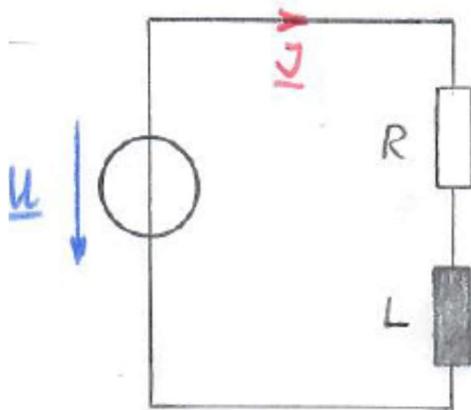


## 7. AC Technik (6 LE)

### 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  $\varphi$  besteht zwischen der Spannung  $U$  und dem Strom  $I$ ?

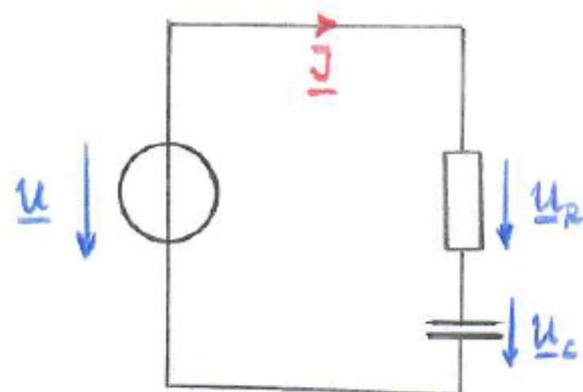


[Ergebnis: a)  $I = 3,38 \text{ A}$ , b)  $\varphi = 54,0^\circ$ ]

### 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  $\varphi$  besteht zwischen den Spannungen  $U_C$  und  $U$ ?

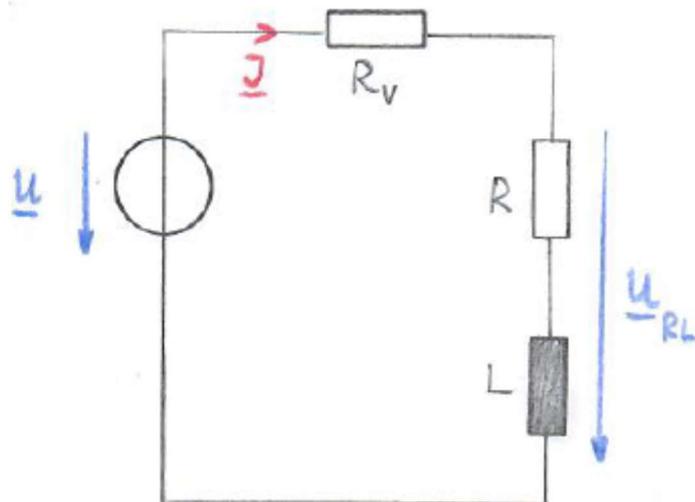


[Ergebnis: a)  $U_R = 37,5 \text{ V}$ ,  $U_C = 39,8 \text{ V}$ ,  $U = 54,7 \text{ V}$ , b)  $\varphi = 43,3^\circ$ ]

**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?

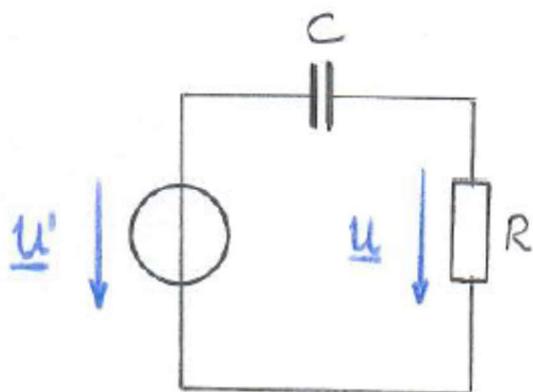


[Ergebnis:  $R_V = 244 \Omega$ ]

**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?

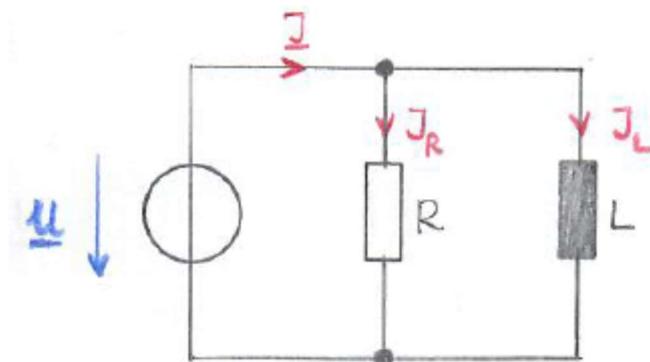


[Ergebnis:  $C = 42,25 \mu\text{F}$ ]

**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  $\varphi$  eilt der Strom  $I$  der Spannung  $U$  nach?

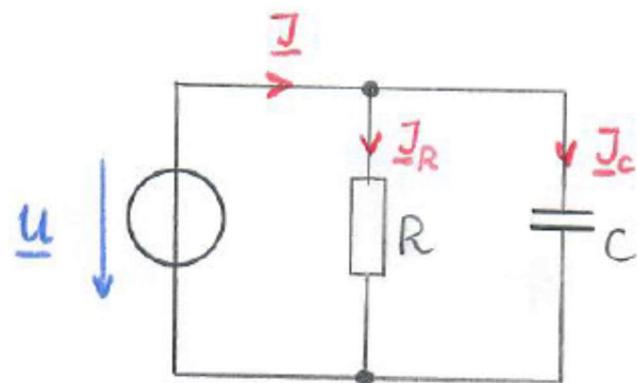


[Ergebnis: a)  $I_R = 360 \text{ mA}$ ,  $I_L = 199 \text{ mA}$ ,  $I = 411 \text{ mA}$ , b)  $\varphi = 28,9^\circ$ ]

**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  $\varphi$  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.

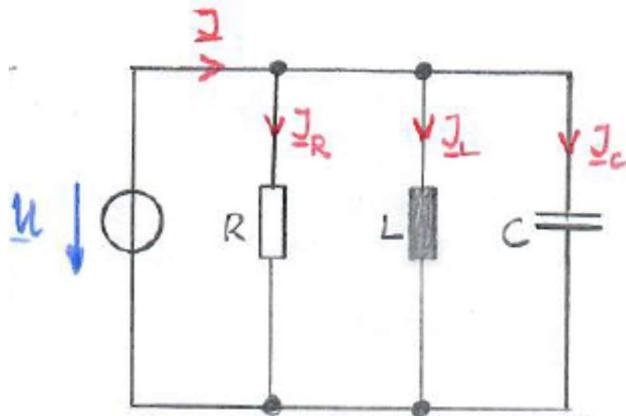
- a) Wie groß sind die Scheinleistung  $S$  und die Blindleistung  $Q$ ?
- b) Welche Kapazität müsste der Kondensator haben, um die Blindleistung komplett zu kompensieren?

[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  $\varphi$ , die Teilströme  $I_R$ ,  $I_L$ ,  $I_C$  und der Gesamtstrom  $I$  zu bestimmen.



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