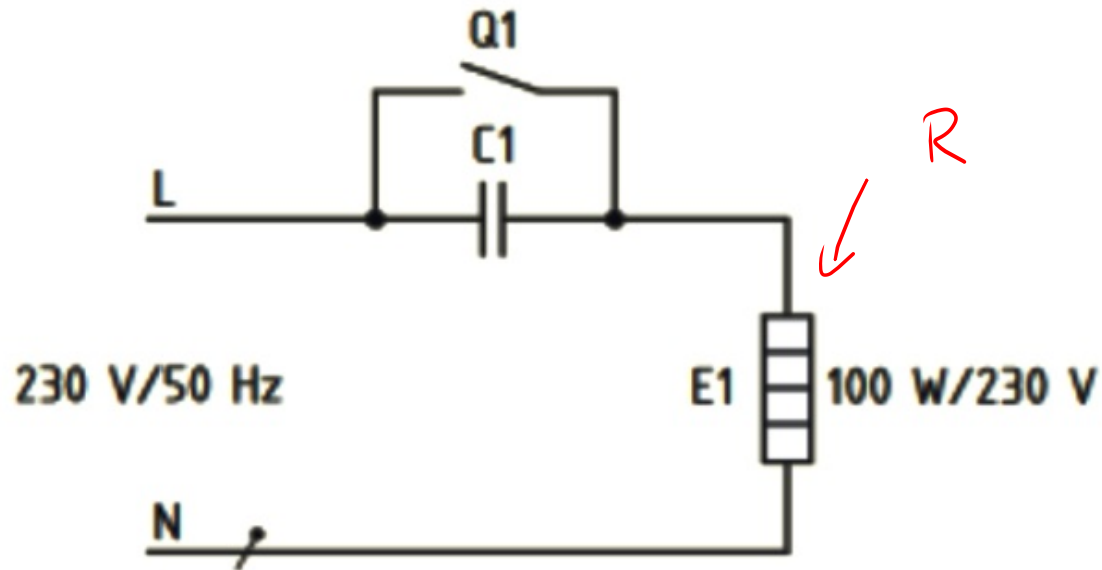


## Aufgabe 6

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

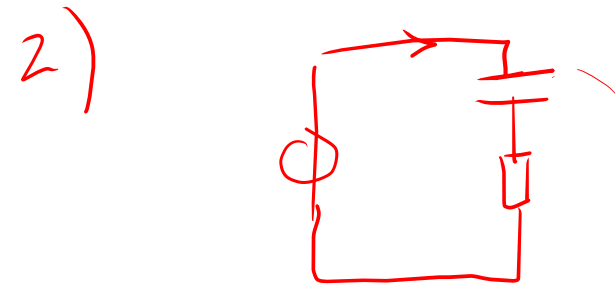


Berechne folgende Größen in dieser Reihenfolge

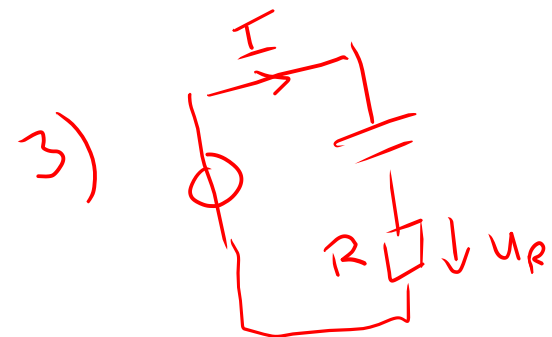
- 1) Bemessungswiderstand  $R_{E1}$
- 2) Strom bei geöffnetem Schalter
- 3) Teilspannung  $U_R$  bei geöffnetem Schalter
- 4) kapazitiver Blindwiderstand
- 5) Kapazität von C1

und **zeichne** anschließend das Zeigerbild der Spannungen.

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

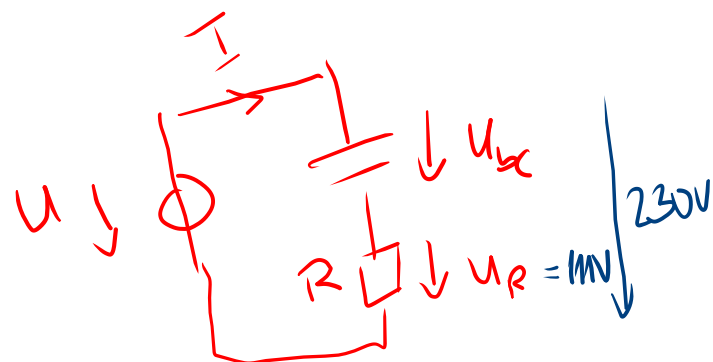


$$P_{\text{Halb}} = U \cdot I \Leftrightarrow I = \frac{P_{\text{Halb}}}{U} = \frac{50W}{230V} = 0,21A = 210mA$$



$$U_R = R \cdot I = 529 \Omega \cdot 210mA = 111V$$

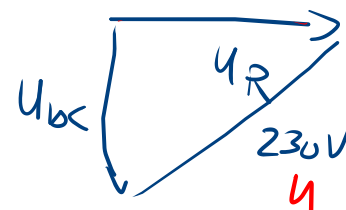
4)



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

$U = 230 \text{ V}$

$U_R = 111 \text{ V}$



Falsch!  $U_C + U_R = U \Leftrightarrow U_C = U - U_R = 230 \text{ V} - 111 \text{ V} = 119 \text{ V}$   
 nicht arithmetisch addieren, sondern geometrisch  
 $\Rightarrow U^2 = U_C^2 + U_R^2 \Rightarrow U_C = \sqrt{U^2 - U_R^2} = \sqrt{(230 \text{ V})^2 - (111 \text{ V})^2} = 201,4 \text{ V}$   
 Spannung = Widerstand  $\cdot$  Strom

$\Rightarrow$  am Kondensator  $\Rightarrow U_C = X_C \cdot I$

$\Leftrightarrow X_C = \frac{U_C}{I} = \frac{201,4 \text{ V}}{210 \text{ mA}} = 959 \Omega$

$= \frac{201,4 \text{ V}}{210 \text{ mA}} = 959 \Omega$

5) ges:  $U = 230V$ ,  $f = 50Hz$ ,  $U_R = 111V$ ,  $R = 529\Omega$

$U_{bc} = 119V$   $f$   $X_c = 566\Omega$   $f$   $X_c = 959\Omega$ ,  $U_{bc} = 201,4V$

ges:  $C$

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

$$= 5,6\mu F \quad f$$

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

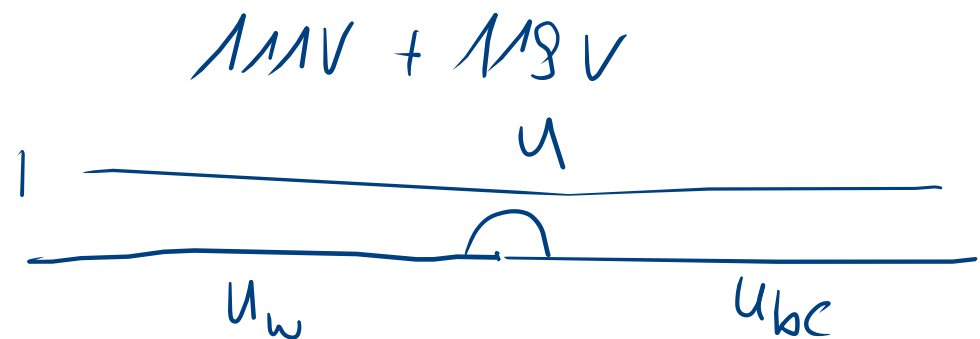
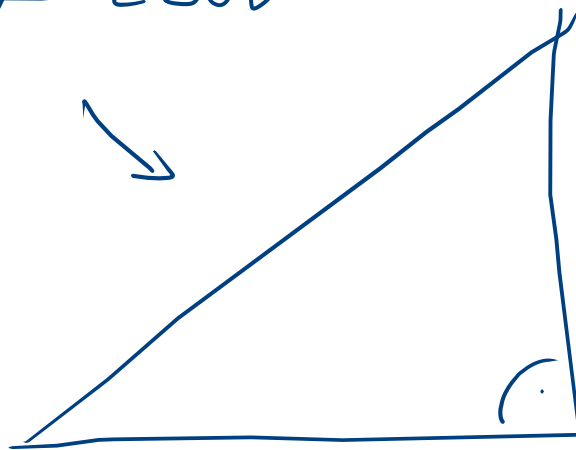
$$= 3,3\mu F$$

6) Zeigebild der Spannungen

$$U = 230V, U_R = U_w = 111V, U_{bc} = 118V \neq$$

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

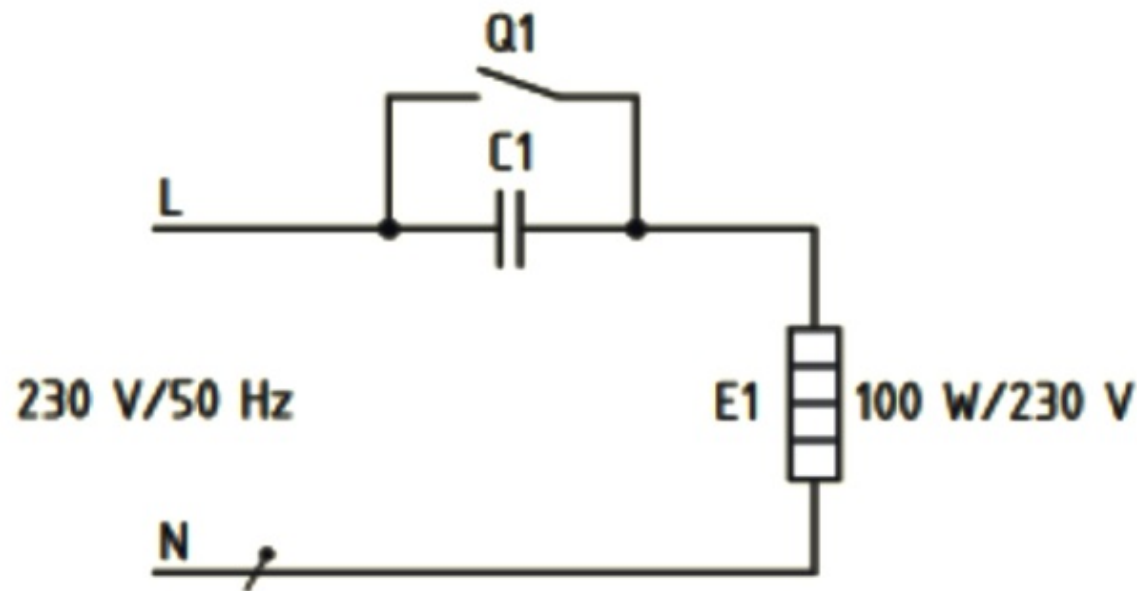
$\neq 230V$



hier erkennen wir, daß  
es kein rechtwinkliges  
Dreieck ergibt  
 $\Rightarrow$  zurückschauen und  
Fehler finden

## Aufgabe 6

Ein 100 W Heizwiderstand  $R_{E1}$  am Wechselspannungsnetz 230 V/50 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.

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

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

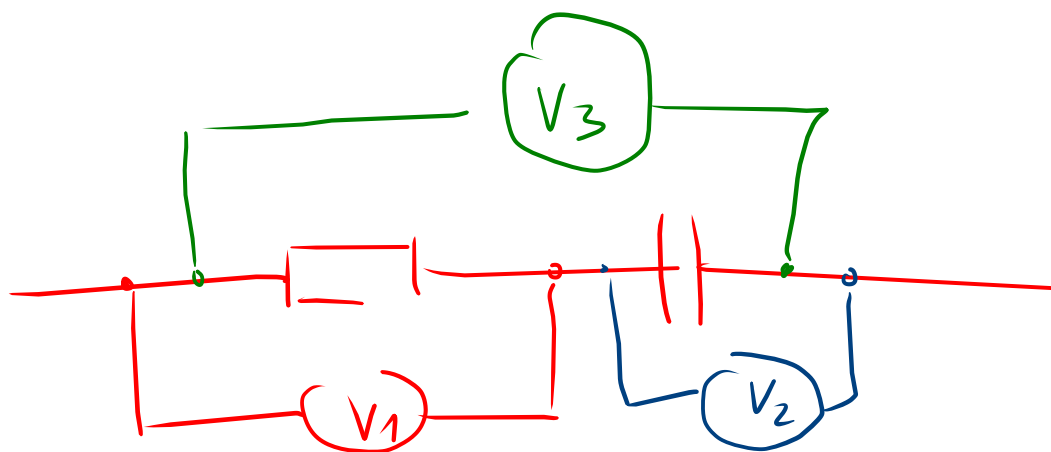
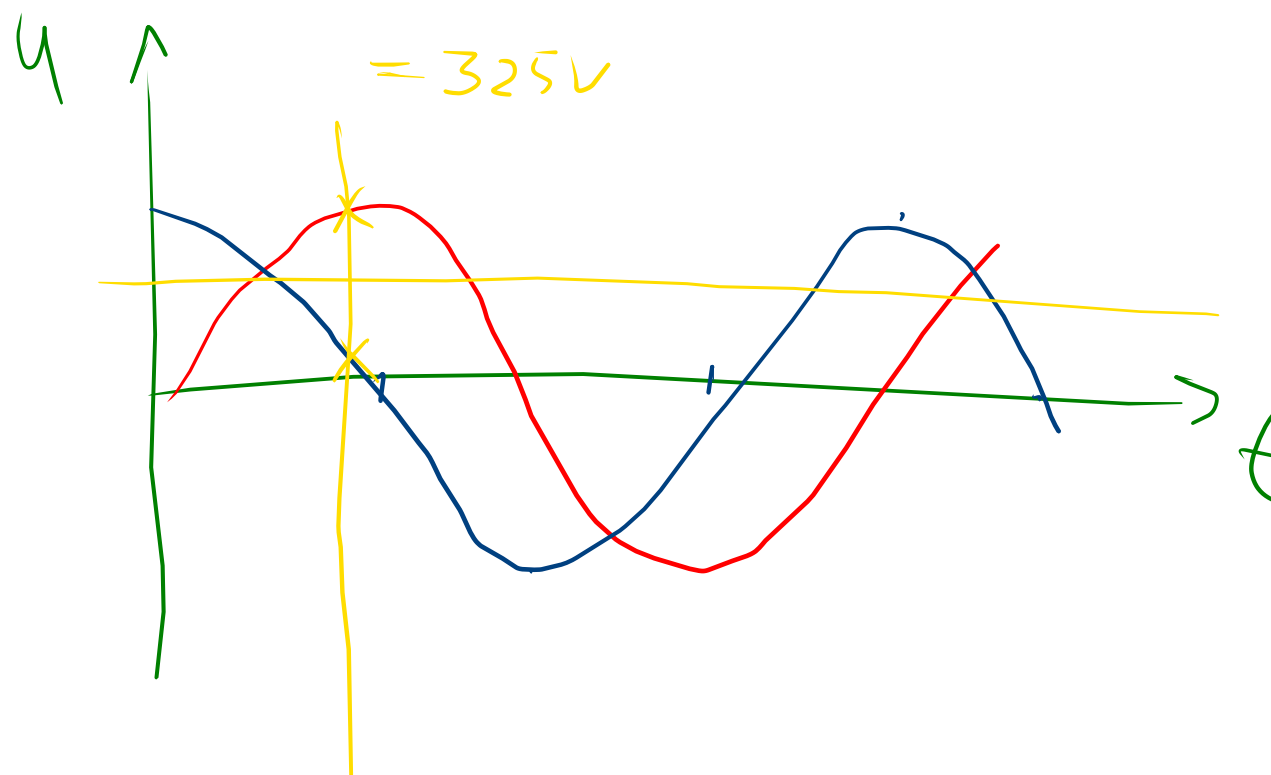
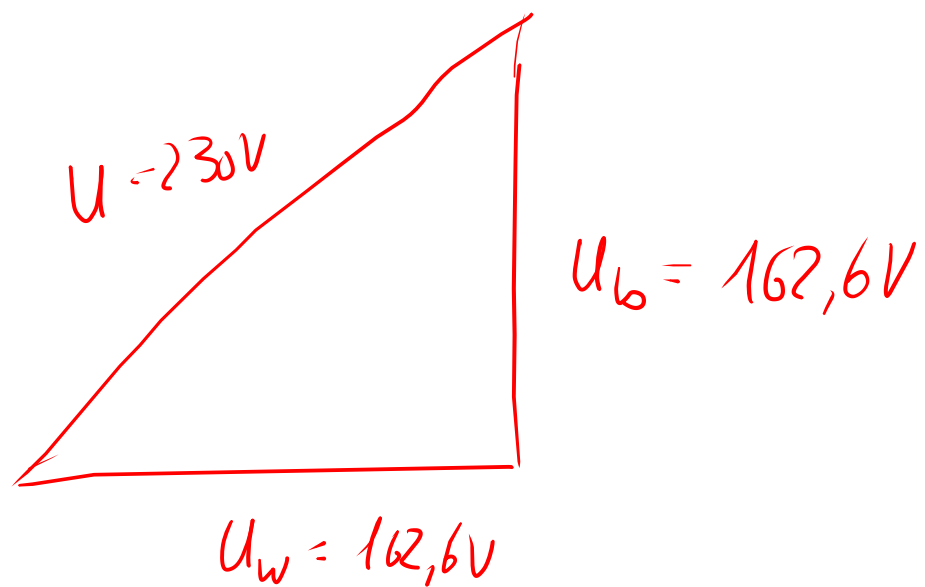
$$I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{50W}{529\Omega}} = 307 mA$$

$$3) U_W = R \cdot I = 529 \Omega \cdot 307 mA = 162,6 V$$

$$4) U^2 = U_W^2 + U_{bc}^2 \Leftrightarrow U_{bc} = \sqrt{U^2 - U_W^2} = 162,6 V$$

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

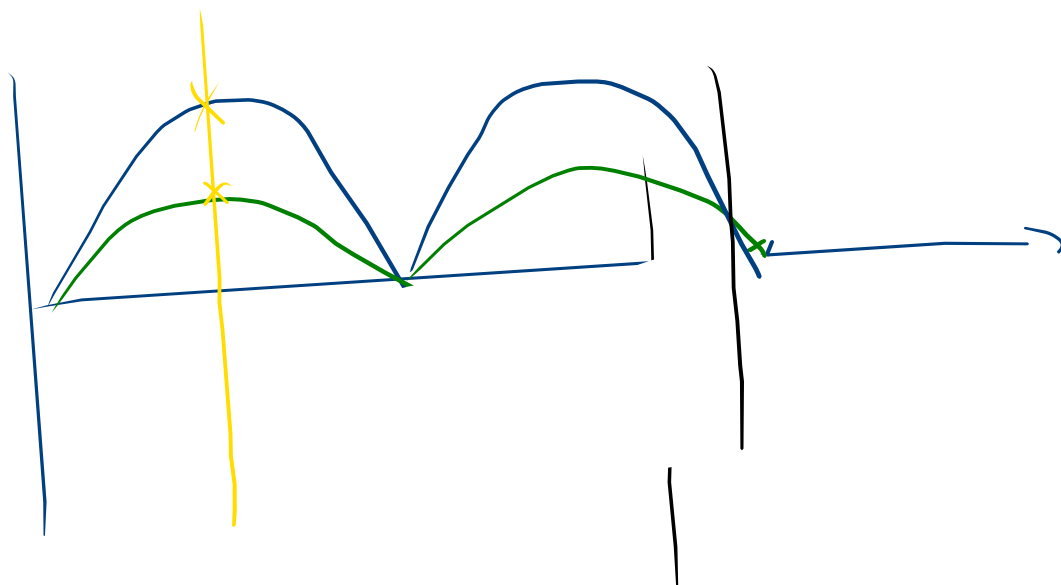
$$5) C = \frac{1}{2\pi f X_C} = 6,02 \mu F$$



$$V_1 = 162,6V$$

$$V_2 = 162,6V$$

$$V_3 = 230V$$



— u  
— i

$$P = u \cdot I$$

> < 0.5

