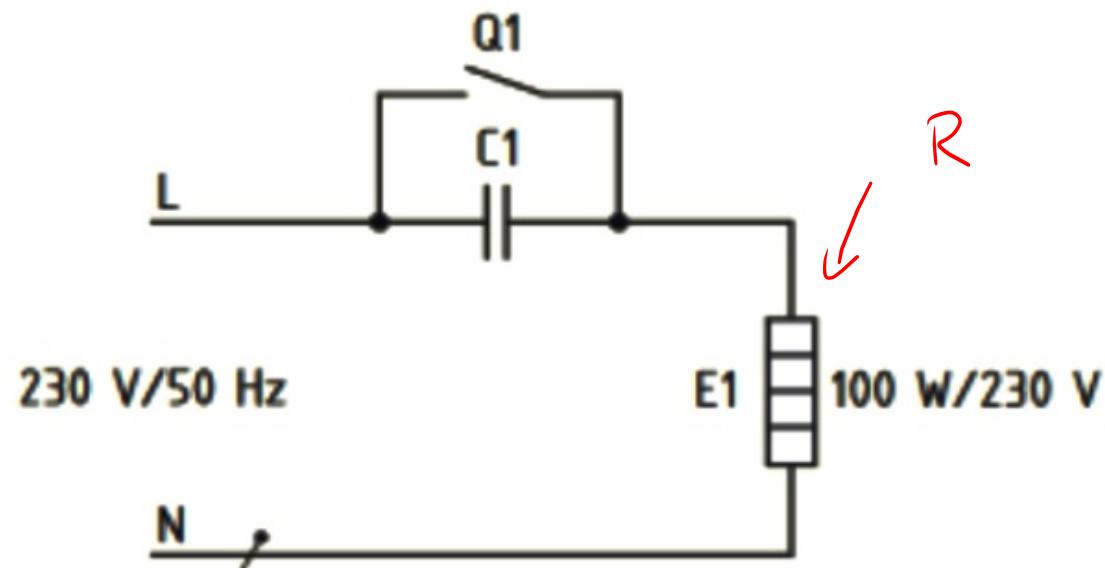
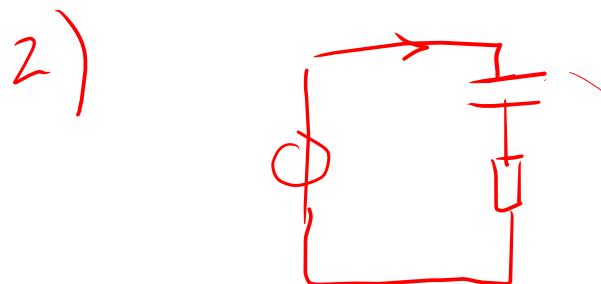


Aufgabe 6

Ein 100 W Heizwiderstand R_{E1} am Wechselspannungsnetz $230\text{ V}/50\text{ Hz}$ soll zur Energieeinsparung zeitweise nur mit halber Bemessungsleistung P betrieben werden. Anstelle eines ohmschen Vorwiderstandes soll dazu ein Kondensator $C1$ eingesetzt werden.



$$1) \quad R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230\text{ V})^2}{100\text{ W}} = 529 \Omega$$



$$P_{\text{Halb}} = U \cdot I \quad \Leftrightarrow I = \frac{P_{\text{Halb}}}{U}$$

$$= \frac{50\text{ W}}{230\text{ V}}$$

$$= 0,21\text{ A} = 210\text{ mA}$$

3)

$$U_R = R \cdot I$$

$$= 529 \Omega \cdot 210\text{ mA}$$

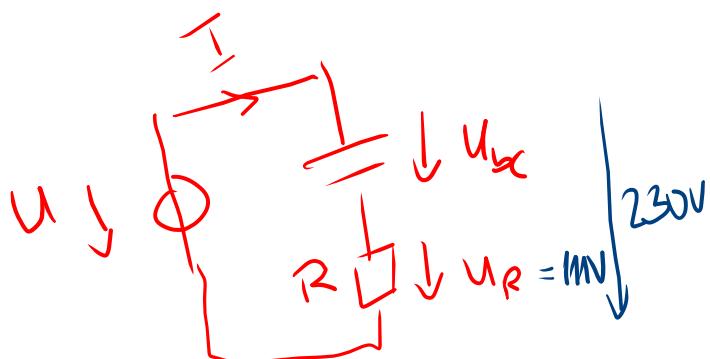
$$= 111\text{ V}$$

Berechne folgende Größen in dieser Reihenfolge

- 1) Bemessungswiderstand R_{E1}
- 2) Strom bei geöffnetem Schalter
- 3) Teilspannung U_R bei geöffnetem Schalter
- 4) kapazitiver Blindwiderstand
- 5) Kapazität von $C1$

und zeichne anschließend das Zeigerbild der Spannungen.

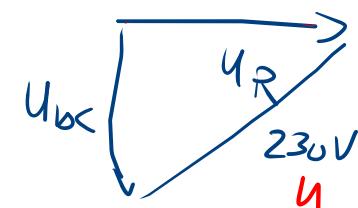
4)



$$\text{ges: } I = 210 \text{ mA}$$

$$U = 230 \text{ V}$$

$$U_R = 11 \text{ V}$$



Falsch! $U_{bc} + U_R = U \Leftrightarrow U_{bc} = U - U_R = 230 \text{ V} - 11 \text{ V} = 219 \text{ V}$

nicht arithmetisch addieren

$$\Rightarrow U^2 = U_{bc}^2 + U_R^2 \Rightarrow \text{Spannung} = \sqrt{U^2 - U_R^2} = \sqrt{(230 \text{ V})^2 - (11 \text{ V})^2} = 201,4 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \text{an Kondensator} \Rightarrow U_{bc} = X_C \cdot I$$

$$\Leftrightarrow X_C = \frac{U_{bc}}{I} = \frac{201,4 \text{ V}}{210 \text{ mA}} = 955 \Omega$$

$$= \frac{201,4 \text{ V}}{210 \text{ mA}} = 955 \Omega$$

5) ges: $U = 230V$, $f = 50 \text{ Hz}$, $U_R = 11V$, $R = 529 \Omega$

$$U_{bc} = 119 \text{ V} \quad X_C = 566 \Omega \quad X_C = 959 \Omega, \quad U_{bc} = 201,4 \text{ V}$$

ges: C

$$C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot X_C} = \frac{1}{2\pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 566 \Omega} \quad f$$

$$= 5,6 \mu\text{F} \quad f$$

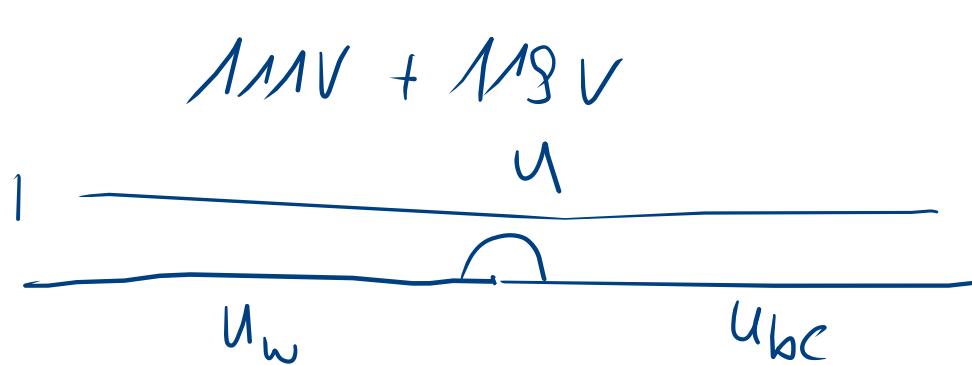
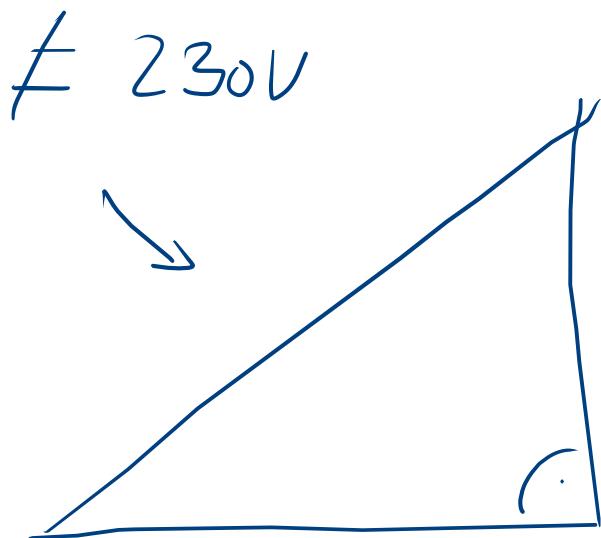
$$= \frac{1}{2\pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 959 \Omega}$$

$$= 3,3 \mu\text{F}$$

6) Zeigebild des Spannung

$$U = 230V, U_R = U_W = 11V, U_{BC} = 118V \text{ f}$$

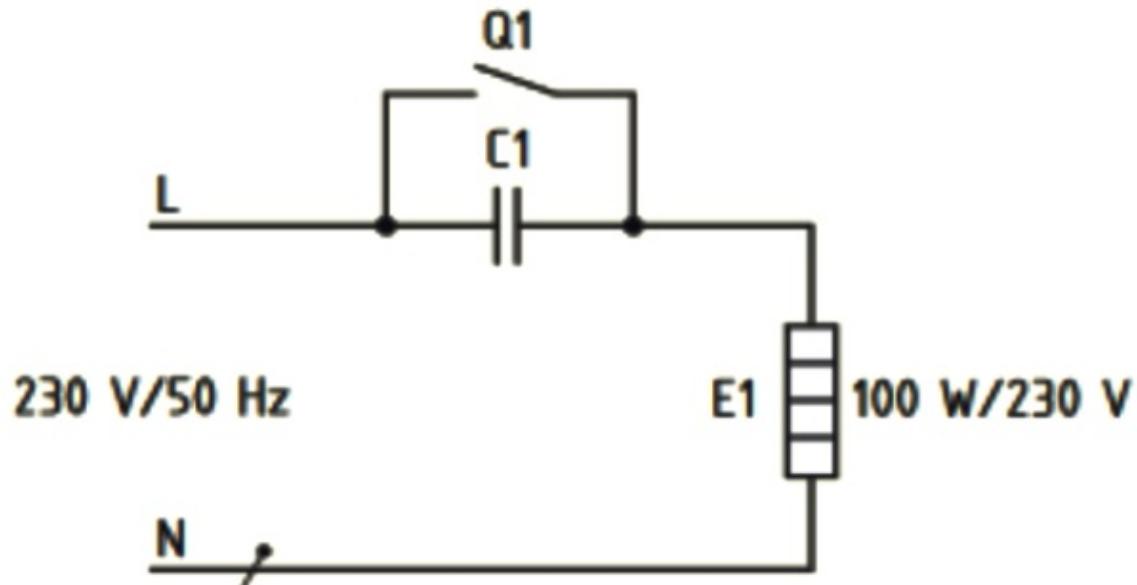
$$U_{BC} = 201,4V$$



hier erkennen wir, dass es kein rechtwinkliges Dreieck ergibt
⇒ zurück schauen und Fehler finden

Aufgabe 6

Ein 100 W Heizwiderstand R_{E1} am Wechselspannungsnetz $230 \text{ V}/50 \text{ Hz}$ soll zur Energieeinsparung zeitweise nur mit halber Bemessungsleistung P betrieben werden. Anstelle eines ohmschen Vorwiderstandes soll dazu ein Kondensator $C1$ eingesetzt werden.



Berechne folgende Größen in dieser Reihenfolge

- 1) Bemessungswiderstand R_{E1}
- 2) Strom bei geöffnetem Schalter
- 3) Teilspannung U_R bei geöffnetem Schalter
- 4) kapazitiver Blindwiderstand
- 5) Kapazität von $C1$

und zeichne anschließend das Zeigerbild der Spannungen.

$$1) R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230\text{V})^2}{100\text{W}} = 529 \Omega$$

2) Spannung an R kennen wir nicht, sondern nur $P_{Halb} = 50\text{W}$

$$3) \text{Circuit diagram: } \text{AC source} \parallel \text{C} \parallel \text{Resistor } 529 \Omega$$

$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{50\text{W}}{529\Omega}} = 307 \text{ mA}$$

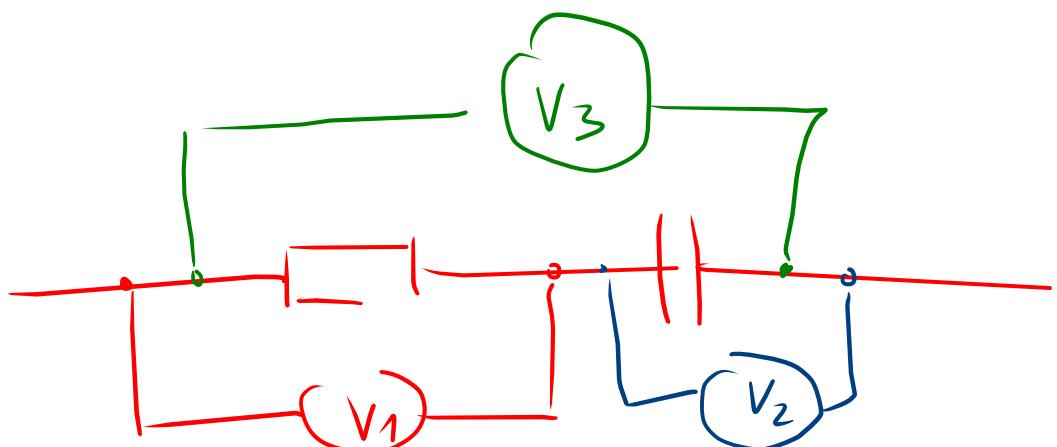
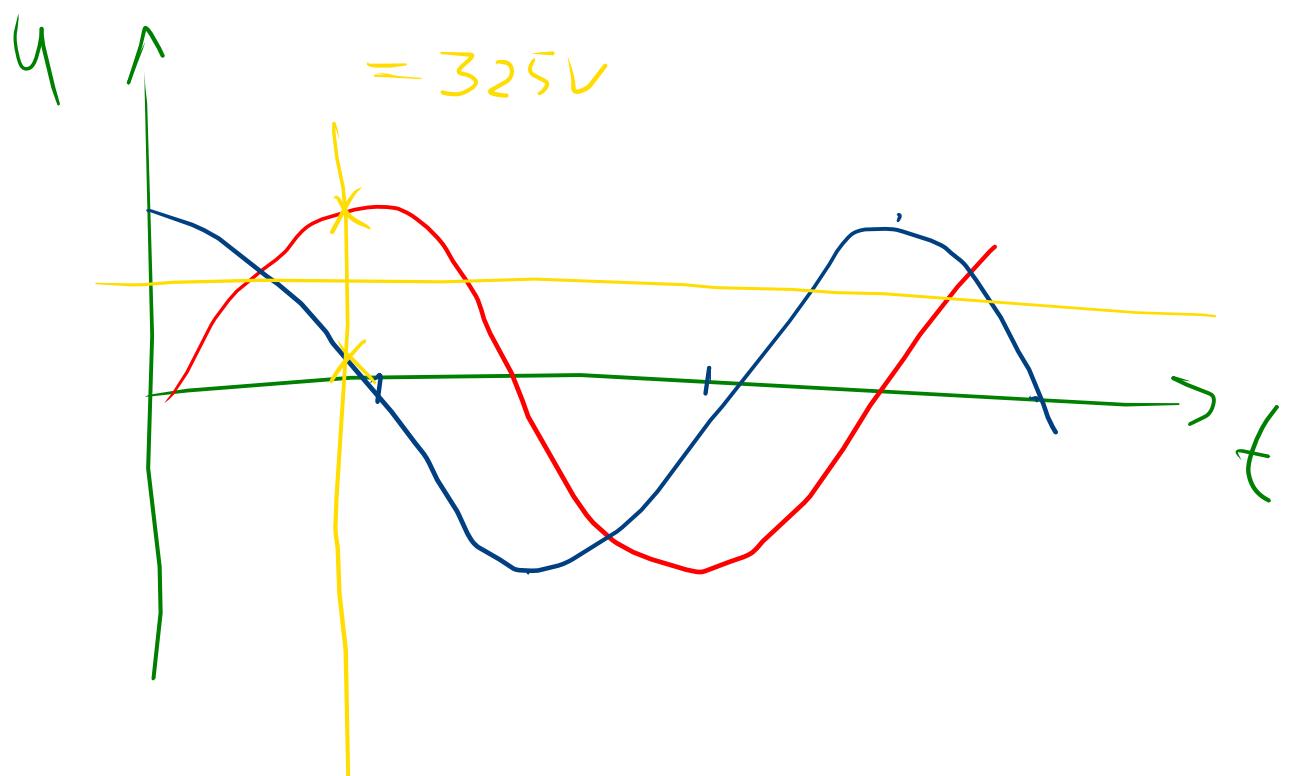
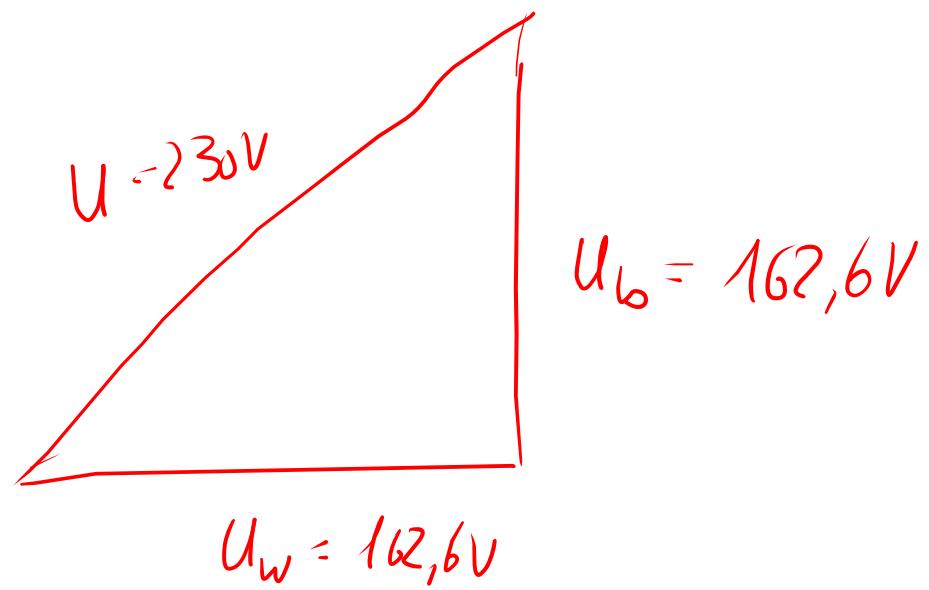
$$3) \text{Circuit diagram: } \text{AC source} \parallel \text{C} \parallel \text{Resistor } 529 \Omega$$

$$U_R = R \cdot I = 529 \Omega \cdot 307 \text{ mA} = 162,6 \text{ V}$$

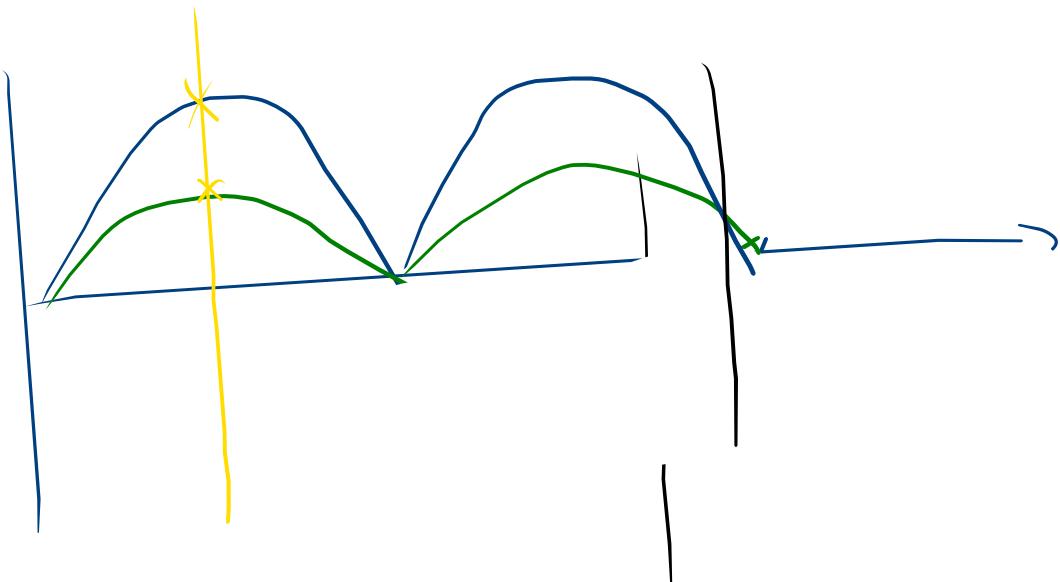
$$4) U^2 = U_R^2 + U_{BC}^2 \Leftrightarrow U_{BC} = \sqrt{U^2 - U_R^2} = 162,6 \text{ V}$$

$$X_C = \frac{U_C}{I} = \frac{162,6 \text{ V}}{307 \text{ mA}} = 529 \Omega$$

$$5) C = \frac{1}{2\pi f X_C} = 6,02 \mu\text{F}$$



$$\begin{aligned}
 V_1 &= 162,6V \\
 V_2 &= 162,6V \\
 V_3 &= 230V
 \end{aligned}$$



U
I

$$P = U \cdot I$$

\gg \sin

