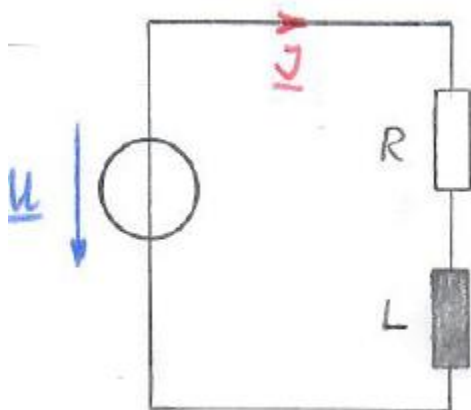


7. AC Technik (6 LE)

Aufgabe 7.1

Eine Spule mit der Induktivität $L = 175 \text{ mH}$ ist mit einem ohmschen Widerstand von $R = 40 \text{ } \Omega$ in Reihe geschaltet. Die Anordnung liegt an einer sinusförmigen Wechselspannung mit dem Effektivwert $U = 230 \text{ V}$ und der Frequenz $f = 50 \text{ Hz}$.

- Wie groß ist der Effektivwert I des fließenden Stromes?
- Welcher Phasenverschiebungswinkel φ besteht zwischen der Spannung U und dem Strom I ?

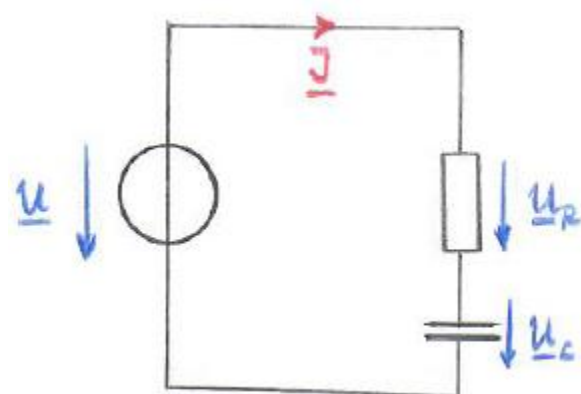


[Ergebnis: a) $I = 3,38 \text{ A}$, b) $\varphi = 54,0^\circ$]

Aufgabe 7.2

Ein ohmscher Widerstand $R = 750 \text{ } \Omega$ ist mit einem Kondensator der Kapazität $C = 250 \text{ nF}$ in Reihe geschaltet. Die Anordnung wird von einem sinusförmigen Strom mit dem Betrag (Effektivwert) $I = 50 \text{ mA}$ und der Frequenz $f = 800 \text{ Hz}$ durchflossen.

- Wie groß sind die Teilspannungen U_R und U_C sowie die Gesamtspannung U ?
- Welcher Phasenverschiebungswinkel φ besteht zwischen den Spannungen U_C und U ?

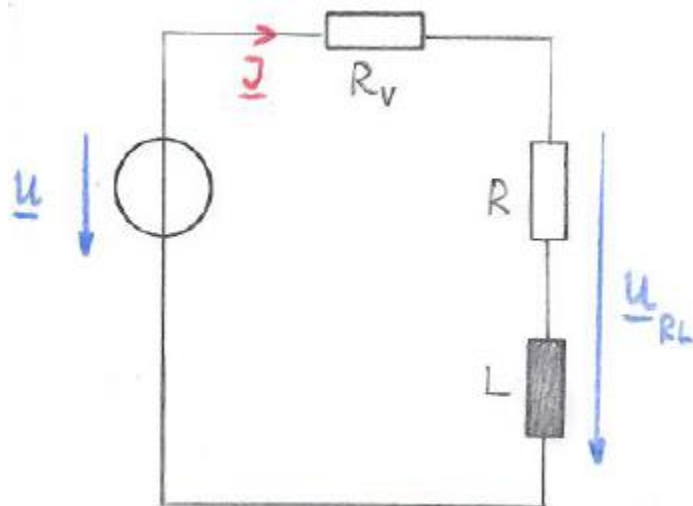


[Ergebnis: a) $U_R = 37,5 \text{ V}$, $U_C = 39,8 \text{ V}$, $U = 54,7 \text{ V}$, b) $\varphi = 43,3^\circ$]

Aufgabe 7.3

Eine Spule mit der Induktivität $L = 50 \text{ mH}$ liegt in Reihe mit einem ohmschen Widerstand von $R = 150 \Omega$. Die Anordnung soll über einen ohmschen Vorschaltwiderstand R_V mit einer Wechselspannungsquelle verbunden werden. Sie liefert eine Spannung von $U = 48 \text{ V}$ der Frequenz $f = 800 \text{ Hz}$.

Welchen Wert muss der Widerstand R_V haben, damit die an der Reihenschaltung von R und L liegende Spannung $U_{RL} = 30 \text{ V}$ wird?

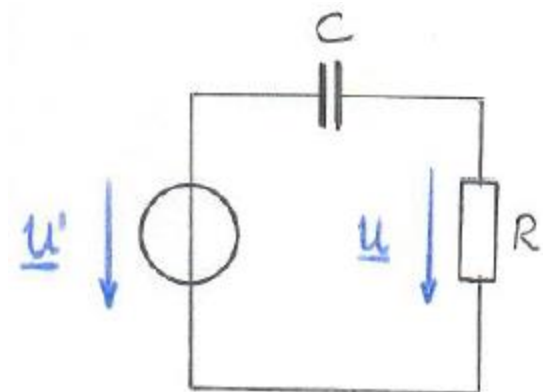


[Ergebnis: $R_V = 244 \Omega$]

Aufgabe 7.4

Ein elektrisches Heizgerät für die Spannung $U = 230 \text{ V}$ besitzt den Widerstand (Wirkwiderstand) $R = 53 \Omega$. Das Gerät soll über einen Kondensator an eine Wechselspannung von $U' = 400 \text{ V}$ der Frequenz $f = 50 \text{ Hz}$ gelegt werden.

Wie groß muss die Kapazität C des Kondensators sein, damit das Heizgerät an $U = 230 \text{ V}$ liegt?

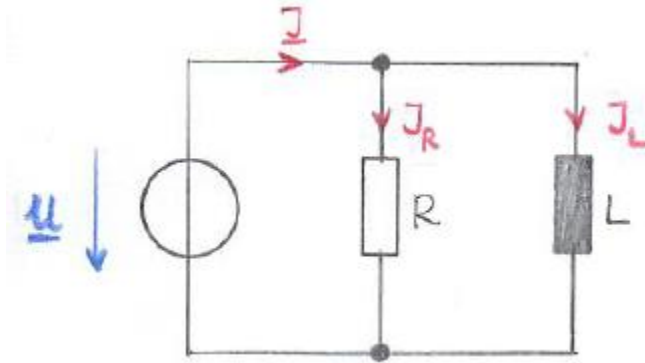


[Ergebnis: $C = 42,25 \mu\text{F}$]

Aufgabe 7.5

Ein ohmscher Widerstand von $R = 100 \Omega$ und eine Spule mit der Induktivität $L = 72 \text{ mH}$ liegen parallel an einer Spannungsquelle, die eine Spannung von $U = 36 \text{ V}$ der Frequenz $f = 400 \text{ Hz}$ liefert.

- Es sind die Teilströme I_R und I_L sowie der Gesamtstrom I zu bestimmen.
- Um welchen Phasenverschiebungswinkel φ eilt der Strom I der Spannung U nach?

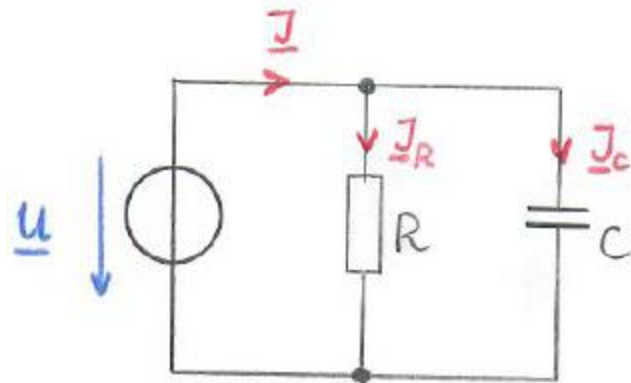


[Ergebnis: a) $I_R = 360 \text{ mA}$, $I_L = 199 \text{ mA}$, $I = 411 \text{ mA}$, b) $\varphi = 28,9^\circ$]

Aufgabe 7.6

Ein ohmscher Widerstand von $R = 100 \Omega$ und ein Kondensator mit der Kapazität $C = 2 \mu\text{F}$ liegen parallel an einer Spannungsquelle, die eine Spannung von $U = 36 \text{ V}$ der Frequenz $f = 400 \text{ Hz}$ liefert.

- Es sind die Teilströme I_R und I_C sowie der Gesamtstrom I zu bestimmen.
- Um welchen Phasenverschiebungswinkel φ eilt der Strom I der Spannung U voraus?



[Ergebnis: a) $I_R = 360 \text{ mA}$, $I_C = 181 \text{ mA}$, $I = 403 \text{ mA}$, b) $\varphi = 26,7^\circ$]

Aufgabe 7.7

Ein Verbraucher nimmt bei der Spannung $U = 230 \text{ V}$ den Strom $I = 5,0 \text{ A}$ auf. Dabei eilt die Spannung dem Strom um den Phasenverschiebungswinkel $\varphi = 40^\circ$ vor.

Wie groß sind die Scheinleistung S , die Wirkleistung P , die Blindleistung Q und der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ des Verbrauchers?

[Ergebnis: $S = 1.150 \text{ VA}$, $P = 881 \text{ W}$, $Q = 739 \text{ VAR}$, $\cos \varphi = 0,766$]

Aufgabe 7.8

Ein Wechselstrommotor liegt an einer Spannung von $U = 230 \text{ V}$ der Frequenz $f = 50 \text{ Hz}$. Er nimmt dabei einen Strom von $I = 13,5 \text{ A}$ auf. Der Leistungsfaktor des Motors beträgt $\cos \varphi = 0,85$.

- a) Wie groß sind die Scheinleistung S , die Wirkleistung P und die Blindleistung Q ?
- b) Welche Leistungsfaktorverbesserung ($\cos \varphi'$) lässt sich durch Parallelschalten eines Kondensators mit der Kapazität $C = 20 \mu\text{F}$ erzielen?

[Ergebnis: $S = 3.105 \text{ VA}$, $P = 2.620 \text{ W}$, $Q = 1.636 \text{ VAR}$, $\cos \varphi' = 0,90$]

Aufgabe 7.9

Ein Wechselstrommotor der für eine Spannung $U = 230 \text{ V}$ und eine Frequenz $f = 50 \text{ Hz}$ ausgelegt ist, nimmt eine Wirkleistung von $P = 1,18 \text{ kW}$ auf. Der Leistungsfaktor des Motors ist mit $\cos \varphi = 0,8$ angegeben.

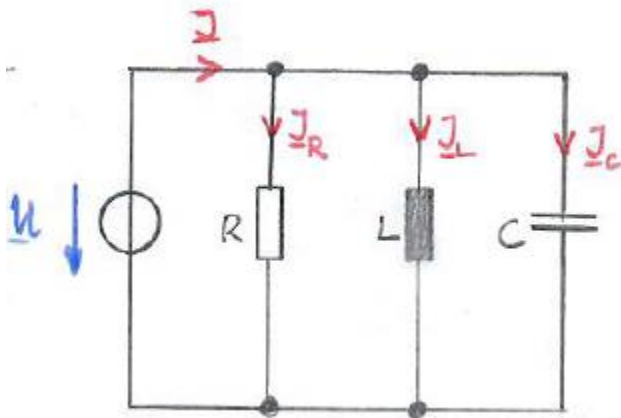
- a) Wie groß sind die Scheinleistung S und die Blindleistung Q ?
- b) Welche Kapazität müsste der Kondensator haben, um die Blindleistung komplett zu kompensieren?

[Ergebnis: $S = 1.475 \text{ VA}$, $Q = 885 \text{ VAR}$, $C = 53,3 \mu\text{F}$]

Aufgabe 7.10

Die folgende abgebildete Schaltung mit $R = 1 \text{ k}\Omega$, $L = 100 \text{ mH}$ und $C = 820 \text{ nF}$ liegt an einer Wechselspannungsquelle mit $U = 50 \text{ V}$, $f = 400 \text{ Hz}$.

Es sind der Gesamtleitwert Y , der Phasenverschiebungswinkel φ , die Teilströme I_R , I_L , I_C und der Gesamtstrom I zu bestimmen.



[Ergebnis: $Y = 2,16 \text{ mS}$, $\varphi = 65,2^\circ$, $I_R = 50 \text{ mA}$, $I_L = 199 \text{ mA}$, $I_C = 103 \text{ mA}$, $I = 108 \text{ mA}$]