

Dugga ESS117 ht 25 Elektriska Kretsar och System, F2

Onsdag 2025.09.24 kl 13:00-15:00

Duggan är anonym. Ange din kod överst på varje sida.

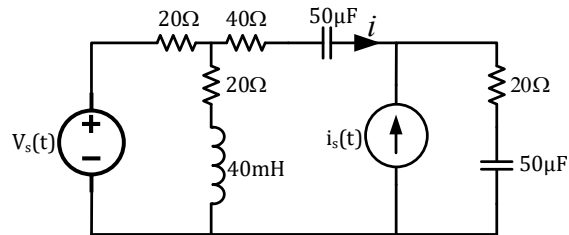
Tillåtna hjälpmedel är Physics Handbook, Beta Mathematics Handbook och Chalmersgodkänd räknare,

Duggan består av 4 uppgifter om vardera 3 poäng (p) som ska lösas självständigt. Duggan kan ge max 2 bonuspoäng till ordinarie tentamenen samt de två omtentor som följer enligt följande: 10-12 p ger 2 bonuspoäng, 5.5-9.5 ger 1 bonuspoäng, 0-5 p ger ingen bonus.

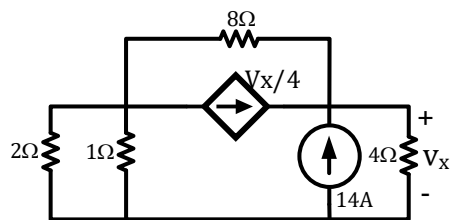
Lösningar anslås efter duggan på kursens hemsida i Canvas.

Lycka till!

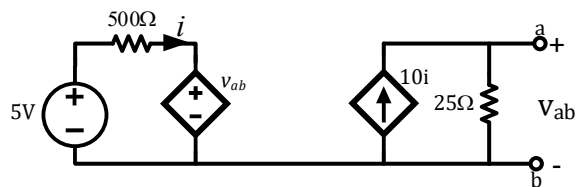
1. Bestäm i i kretsen nedan om $v_s(t)=200\cos(1000t)$ och $i_s(t)=8\cos(1000t+90^\circ)$



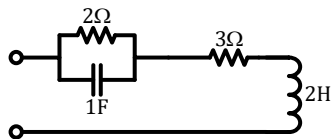
2. Använd nodanalys för att bestämma spänningen v_x samt effekt utvecklad i 2Ω resistorn.



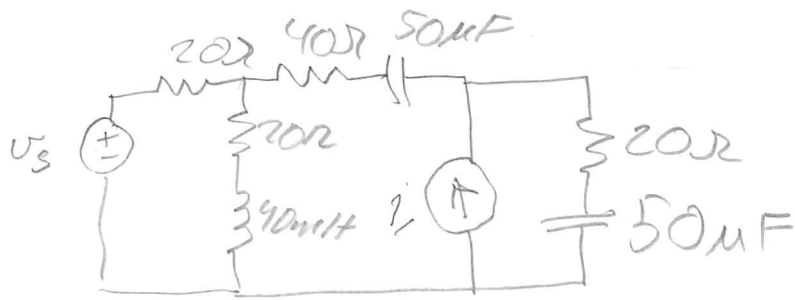
3. Ta fram Nortonekvivalenten till kretsen nedan sett från polerna a och b.



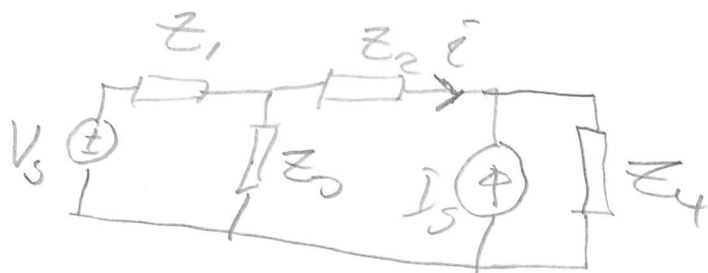
4. Bestäm resonansvinkelfrekvens och Q-värde för kretsen.



① Bestäm $\vec{i}$ ur skemat nedan



hur uttryckes



$$Z_1 = 20$$

$$Z_2 = 40 - j20$$

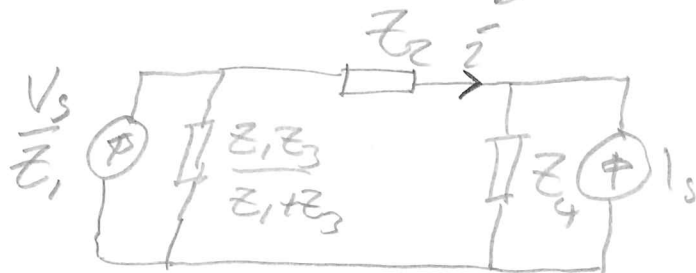
$$Z_3 = 20 + j40$$

$$Z_4 = 20 - j20$$

$$V_s = 200$$

$$I_s = 8j$$

Thevenin-Norton på V-källa
+ parallellkoppling av Z_1, Z_3



$$KVL: \frac{V_s Z_3}{Z_1 + Z_3} - \frac{Z_1 Z_3}{Z_1 + Z_3} \vec{i} - Z_2 \vec{i} - Z_4 \vec{i} - I_s Z_4 = 0$$

$$\Rightarrow \vec{i} = \frac{V_s Z_3 - I_s Z_4 (Z_1 + Z_3)}{Z_1 Z_3 + (Z_1 + Z_3)(Z_2 + Z_4)} = 1.33 \angle -70.18^\circ$$

②

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2} + 1 + \frac{1}{8} & -\frac{1}{8} \\ -\frac{1}{8} & \frac{1}{4} + \frac{1}{8} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -v_2/4 \\ 14 + \frac{v_2}{4} \end{bmatrix}$$

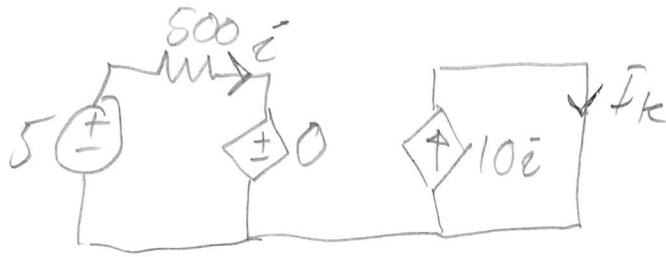
$$\begin{bmatrix} \frac{13}{8} & -\frac{1}{8} + \frac{1}{4} \\ -\frac{1}{8} & \frac{3}{8} - \frac{2}{8} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 14 \end{bmatrix}$$

$$v_2 = \frac{\begin{vmatrix} \frac{13}{8} & 0 \\ -\frac{1}{8} & 14 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \frac{13}{8} & \frac{1}{8} \\ -\frac{1}{8} & \frac{1}{8} \end{vmatrix}}} = \frac{\frac{13}{8} \cdot 14}{\frac{13}{8} \cdot \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8}}} = \frac{13 \cdot 14 \cdot 8}{14} = 104$$

$$v_1 = \frac{\begin{vmatrix} 0 & \frac{1}{8} \\ 14 & \frac{1}{8} \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \frac{13}{8} & \frac{1}{8} \\ -\frac{1}{8} & \frac{1}{8} \end{vmatrix}}} = \frac{-14 \cdot \frac{1}{8}}{\frac{13}{8} \cdot \frac{1}{8} + \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8}}} = \underline{\underline{-8}}$$

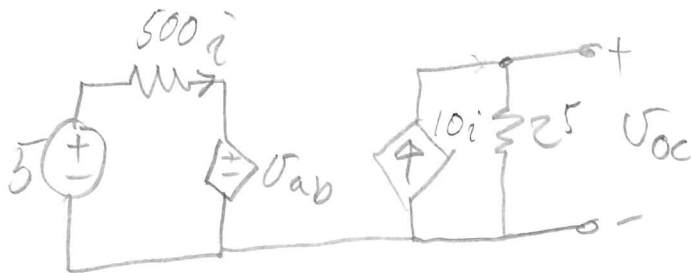
$$P_2 = \frac{14 \cdot 1^2}{2} = \frac{64}{2} = \underline{\underline{32 \text{ W}}}$$

③ i) bestim $\bar{I}_k$



$$\bar{I}_k = 10i = 10 \cdot \frac{5}{500} = 0.1 A$$

ii) Bestim $V_{oc} = U_{ab}$



$$\frac{V_{oc}}{25} = 10i \quad (1)$$

$$5 - 500i - V_{oc} = 0 \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow i = \frac{V_{oc}}{250} \quad (3)$$

$$(3) \text{ in } (2) \Rightarrow$$

$$5 - \frac{500}{250} V_{oc} - V_{oc} = 0$$

$$\Rightarrow V_{oc} = \frac{5}{3}$$

$$R = \frac{V_{oc}}{\bar{I}_k} = \frac{50}{3}$$



④

$$\begin{aligned} Z_{IN} &= \frac{1}{\frac{1}{2} + j\omega} + 3 + j2\omega = \frac{2 - j4\omega}{1 + 4\omega^2} + 3 + j2\omega = \\ &= 3 + \frac{2}{1 + 4\omega^2} + j \left\{ 2\omega - \frac{4\omega}{1 + 4\omega^2} \right\} \\ &= \frac{5 + 12\omega^2}{1 + 4\omega^2} + j2\omega \left\{ 1 - \frac{2}{1 + 4\omega^2} \right\} \end{aligned}$$

$$X=0 \Rightarrow 1 + 4\omega^2 = 2 \Rightarrow \omega = \pm \frac{1}{2}$$

$$R(\omega_0) = \frac{5 + 12 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2}{1 + 4 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^2} = \frac{5 + 3}{2} = \underline{\underline{4}}$$

$$Q = \frac{\omega_0 L}{R} = \frac{\frac{1}{2} \cdot 2}{4} = \frac{1}{4} = 0.25$$