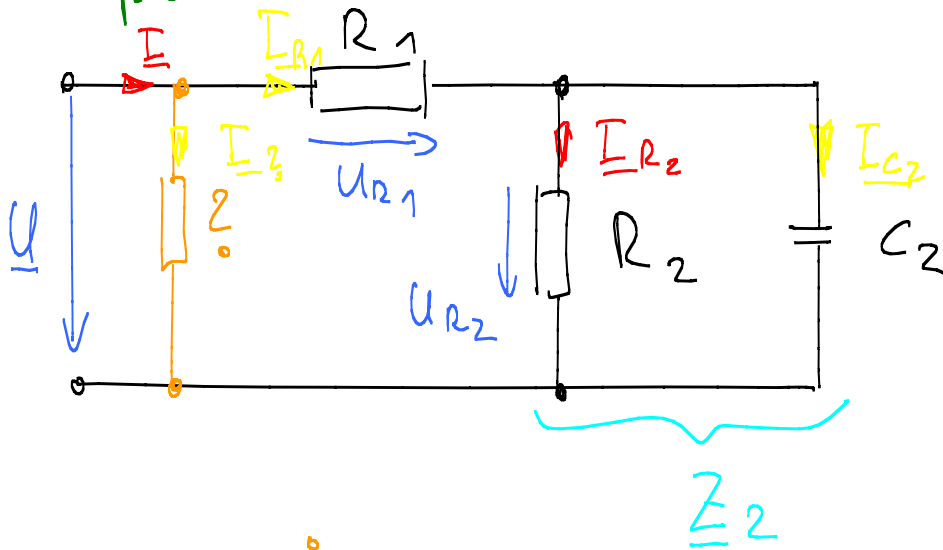


Beispiel:



geg.: $R_1 = 40 \Omega$
 $R_2 = 25 \Omega$
 $C_2 = 40 \mu F$
 $\omega = 500 \frac{1}{s}$
 $\underline{U} = 50 e^{j 70^\circ} V$

ges.: a.) damit $\underline{I}_{R_2} \perp \underline{I}$ (Zeigerdiagramm)

b.) allgemeine Berechnung für a.)

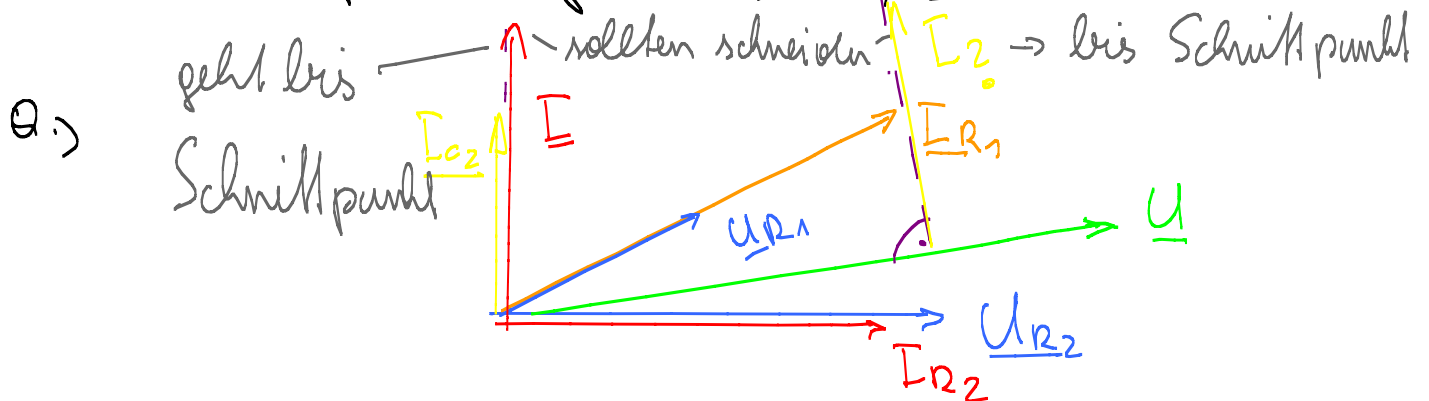
c.) Bauteilwert für c.)

d.) \underline{Z} ges

e.) Leistung

Lösung: • Ströme einzeichnen ($\underline{I}_{R_1}, \underline{I}?, \underline{I}_{C_2}$)

• Spannungen ($\underline{U}_{R_1}, \underline{U}_{R_2}$)



aus Zifferdiagramm ist erkennbar das \underline{I}_2 vorliegend sein muss \Rightarrow $\boxed{?}$ ist ein Kondensator C_1

$$b.) \frac{\underline{I}_{R_2}}{\underline{I}_{R_1}} = \frac{\frac{1}{j\omega C_2}}{R_2 + \frac{1}{j\omega C_2}} = \frac{1}{1 + j\omega R_2 C_2}$$

Stromteilerregel

$$\underline{I}_{R_1} = \underline{I} \cdot \frac{\frac{1}{j\omega C_1}}{\frac{1}{j\omega C_1} + R_1 + \underline{Z}_2}$$

$$\underline{Z}_2 = \frac{R_2}{1 + j\omega R_2 C_2}$$

$$\begin{aligned} \underline{I}_{R_2} &= \underline{I}_{R_1} \cdot \frac{1}{1 + j\omega R_2 C_2} \\ &= \underline{I} \cdot \frac{1}{(1 + j\omega R_2 C_2)} \cdot \frac{\frac{1}{j\omega C_1}}{\frac{1}{j\omega C_1} + R_1 + \underline{Z}_2} \end{aligned}$$

$$= \underline{I} \cdot \frac{1}{(1 + j\omega R_2 C_2)} \cdot \frac{1}{1 + j\omega R_1 C_1 + \frac{j\omega C_1 R_2}{1 + j\omega R_2 C_2}}$$

$$= \underline{I} \cdot \frac{1}{\cancel{1 + j\omega R_2 C_2}} \cdot \frac{\cancel{(1 + j\omega R_2 C_2)}}{(1 + j\omega R_1 C_1)(1 + j\omega R_2 C_2) + j\omega R_2 C_1}$$

$$= \underline{\underline{I}} \cdot \frac{1}{1 + j\omega R_1 C_1 + j\omega R_2 C_2 - \omega^2 R_1 C_1 R_2 C_2}$$

$$= \underline{\underline{I}} \cdot \frac{1}{(1 - \omega^2 R_1 R_2 C_1 C_2) + j(\omega R_1 C_1 + \omega R_2 C_2 + \omega R_2 C_1)}$$

$$= \underline{\underline{I}} \cdot \frac{1}{a + jb}$$

$$c.) : \underline{\underline{I}} = 90^\circ \Rightarrow a + jb$$

$$a = 0$$

$$b = 1$$

$$\Rightarrow 1 = \omega^2 R_1 R_2 C_1 C_2$$

$$\Rightarrow C_1 = 100 \mu F$$

$$d.) \underline{\underline{Z}}_{ges} = \frac{1}{j\omega C_1} (\underline{\underline{Z}}_2 + R_1)$$

$$\frac{1}{j\omega C_1} + \underline{\underline{Z}}_2 + R_1$$

$$\underline{\underline{Z}}_{ges} = (5,33 - j 17,33) \Omega$$

$$= \underbrace{18,17}_r e^{-j \underbrace{72,9}_\varphi} \Omega$$

$$r = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\varphi = \arctan \frac{b}{a}$$

c.) Leistungen

Allgemein: $\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}^*$

Effektivwerte bedeutet $\frac{1}{2}$, sonst 1!

$$\underline{S} = \left(\frac{1}{2}\right) \underline{U} \underline{I}^*$$

$$\underline{I}^* = \frac{\underline{U}}{\underline{Z}^*}$$

$$\underline{S} = 69 e^{-j 72.9} \text{ VA}$$

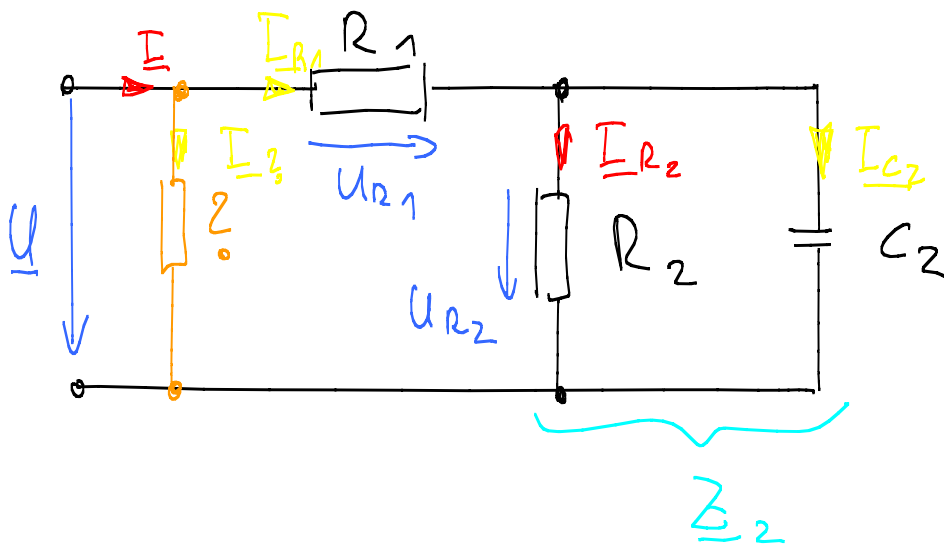
$$= (20,29 - j 65,95) \text{ VA}$$

$$e^{j\varphi} = \cos(\varphi) + j \sin(\varphi)$$

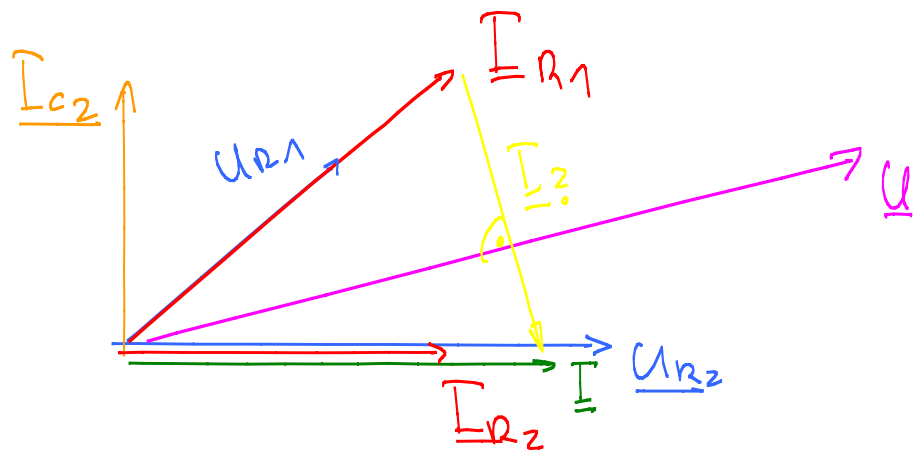
$$P = 20,29 \text{ W}$$


$$Q = -65,95 \text{ Var}$$

Beispiel 2:



ges.: $\underline{I}_{R2} \parallel \underline{I}$
(in Phase)



\Rightarrow  ? = Induktivität

Wenn liegen Strom und Spannung in Phase
 $\Rightarrow Z_{ges}$ muss real sein; d.h. Bedingung für Z_{ges}
 aufstellen und Imaginärteil = 0 setzen;

\Rightarrow S besteht nur mehr aus W;

\Rightarrow Bsp. 1 & 2 ev mit L_2 statt C_2

Stoff 2. Klausur:

- 1.) Einschaltvorgänge 1 & 2 Bauteile
- 2.) Komplexe Berechnung (auch im KSV, MSV)
- 3.) Phasenverschiebung / Kompensation