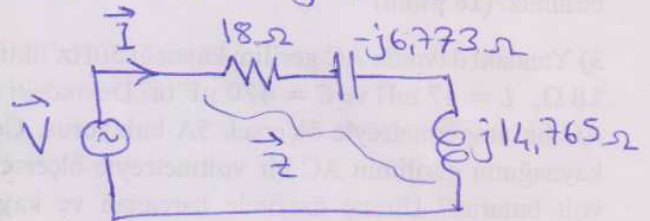
3) $L = 47\text{mH}$ empedansı $j\omega L = j(2\pi \times 50) \times 0,047\Omega = j14,765\Omega$
 $C = 470\mu\text{F}$ empedansı $\frac{-j}{\omega C} = \frac{-j}{2\pi \times 50 \times 470 \times 10^{-6}}\Omega = -j6,773\Omega$

$$\vec{Z} = 18\Omega + j(14,765 - 6,773)\Omega = (18 + j7,993)\Omega$$

$$\vec{Z} = 19,695\Omega \angle 23,94^\circ$$

$$\vec{V} = \vec{Z} \cdot \vec{I}$$

$$\vec{I} = 5A \angle 0^\circ$$



akım ve gerilimlerden sadece ilkinin açısı keyfî.

$$\vec{V} = (19,695 \times 5V) \angle 23,94^\circ + 0^\circ = \vec{V} = 98,5V \angle 23,9^\circ$$

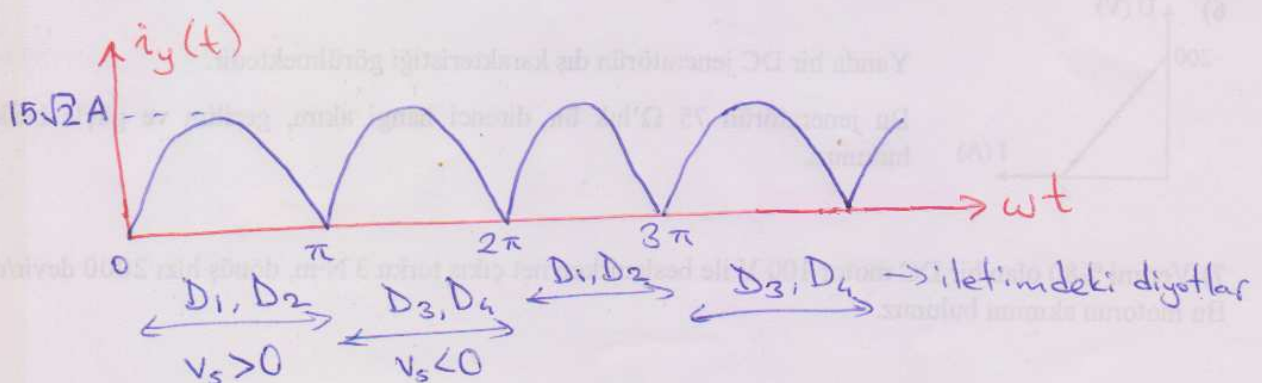
Ölçülen gerilim $V = 98,5V$

Direnç üzerinde harcanan güç $= 18\Omega \times (5A)^2 = 450W$
 → ortalamaya ←

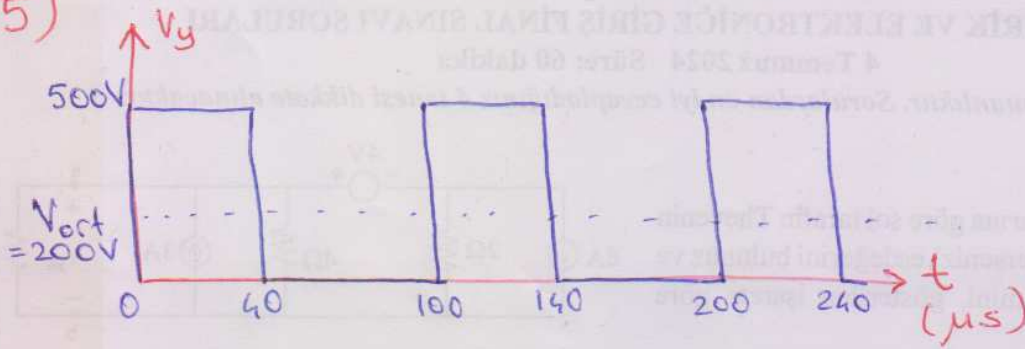
Kaynağın verdiği güç $= VI \cos(23,9^\circ - 0^\circ) = 98,5V \times 5A \times \cos 23,9^\circ$
 $= 450W$

$$4) v_s(t) = 3 \times \hat{V} \sin \omega t = \sqrt{2} \times 90V \sin \omega t$$

$$i_y(t) \text{ akımının tepe değeri} = \frac{\sqrt{2} \times 90V}{6\Omega} = 15\sqrt{2}A$$



5)



Ortalama gerilim $V_{ort} = D \cdot U = 0,4 \times 500V = 200V$

6) Jeneratör için $U = 200V - 50\Omega \cdot I$ olduğu görülüyor.

$R = 75\Omega$ direnci için $U = 75\Omega \cdot I$

Akım ve gerilimleri ortak olduğu için

$$200V - 50\Omega \cdot I = 75\Omega \cdot I$$

$$200V = 125\Omega \cdot I \rightarrow I = \frac{200V}{125\Omega}$$

$$I = 1,6A$$

$$U = 75\Omega \cdot 1,6A \rightarrow U = 120V$$

$$P = U \cdot I = 120V \cdot 1,6A = P = 192W$$

7)

$$P_a = T \cdot \omega$$

net çıkış gücü (net)

$$T = 3N \cdot m$$

net çıkış torku

$$\omega = \frac{\pi}{30} \cdot 2000 \frac{rad}{s} = 209,44 \frac{rad}{s}$$

$$P_a = 3 \times 209,44 W = 628,3W$$

$$Verim = \frac{P_a}{P_g} = 0,80 \rightarrow P_g = \frac{P_a}{0,80} = \frac{628,3W}{0,80} = 785,4W$$

$P_g \sim$ brüt giriş gücü

$$P_g = U \cdot I \rightarrow \text{Giris akımı } I = \frac{P_g}{U}$$

100V giriş gerilimi

$$I = \frac{785,4W}{100V} = I = 7,85A$$