6 Parallelschaltung bei Wechselstrom

Detaillierte Lernziele:

- ☐ Ich kenne das Formelzeichen und die Masseinheit des *Wirkleitwertes*.
- ☐ Ich kenne das Formelzeichen und die Masseinheit des *Blindleitwertes*.
- ☐ Ich kenne das Formelzeichen und die Masseinheit des *Scheinleitwertes*.
- ☐ Ich weiss, wie man einen *Widerstand* in einen *Leitwert* umrechnet (und umgekehrt).
- ☐ Ich kann das Strom- bzw. Leitwertdreieck einer *RC-Parallelschaltung* korrekt skizzieren und kenne das Vorzeichen des Phasenverschiebungswinkels φ.
- ☐ Ich kann das Strom- bzw. Leitwertdreieck einer *RL-Parallelschaltung* korrekt skizzieren und kenne das Vorzeichen des Phasenverschiebungswinkels φ.
- ☐ Ich kann das Leistungsdreick einer *RC-Parallelschaltung* korrekt aufzeichnen.
- ☐ Ich kann das Leistungsdreick einer *RL-Parallelschaltung* korrekt aufzeichnen.
- ☐ Ich kann Berechnungen zur *Parallelschaltung bei Wechselstrom* korrekt ausführen. (⇒ Lernkontrolle)

6.1 Lernkontrolle: Parallelschaltung bei Wechselstrom

6.1 Aufgabe ✓ 1 Pkt.

Welche Masseinheit haben elektrische Leitwerte?

6.2 Aufgabe ✓ 1 Pkt.

Welches Formelzeichen hat der Scheinleitwert?

6.3 Aufgabe ✓ 3 Pkt.

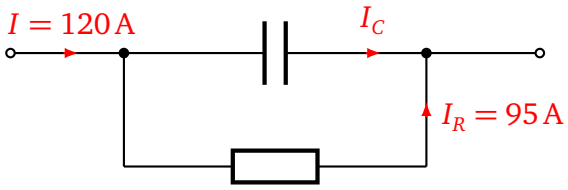
Zeichnen Sie das Leistungsdreieck einer RC-Parallelschaltung!

6.4 Aufgabe ✓ 2 Pkt.

Bei gegebenem Gesamtstrom I und gegebenem Teilstrom I_C soll der Wirkstrom I_R einer RC-Parallelschaltung bestimmt werden. Welcher Ansatz führt zum richtigen Ergebnis?

☐ $I_R = \sqrt{I^2 + I_C^2}$ ☐ $I_R = I - I_C$ ☐ $I_R = \sqrt{I^2 - I_C^2}$ ☐ $I_R = \sqrt{I_C^2 - I^2}$

6.5 Aufgabe 2 Pkt.



Wie gross ist der Blindstrom I_C?

6.6 Aufgabe 4 Pkt.

Ein ohm'scher Widerstand $R = 2\,\Omega$ wird mit einer reinen Induktivität von $X_L = 5\,\Omega$ in Parallelschaltung an $230\,\mathrm{V}/50\,\mathrm{Hz}$ betrieben.

Berechnen Sie a) den Scheinleitwert Y sowie b) die Gesamtimpedanz Z.

6.7 Aufgabe 6 Pkt.

In einer Parallelschaltung von R und X_L an $230\,\mathrm{V}/50\,\mathrm{Hz}$ wird eine Leistung von $P = 550\,\mathrm{W}$ gemessen. Die Stromaufnahme der Schaltung beträgt $I = 4.5\,\mathrm{A}$.

a) Berechnen Sie die Scheinleistung S und die Blindleistung Q_L.

b) Wie gross sind der Wirkwiderstand R und der induktive Blindwiderstand X_L?

Richtzeit: 25 min	maximale Punktzahl: 19 Pkt.		
19 – 17 Pkt: sehr gut	16.5 – 14 Pkt: gut	13.5 – 11 Pkt: genügend	< 11 Pkt: ungenügend

6.2 Lernkontrolle Lösungen: Parallelschaltung bei AC

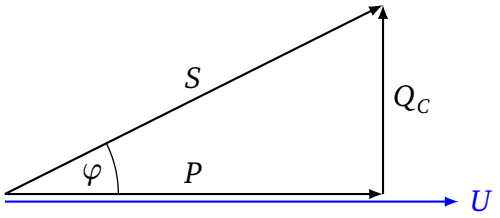
6.1 Lösung

Siemens (S) *(1 Pkt.)*

6.2 Lösung

Er hat das Formelzeichen Y. *(1 Pkt.)*

6.3 Lösung



(3 Pkt.)

6.4 Lösung

☐ $I_R = \sqrt{I^2 + I_C^2}$ ☐ $I_R = I - I_C$ ☒ $I_R = \sqrt{I^2 - I_C^2}$ ☐ $I_R = \sqrt{I_C^2 - I^2}$

(bei korrekter Antwort 2 Pkt.)

6.5 Lösung

$I_C = \sqrt{I^2 - I_R^2} = \sqrt{(120\,\mathrm{A})^2 - (95\,\mathrm{A})^2} = \underline{\underline{73.3\,\mathrm{A}}}$ *(2 Pkt.)*

6.6 Lösung

a) $G = \frac{1}{R} = \frac{1}{2\,\Omega} = \underline{0.5\,\mathrm{S}}$ $B_L = \frac{1}{X_L} = \frac{1}{5\,\Omega} = \underline{0.2\,\mathrm{S}}$ *(je 0.5 Pkt.)*

$Y = \sqrt{G^2 + B_L^2} = \sqrt{(0.5\,\mathrm{S})^2 + (0.2\,\mathrm{S})^2} = \underline{\underline{0.54\,\mathrm{S}}}$ *(2 Pkt.)*

b) $Z = \frac{1}{Y} = \frac{1}{0.54\,\mathrm{S}} = \underline{\underline{1.86\,\Omega}}$ *(1 Pkt.)*

6.7 Lösung

a) $S = U \cdot I = 230\,\mathrm{V} \cdot 4.5\,\mathrm{A} = \underline{\underline{1035\,\mathrm{VA}}}$ *(1.5 Pkt.)*

$Q_L = \sqrt{S^2 - P^2} = \sqrt{(1035\,\mathrm{VA})^2 - (550\,\mathrm{W})^2} = \underline{\underline{876.8\,\mathrm{Var}}}$ *(1.5 Pkt.)*

b) $P = \frac{U^2}{R} \quad \Rightarrow \quad R = \frac{U^2}{P} = \frac{(230\,\mathrm{V})^2}{550\,\mathrm{W}} = \underline{\underline{96.2\,\Omega}}$ *(1.5 Pkt.)*

$Q_L = \frac{U^2}{X_L} \quad \Rightarrow \quad X_L = \frac{U^2}{Q_L} = \frac{(230\,\mathrm{V})^2}{876.8\,\mathrm{Var}} = \underline{\underline{60.3\,\Omega}}$ *(1.5 Pkt.)*