





















### 3.4 Examples

**Example: 1st (Taschenrechner)**

Die in der kartesischen Form angegebene komplexe Zahl ist in die trigonometrische und exponentielle Form umzurechnen. Geben Sie auch die entsprechende konjugiert komplexe Zahl an. **(Winkel in Grad und positiv).**

$$z = -3 - 2i$$

$$|z| = \sqrt{(-3)^2 + (-2)^2} = 3.6 \quad (\text{Betrag})$$

$$\varphi^\circ = \tan^{-1}\left(\left|\frac{z}{3}\right|\right) = 33.7^\circ \quad (3. \text{ Quadrant})$$

$$\varphi^\circ = 180^\circ + 33.69^\circ = 213.7^\circ \quad (\text{Winkel})$$

$$z = 3.6 \cdot (\cos(213.7^\circ) + i \cdot \sin(213.7^\circ)) \quad (\text{Trigoform})$$

$$\bar{z} = 3.6 \cdot (\cos(213.7^\circ) - i \cdot \sin(213.7^\circ)) \quad (\text{Trigoform})$$

$$z = 3.6 \cdot e^{213.7^\circ \cdot i} \quad (\text{Expoform})$$

$$\bar{z} = 3.6 \cdot e^{-213.7^\circ \cdot i} \quad (\text{Expoform})$$

**Example: 2nd (Taschenrechner)**

Bringen Sie die in der Polarform vorliegende komplexe Zahl in die beiden anderen Formen.

$$z = 2 \cdot e^{-i \cdot \frac{3\pi}{2}}$$

$$z = 2 \cdot \left( \cos\left(\frac{-3\pi}{2}\right) + i \cdot \sin\left(\frac{-3\pi}{2}\right) \right) \quad (\text{Trigoform})$$

$$z = 2 \cdot \cos\left(\frac{-3\pi}{2}\right) + 2 \cdot i \cdot \sin\left(\frac{-3\pi}{2}\right) \quad (\text{ausmultiplizieren})$$

$$z = 0 + 2 \cdot i \cdot 1$$

$$z = 2i \quad (\text{kartesische Form})$$

**Example: 3rd (Taschenrechner)**

Bringen Sie die in der Polarform vorliegende komplexe Zahl in die beiden anderen Formen.

$$z = \cos(-0.5) + i \cdot \sin(-0.5)$$

$$z = 1 \cdot e^{-0.5 \cdot i} \quad (\text{Expoform})$$

$$z = 1 \cdot \cos(-0.5) + 1 \cdot i \cdot \sin(-0.5) \quad (\text{ausmultiplizieren})$$

$$z = 0.9 + 1 \cdot i \cdot (-0.5)$$

$$z = 0.9 - 0.5i \quad (\text{kartesische Form})$$

**(Exercises on the following pages)**

## 3.5 Grundlagen (Taschenrechner)

Nr. 3

- 1) Die in der kartesischen Form angegebenen komplexen Zahlen sind in die trigonometrische und exponentielle Form umzurechnen. Geben Sie auch die entsprechende konjugiert komplexe Zahl an. **(Winkel in Grad und positiv)**

*(Taschenrechner)*

$$z_1 = 2 + \pi i$$

$$z_2 = 4.5 - 2.4i$$

$$z_3 = -3 + 5i$$

$$z_4 = -6$$

$$z_5 = -3 - 2i$$

$$z_6 = -1 + i$$

$$z_7 = -4i$$

$$z_8 = -3 - i$$

- 2) Bringen Sie die in der Polarform vorliegenden komplexen Zahlen in die beiden anderen Formen.

*(Taschenrechner)*

$$z_1 = 4 \cdot (\cos(1) + i \cdot \sin(1))$$

$$z_2 = 3 \cdot e^{30^\circ \cdot i}$$

$$z_3 = 5 \cdot e^{135^\circ \cdot i}$$

$$z_4 = 5 \cdot (\cos(-60^\circ) + i \cdot \sin(-60^\circ))$$

$$z_5 = 2 \cdot e^{-\frac{3\pi}{2} \cdot i}$$

$$z_6 = e^{240^\circ \cdot i}$$

$$z_7 = 2 \cdot (\cos(210^\circ) + i \cdot \sin(210^\circ))$$

$$z_8 = \cos(-0.5) + i \cdot \sin(-0.5)$$

Lösungen Nr. 3

1)  $z_1 = 3.7 \cdot (\cos(57.5^\circ) + i \cdot \sin(57.5^\circ))$

$\bar{z}_1 = 3.7 \cdot (\cos(57.5^\circ) - i \cdot \sin(57.5^\circ))$

$z_1 = 3.7 \cdot e^{57.5^\circ \cdot i}$

$\bar{z}_1 = 3.7 \cdot e^{-57.5^\circ \cdot i}$

$z_2 = 5.1 \cdot (\cos(331.9^\circ) + i \cdot \sin(331.9^\circ))$

$\bar{z}_2 = 5.1 \cdot (\cos(331.9^\circ) - i \cdot \sin(331.9^\circ))$

$z_2 = 5.1 \cdot e^{331.9^\circ \cdot i}$

$\bar{z}_2 = 5.1 \cdot e^{-331.9^\circ \cdot i}$

$z_3 = 5.8 \cdot (\cos(120.9^\circ) + i \cdot \sin(120.9^\circ))$

$\bar{z}_3 = 5.8 \cdot (\cos(120.9^\circ) - i \cdot \sin(120.9^\circ))$

$z_3 = 5.8 \cdot e^{120.9^\circ \cdot i}$

$\bar{z}_3 = 5.8 \cdot e^{-120.9^\circ \cdot i}$

$z_4 = 6 \cdot (\cos(180^\circ) + i \cdot \sin(180^\circ))$

$\bar{z}_4 = 6 \cdot (\cos(180^\circ) - i \cdot \sin(180^\circ))$

$z_4 = 6 \cdot e^{180^\circ \cdot i}$

$\bar{z}_4 = 6 \cdot e^{-180^\circ \cdot i}$

$z_5 = 3.6 \cdot (\cos(213.7^\circ) + i \cdot \sin(213.7^\circ))$

$\bar{z}_5 = 3.6 \cdot (\cos(213.7^\circ) - i \cdot \sin(213.7^\circ))$

$z_5 = 3.6 \cdot e^{213.7^\circ \cdot i}$

$\bar{z}_5 = 3.6 \cdot e^{-213.7^\circ \cdot i}$

$z_6 = 1.4 \cdot (\cos(135^\circ) + i \cdot \sin(135^\circ))$

$\bar{z}_6 = 1.4 \cdot (\cos(135^\circ) - i \cdot \sin(135^\circ))$

$z_6 = 1.4 \cdot e^{135^\circ \cdot i}$

$\bar{z}_6 = 1.4 \cdot e^{-135^\circ \cdot i}$

$z_7 = 4 \cdot (\cos(270^\circ) + i \cdot \sin(270^\circ))$

$\bar{z}_7 = 4 \cdot (\cos(270^\circ) - i \cdot \sin(270^\circ))$

$z_7 = 4 \cdot e^{270^\circ \cdot i}$

$\bar{z}_7 = 4 \cdot e^{-270^\circ \cdot i}$

$z_8 = 3.2 \cdot (\cos(198.4^\circ) + i \cdot \sin(198.4^\circ))$

$\bar{z}_8 = 3.2 \cdot (\cos(198.4^\circ) - i \cdot \sin(198.4^\circ))$

$z_8 = 3.2 \cdot e^{198.4^\circ \cdot i}$

$\bar{z}_8 = 3.2 \cdot e^{-198.4^\circ \cdot i}$

2)  $z_1 = 2.2 + 3.4i$

$z_1 = 4 \cdot e^{1 \cdot i}$

$z_2 = 3 \cdot (\cos(30^\circ) + i \cdot \sin(30^\circ))$

$z_2 = 2.6 + 1.5i$

$z_3 = 5 \cdot (\cos(135^\circ) + i \cdot \sin(135^\circ))$

$z_3 = -3.5 + 3.5i$

$z_4 = 5 \cdot e^{-60^\circ \cdot i}$

$z_4 = 2.5 - 4.3i$

$z_5 = 2 \cdot \left( \cos\left(\frac{-3\pi}{2}\right) + i \cdot \sin\left(\frac{-3\pi}{2}\right) \right)$

$z_5 = 2i$

$z_6 = 1 \cdot (\cos(240^\circ) + i \cdot \sin(240^\circ))$

$z_6 = -0.5 - 0.9i$

$z_7 = 2 \cdot e^{210^\circ \cdot i}$

$z_7 = -1.7 - i$

$z_8 = 1 \cdot e^{-0.5 \cdot i}$

$z_8 = 0.9 - 0.5i$

## 3.6 Examples

**Example: 1st** (Taschenrechner)

Bestimmen Sie den Betrag der folgenden komplexen Zahl.

$$z = -2 - 6i$$

$$|z| = \sqrt{(-2)^2 + (-6)^2} = 6.3 \quad (\text{Betrag})$$

**Example: 2nd** (Taschenrechner)

Bestimmen Sie den Betrag der folgenden komplexen Zahl.

$$z = -3 \cdot e^{30^\circ \cdot i}$$

$$|z| = |-3| = 3 \quad (\text{Betrag})$$

**Example: 3rd** (Taschenrechner)

Bestimmen Sie den positiven Winkel in Grad der folgenden komplexen Zahl.

$$z = 3 - i$$

$$\varphi^\circ = \tan^{-1}\left(\left|\frac{1}{3}\right|\right) = 18.4^\circ \quad (4. \text{ Quadrant})$$

$$\varphi^\circ = 360^\circ - 18.4^\circ = 341.6^\circ \quad (\text{Winkel})$$

**Example: 4th** (Taschenrechner)

Bestimmen Sie den positiven Winkel in Grad der folgenden komplexen Zahl.

$$z = -3 \cdot \left( \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + i \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \right) \quad \frac{\pi}{3} = 60^\circ$$

$$z = -3 \cdot \cos(60^\circ) - 3 \cdot i \cdot \sin(60^\circ) \quad (\text{ausmultiplizieren})$$

$$z = -1.5 - 3 \cdot i \cdot (0.87)$$

$$z = -1.5 - 2.6 \cdot i \quad (\text{kartesische Form})$$

$$\varphi^\circ = \tan^{-1}\left(\left|\frac{2.6}{1.5}\right|\right) = 60^\circ \quad (3. \text{ Quadrant})$$

$$\varphi^\circ = 180^\circ + 60^\circ = 240^\circ \quad (\text{Winkel})$$

**(Exercises on the following pages)**

## 3.7 Grundlagen (Taschenrechner)

Nr. 4

1) Bestimmen Sie den Betrag der folgenden komplexen Zahlen.

*(Taschenrechner)*

$$z_1 = 4 - 3i \quad z_2 = -2 - 6i \quad z_3 = 3 \cdot (\cos(60^\circ) - i \cdot \sin(60^\circ))$$

$$z_4 = -3 + 4i \quad z_5 = -4i \quad z_6 = -3 \cdot e^{30^\circ \cdot i}$$

2) Bestimmen Sie den positiven Winkel in Grad der folgenden komplexen Zahlen.

*(Taschenrechner)*

$$z_1 = -2 - 6i \quad z_2 = -2 \cdot e^{-40^\circ \cdot i} \quad z_3 = -3 \cdot \left( \cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + i \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \right)$$

$$z_4 = 3 - i \quad z_5 = -6 + 8i \quad z_6 = 4 \cdot (\cos(-80^\circ) + i \cdot \sin(-80^\circ))$$

### Lösungen Nr. 4

1)  $|z_1| = 5$   
 $|z_2| = 6.3$   
 $|z_3| = 3$   
 $|z_4| = 5$   
 $|z_5| = 4$   
 $|z_6| = 3$

2)  $z_1 \rightarrow 251.6^\circ$   
 $z_2 \rightarrow 140^\circ$   
 $z_3 \rightarrow 240^\circ$   
 $z_4 \rightarrow 341.6^\circ$   
 $z_5 \rightarrow 126.9^\circ$   
 $z_6 \rightarrow 280^\circ$

### 3.8 Examples

#### Example: 1st (Taschenrechner)

Berechnen Sie die folgenden Potenzen und stellen Sie das Ergebnis in der kartesischen Form dar.

$$\begin{aligned} (3 \cdot e^{i \cdot \pi})^5 & \qquad \qquad \qquad \pi = 180^\circ \\ (3 \cdot (\cos(180^\circ) + i \cdot \sin(180^\circ)))^5 & \qquad \qquad \qquad (\text{potenzieren}) \\ = -243 & \qquad \qquad \qquad (\text{kartesische Form}) \end{aligned}$$

#### Example: 2nd (Taschenrechner)

Berechnen Sie die folgenden Potenzen und stellen Sie das Ergebnis in der kartesischen Form dar.

$$\begin{aligned} \left(2 \cdot \left(\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + i \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)\right)\right)^{10} & \qquad \qquad \qquad \frac{\pi}{3} = 60^\circ \\ \left(2 \cdot (\cos(60^\circ) + i \cdot \sin(60^\circ))\right)^{10} & \qquad \qquad \qquad (\text{potenzieren}) \\ = -512 - 886.8i & \qquad \qquad \qquad (\text{kartesische Form}) \end{aligned}$$

#### Example: 3rd (Taschenrechner)

Wie lauten die Lösungen der folgenden Gleichung.

$$z^4 = 16 \cdot e^{160^\circ \cdot i}$$

$$r^4 \cdot (\cos(4 \cdot \varphi) + i \cdot \sin(4 \cdot \varphi)) = 16 \cdot (\cos(160^\circ) + i \cdot \sin(160^\circ))$$

$$r^4 = 16 \qquad \qquad \qquad \sqrt[4]{\square}$$

$$r = \sqrt[4]{16}$$

$$r = 2$$

$$4 \cdot \varphi = 160^\circ + k \cdot 360^\circ \qquad :4$$

$$\varphi = 40^\circ + k \cdot 90^\circ$$

$$\varphi_0(k=0) = 40^\circ \qquad \varphi_1(k=1) = 130^\circ \qquad \varphi_2(k=2) = 220^\circ \qquad \varphi_3(k=3) = 310^\circ$$

$$z_0 = 2 \cdot e^{40^\circ \cdot i} \qquad z_1 = 2 \cdot e^{130^\circ \cdot i} \qquad z_2 = 2 \cdot e^{220^\circ \cdot i} \qquad z_3 = 2 \cdot e^{310^\circ \cdot i}$$



**Example: 4th (Taschenrechner)**

Berechnen Sie die folgenden Wurzeln.

$$z = \sqrt[2]{4 - 2i}$$

$$z^2 = 4 - 2i$$

$$\sqrt{(4)^2 + (-2)^2} = 4.47$$

(Betrag)

$$\varphi^\circ = \tan^{-1}\left(\left|\frac{2}{4}\right|\right) = 26.6^\circ$$

(4. Quadrant)

$$\varphi^\circ = 360^\circ - 26.6^\circ = 333.4^\circ$$

(Winkel)

$$z^2 = 4.47 \cdot (\cos(333.4^\circ) + i \cdot \sin(333.4^\circ))$$

$$r^2 \cdot (\cos(2 \cdot \varphi) + i \cdot \sin(2 \cdot \varphi)) = 4.47 \cdot (\cos(333.4^\circ) + i \cdot \sin(333.4^\circ))$$

$$r^2 = 4.47$$

$$\sqrt[2]{4.47}$$

$$r = \sqrt[2]{4.47}$$

$$r = 2.1$$

$$2 \cdot \varphi = 333.4^\circ + k \cdot 360^\circ \quad :2$$

$$\varphi = 166.7^\circ + k \cdot 180^\circ$$

$$\varphi_0(k=0) = 166.7^\circ \quad \varphi_1(k=1) = 346.7^\circ$$

$$z_0 = 2.1 \cdot e^{166.7^\circ \cdot i} \quad z_1 = 2.1 \cdot e^{346.7^\circ \cdot i}$$

**(Exercises on the following pages)**

## 3.9 Grundlagen (Taschenrechner)

Nr. 5

- 1) Berechnen Sie den folgenden Ausdruck und geben Sie das Ergebnis in der kartesischen Form an.

*(Taschenrechner)*

$$\frac{2i}{3-4i} + 2 \cdot e^{-30^\circ \cdot i} + 3 \cdot \left( \cos\left(\frac{\pi}{4}\right) + i \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) \right)$$

- 2) Berechnen Sie die folgenden Potenzen und stellen Sie das Ergebnis in der kartesischen Form dar.

*(Taschenrechner)*

a)  $(1+i)^2$                       b)  $(3-\sqrt{3} \cdot i)^4$                       c)  $(2 \cdot e^{-30^\circ \cdot i})^8$

d)  $(-4-3i)^3$                       e)  $\left(\frac{3-i}{2+i}\right)^3$                       f)  $(3 \cdot e^{\pi \cdot i})^5$

g)  $\left(2 \cdot \left(\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) + i \cdot \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)\right)\right)^{10}$                       h)  $\left(5 \cdot (\cos(-10^\circ) + i \cdot \sin(-10^\circ))\right)^4$

- 3) Wie lauten die Lösungen der folgenden Gleichungen.

*(Taschenrechner)*

a)  $z^3 = i$                       b)  $z^4 = 16 \cdot e^{160^\circ \cdot i}$                       c)  $z^3 = 3 - 4i$

- 4) Berechnen Sie die folgenden Wurzeln.

*(Taschenrechner)*

a)  $\sqrt[2]{4-2i}$                       b)  $\sqrt[3]{81 \cdot e^{90^\circ \cdot i}}$

Lösungen Nr. 5

1)  $3.5 + 1.4i$

2) a)  $2i$

b)  $-72 - 124.7i$

c)  $-128 + 221.7i$

d)  $44 - 117i$

e)  $-2 - 2i$

f)  $-243$

g)  $-512 - 886.8i$

h)  $478.8 - 401.7i$

3) a)  $z_0 = 1 \cdot e^{30^\circ \cdot i}$      $z_1 = 1 \cdot e^{150^\circ \cdot i}$      $z_2 = 1 \cdot e^{270^\circ \cdot i}$   
b)  $z_0 = 2 \cdot e^{40^\circ \cdot i}$      $z_1 = 2 \cdot e^{130^\circ \cdot i}$      $z_2 = 2 \cdot e^{220^\circ \cdot i}$      $z_3 = 2 \cdot e^{310^\circ \cdot i}$   
c)  $z_0 = 1.7 \cdot e^{102.3^\circ \cdot i}$      $z_1 = 1.7 \cdot e^{222.3^\circ \cdot i}$      $z_2 = 1.7 \cdot e^{342.3^\circ \cdot i}$

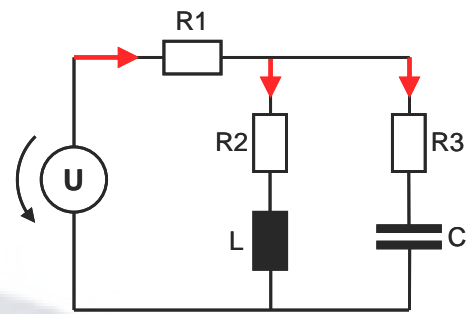
4) a)  $z_0 = 2.1 \cdot e^{166.7^\circ \cdot i}$      $z_1 = 2.1 \cdot e^{346.7^\circ \cdot i}$   
b)  $z_0 = 4.3 \cdot e^{30^\circ \cdot i}$      $z_1 = 4.3 \cdot e^{150^\circ \cdot i}$      $z_2 = 4.3 \cdot e^{270^\circ \cdot i}$

### 3.10 Examples

#### Example: 1st (Taschenrechner)

geg.:  $R_1 = 100 \Omega$  ;  $R_2 = 150 \Omega$   
 $R_3 = 200 \Omega$   
 $L = 1.5 \text{ H}$  ;  $C = 20 \mu\text{F}$   
 $U = 230 \text{ V}$   
 $f = 50 \text{ Hz}$

ges.: Impedanz  $\underline{Z}$   
 Scheinwiderstand  $Z$   
 Gesamtstrom  $I$



$$\omega = 2 \cdot \pi \cdot f = 2 \cdot \pi \cdot 50 = 314.16 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \quad (\text{Winkelgeschwindigkeit})$$

$$z_1 = R_2 + i \cdot \omega \cdot L \quad (R_2 \text{ und } L \text{ in Serie})$$

$$z_1 = 150 + i \cdot 314.16 \cdot 1.5$$

$$z_1 = (494.5 \angle 72.3^\circ)$$

$$z_2 = R_3 + \frac{1}{i \cdot \omega \cdot C} \quad (R_3 \text{ und } C \text{ in Serie})$$

$$z_2 = 200 + \frac{1}{i \cdot 314.16 \cdot 20 \cdot 10^{-6}}$$

$$z_2 = (255.6 \angle -38.5^\circ)$$

$$y_1 = \frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} \quad (z_1 \text{ und } z_2 \text{ Parallel})$$

$$y_1 = (0.004 \angle 7.89^\circ)$$

$$z_3 = \frac{1}{y_1} \quad (\text{aus } y_1 \text{ } z_3 \text{ machen})$$

$$z_3 = (269.5 \angle -7.89^\circ)$$

$$z_4 = z_3 + R_1 \quad (z_3 \text{ und } R_1 \text{ in Serie})$$

$$z_4 = (269.5 \angle -7.89^\circ) + 100$$

$$z_4 = (368.8 \angle -5.7^\circ) \quad (\text{Gesamtimpedanz } z)$$

#### Berechnungen:

$$z = 368.8 \Omega \quad (\text{Scheinwiderstand } z)$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{U}{z} = \frac{230 \text{ V}}{368.8 \Omega}$$

$$I = 0.62 \text{ A} \quad (\text{Gesamtstrom } I)$$

*(Exercises on the following pages)*

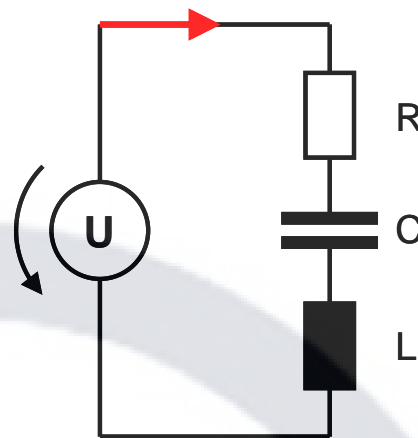
### 3.11 Anwendung Wechselstromlehre (Taschenrechner)

Nr. 6

#### Aufgabe 1)

geg.:  $R = 100 \Omega$  ;  $C = 20 \mu\text{F}$  ;  $L = 1.5 \text{ H}$   
 $U = 24 \cdot \sin(314 \cdot \text{s}^{-1} \cdot t)$

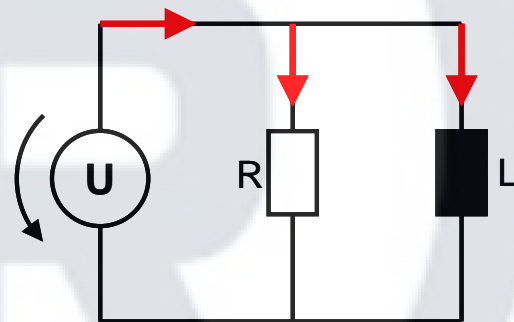
ges.: Impedanz  $\underline{Z}$   
 Scheinwiderstand  $Z$   
 Gesamtstrom  $I$



#### Aufgabe 2)

geg.:  $R = 200 \Omega$  ;  $L = 2 \text{ H}$   
 $U = 230 \text{ V}$   
 $f = 50 \text{ Hz}$

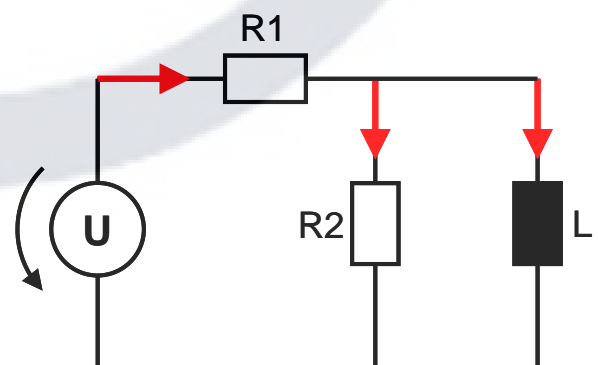
ges.: Impedanz  $\underline{Z}$   
 Scheinwiderstand  $Z$   
 Gesamtstrom  $I$



#### Aufgabe 3)

geg.:  $R_1 = 100 \Omega$  ;  $R_2 = 200 \Omega$  ;  $L = 1 \text{ H}$   
 $U = 24 \cdot \sin(314 \cdot \text{s}^{-1} \cdot t)$

ges.: Impedanz  $\underline{Z}$   
 Scheinwiderstand  $Z$   
 Gesamtstrom  $I$



### Lösungen Nr. 6

Aufgabe 1)  $Z = (327.4 < 72.2^\circ)$   
 $Z = 327.4 \Omega$   
 $I = 0.073 A$

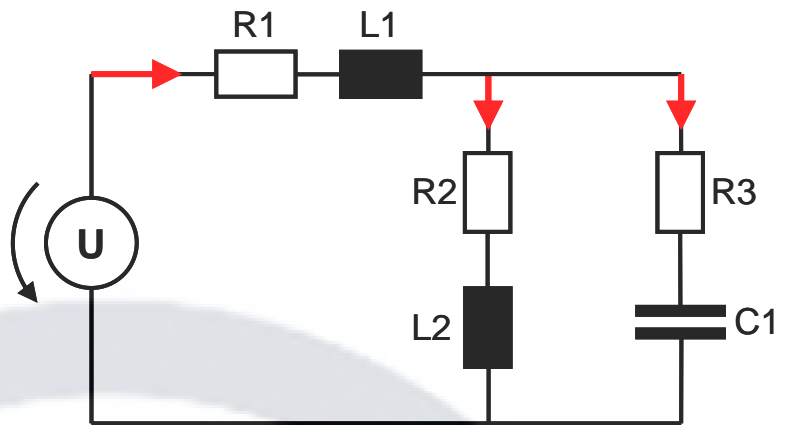
Aufgabe 2)  $Z = (190.6 < 17.6^\circ)$   
 $Z = 190.6 \Omega$   
 $I = 1.2 A$

Aufgabe 3)  $Z = (258.7 < 20.5^\circ)$   
 $Z = 258.7 \Omega$   
 $I = 0.093 A$

### Aufgabe 4)

geg.:  $R_1 = 50 \Omega$  ;  $R_2 = 80 \Omega$   
 $R_3 = 120 \Omega$  ;  $L_1 = 0.8 \text{ H}$   
 $L_2 = 1.2 \text{ H}$  ;  $C_1 = 10 \mu\text{F}$   
 $U = 230 \text{ V}$   
 $f = 50 \text{ Hz}$

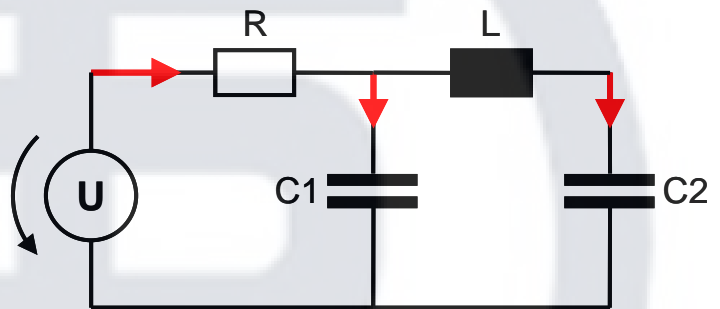
ges.: Impedanz  $\underline{Z}$   
 Scheinwiderstand  $Z$   
 Gesamtstrom  $I$



### Aufgabe 5)

geg.:  $R = 200 \Omega$  ;  $L = 1.8 \text{ H}$   
 $C_1 = 15 \mu\text{F}$  ;  $C_2 = 20 \mu\text{F}$   
 $U = 24 \cdot \sin(314 \cdot \text{s}^{-1} \cdot t)$

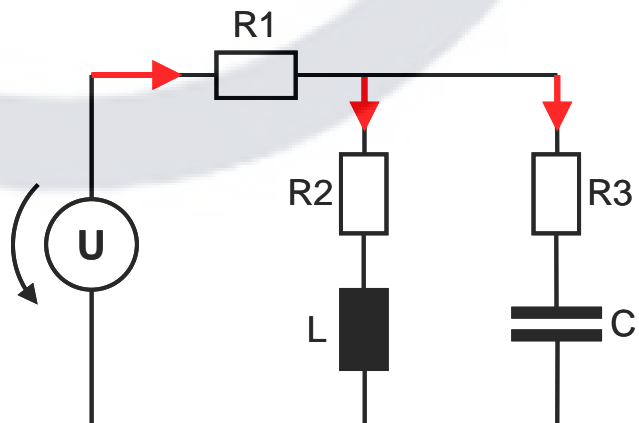
ges.: Impedanz  $\underline{Z}$   
 Scheinwiderstand  $Z$   
 Gesamtstrom  $I$



### Aufgabe 6)

geg.:  $R_1 = 100 \Omega$  ;  $R_2 = 150 \Omega$   
 $R_3 = 200 \Omega$   
 $L = 1.5 \text{ H}$  ;  $C = 20 \mu\text{F}$   
 $U = 230 \text{ V}$   
 $f = 50 \text{ Hz}$

ges.: Impedanz  $\underline{Z}$   
 Scheinwiderstand  $Z$   
 Gesamtstrom  $I$



### Lösungen Nr. 6

Aufgabe 4)  $Z = (693.8 \angle 13.6^\circ)$   
 $Z = 693.8 \Omega$   
 $I = 0.33 A$

Aufgabe 5)  $Z = (488 \angle -65.8^\circ)$   
 $Z = 488 \Omega$   
 $I = 0.05 A$

Aufgabe 6)  $Z = (368.8 \angle -5.7^\circ)$   
 $Z = 368.8 \Omega$   
 $I = 0.62 A$