

För full poäng krävs mer motivering!

1. (a)  $\bar{Z}_R = R$ ,  $\bar{Z}_L = i\omega L$ ,  $\bar{Z}_C = 1/(i\omega C) = -i(\omega C)^{-1}$ . Fasändring med spole och kondensator

(b) Ideal amperemeter har noll resistans, ska seriekopplas.

(c)  $R_{ab} = (4R)^{-1} + (4R)^{-1} + ((6R)^{-1} + (6R)^{-1})^{-1} = 2R + 3R = 5R = 5k\Omega$

(d)  $I_{Norton} = U_{Th} / R_{Th} = 10V / 20\Omega = 0.5A$

2.  $\bar{Z}_{ers} = (\bar{Z}_R^{-1} + \bar{Z}_L^{-1})^{-1} = \frac{iRL\omega}{R + i\omega L}$ ;  $|\bar{Z}_{ers}| = \frac{RL\omega}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}}$ ;  $\tan \varphi = \frac{\text{Im } \bar{Z}_{ers}}{\text{Re } \bar{Z}_{ers}} = \frac{R^2 L \omega}{R \omega^2 L^2} = \frac{R}{L\omega}$

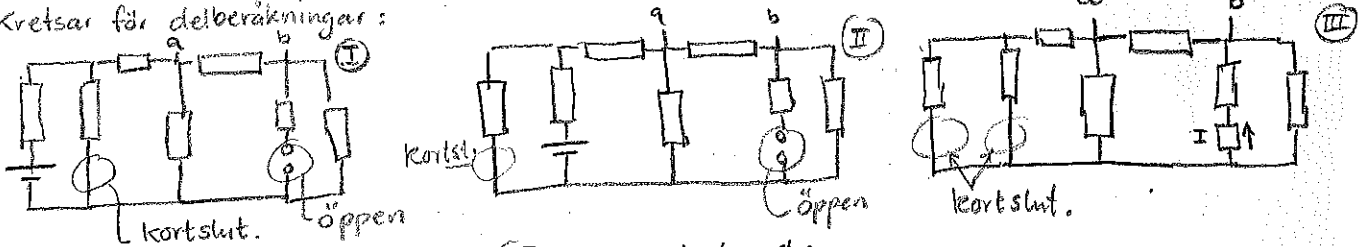
$P_{eff} = U_{eff} I_{eff} \cos \varphi = I_{eff}^2 |\bar{Z}_{ers}|^{-1} \cos \varphi = \frac{1}{2} I_0^2 |\bar{Z}_{ers}|^{-1} \cos \varphi$ ;  $\omega = 2\pi 400 \text{ s}^{-1}$ ,  $I_0 = 1 \text{ mA}$

$\varphi = 63.3^\circ$ ,  $|\bar{Z}_{ers}| = 44.9 \Omega$   $\therefore P_{eff} = 10.08 \mu\text{W}$ .

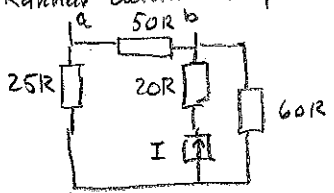
3.  $\bar{Z}_{ers} = R + i\omega L - i \frac{1}{\omega C}$ ,  $|\bar{Z}_{ers}| = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}$ ,  $I = U / |\bar{Z}_{ers}|$  resonans när  
dvs  $\omega L = \frac{1}{\omega C}$  eller  $C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{(2\pi 800 \text{ s}^{-1})^2 10^{-2} \text{ H}} = 4 \mu\text{F}$  vid resonans.  $(\omega L - \frac{1}{\omega C}) = 0$

4. (i) Superpositionsprincipen: räkna ihop delströmmar från kretsen med bara en källa. Övriga källor kortslutas (spänningskällor) eller öppnas (strömkällor).

(ii) Kretsar för delberäkningar:



(iii) Räknar delström & spänning för krets III. Ekvivalent med:



$R = 1k\Omega$ ,  $I = 2 \text{ mA}$   
strömmen I delas på  $60R$  och  $25R + 50R$ ,  
strömmen genom  $50R$ -motståndet är  
 $I_{ab} = I \frac{60R}{60R + 75R} = \frac{4}{9} I \approx 0.89 \text{ mA}$   
Spänning  $U_{ab} = 50R I_{ab} = \frac{400}{9} \text{ V} \approx 44 \text{ V}$

5. Ersättningsresistans mellan a och b: kortslut spänningskällan,  $R_{ers} = 10\Omega$

Väljer att räkna Thevenin-spänning först.

Kirchhoff ström  $I_{60} = I_{10} + I_{12}$  dvs  $\frac{U_{60}}{60} = \frac{U_{10}}{10} + \frac{U_{12}}{12}$ . Använd Kirchhoff spänning  $U = U_{60} + U_{12}$  och  $U_{10} - U_{12} + U_{ab} = 0$

Av detta fås  $12U_{12} - 30 - 6U_{ab} = 0$  (i passande enheter),  $U_{ab}$  är Thevenin-spänning.

Ta då Kirchhoff ström.  $I_{10} + I_{20} = 0$  dvs  $\frac{U_{10}}{10} + \frac{U_{20}}{20} = 0$ . Använd Kirchhoff spän.  $U_{20} + U_{ab} - U = 0$

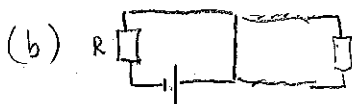
Av detta fås  $2U_{12} - 3U_{ab} + 30 = 0$

Ta  $(A) - 6 \cdot (B)$ , av detta fås  $12U_{ab} = 7 \cdot 30$  eller  $U_{ab} = \frac{7 \cdot 5}{2} \text{ V} = 17.5 \text{ V}$

Norton ström  $I_{Norton} = \frac{U_{ab}}{R_{ers}} = \frac{17.5 \text{ V}}{10 \Omega} = 1.75 \text{ A}$



Ingen ström genom mitt-diöden, spänningen delad på de två R-resistorer, dvs spänning på höger resist. =  $\frac{1}{2} U$



All ström genom mitt-diöden då den saknar resistans, Ingen ström genom höger resistor, dvs spänning på den = 0