

Thema: Netzwerkrechnungen mit der komplexen Zahlendarstellung

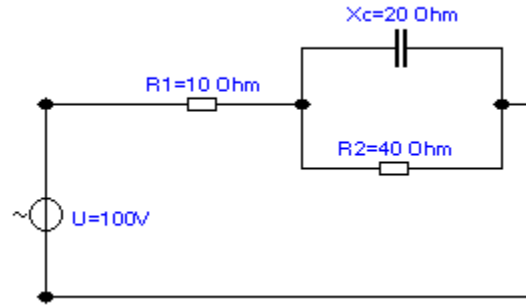
1. Aufgabe: Berechnen Sie sämtliche Ströme und Spannungen. Zeichnen Sie das zugehörige Zeigerbild.

$$U := 100 \cdot V$$

$$X_C := -j \cdot 20 \cdot \Omega$$

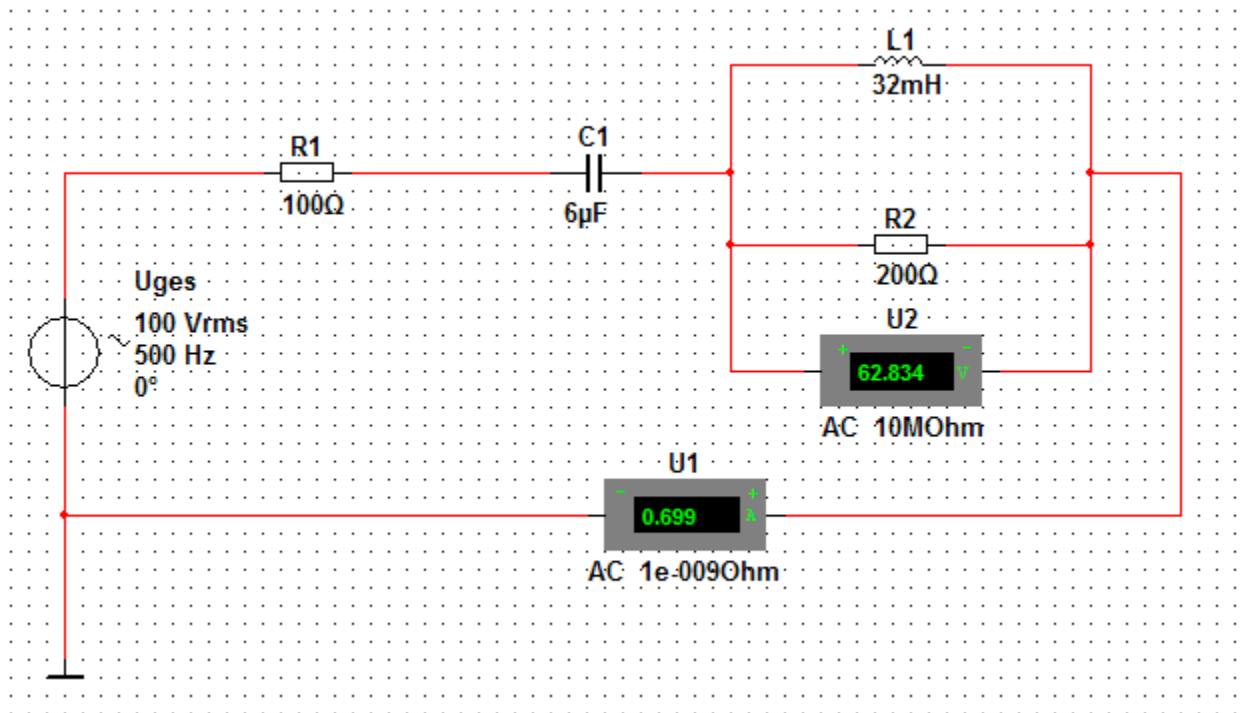
$$R_1 := 10 \cdot \Omega$$

$$R_2 := 40 \cdot \Omega$$



Lösungen unten:

2. Aufgabe (FB A1): Berechnen Sie sämtliche Ströme und Spannungen. Zeichnen Sie das zugehörige Zeigerbild.



Lösungen zur Aufgabe 1:

$$Z_E := \frac{X_C \cdot R_2}{X_C + R_2} \quad Z_E = 8 - 16j \Omega \quad Z_{Ges} := R_1 + Z_E \quad Z_{Ges} = 18 - 16j \Omega$$

$$I_{Ges} := \frac{U}{Z_{Ges}}$$

$$U_1 := I_{Ges} \cdot R_1 \quad U_2 := U - U_1$$

$$I_1 := I_{Ges}$$

$$I_2 := \frac{U_2}{R_2} \quad I_C := I_{Ges} - I_2$$

Ergebnisse:

$$I_{Ges} = 3.103 + 2.759j \text{ A} \quad |I_{Ges}| = 4.152 \text{ A} \quad \arg(I_{Ges}) = 41.634 \text{ Grad}$$

$$I_1 = 3.103 + 2.759j \text{ A} \quad |I_1| = 4.152 \text{ A} \quad \arg(I_1) = 41.634 \text{ Grad}$$

$$I_2 = 1.724 - 0.69j \text{ A} \quad |I_2| = 1.857 \text{ A} \quad \arg(I_2) = -21.801 \text{ Grad}$$

$$I_C = 1.379 + 3.448j \text{ A} \quad |I_C| = 3.714 \text{ A} \quad \arg(I_C) = 68.199 \text{ Grad}$$

$$U_1 = 31.034 + 27.586j \text{ V} \quad |U_1| = 41.523 \text{ V} \quad \arg(U_1) = 41.634 \text{ Grad}$$

$$U_2 = 68.966 - 27.586j \text{ V} \quad |U_2| = 74.278 \text{ V} \quad \arg(U_2) = -21.801 \text{ Grad}$$

$$Z_{Ges} = 18 - 16j \Omega \quad |Z_{Ges}| = 24.083 \Omega \quad \arg(Z_{Ges}) = -41.634 \text{ Grad}$$

$$Z_E = 8 - 16j \Omega \quad |Z_E| = 17.889 \Omega \quad \arg(Z_E) = -63.435 \text{ Grad}$$

Lösungen zur Aufgabe 2:

$$R_1 := 100 \Omega \quad R_2 := 200 \Omega \quad L := 32 \text{ mH} \quad C := 6 \mu\text{F} \quad f := 500 \text{ Hz} \quad U := 100 \text{ V}$$

$$Z_{R1} := R_1 \quad Z_{R2} := R_2 \quad Z_L := j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot L \quad Z_C := \frac{1}{j \cdot 2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

$$Z_E := \frac{Z_L \cdot Z_{R2}}{Z_L + Z_{R2}} \quad Z_E = 40.34 + 80.254j \Omega$$

$$Z_{ges} := Z_{R1} + Z_C + Z_E \quad Z_{ges} = 140.34 + 27.202j \Omega$$

$$I_{\text{ges}} := \frac{U}{Z_{\text{ges}}}$$

$$I_{\text{ges}} = 0.687 - 0.133j \text{ A}$$

$$|I_{\text{ges}}| = 699.535 \text{ mA}$$

zum Vergleich, siehe Messergebnis

$$U_{R1} := I_{\text{ges}} \cdot Z_{R1}$$

$$U_{R1} = 68.675 - 13.311j \text{ V}$$

$$U_C := I_{\text{ges}} \cdot Z_C$$

$$U_C = -7.062 - 36.433j \text{ V}$$

$$U_{R2} := U - U_{R1} - U_C$$

$$U_{R2} = 38.387 + 49.745j \text{ V}$$

$$|U_{R2}| = 62.834 \text{ V}$$

zum Vergleich, siehe Messergebnis

$$U_L := U_{R2}$$

$$I_2 := \frac{U_{R2}}{Z_{R2}}$$

$$I_2 = 0.192 + 0.249j \text{ A}$$

$$I_L := \frac{U_L}{Z_L}$$

$$I_L = 0.495 - 0.382j \text{ A}$$

Zur Kontrolle:

$$I_2 + I_L = 0.687 - 0.133j \text{ A}$$

siehe oben, gleich I_{ges}

