

Aufgabe 1**A1-1)**

$$\underline{Z}_{R2C} = \frac{jR \cdot X_C}{R_2 - jX} = \frac{R_2 \cdot X_C \cdot (R_2 + jX_C)}{R_2^2 + X_C^2}$$

$$\underline{Z}_{R2C} = \frac{R_2 \cdot X_C^2 - jR_2^2 \cdot X_C}{R_2^2 + X_C^2} = 12 \Omega - j9 \Omega$$

A1-2)

$$\underline{\hat{u}}_{R2} = \underline{Z}_{R2C} \cdot \hat{i} = 12 \text{ V} - j9 \text{ V}$$

$$\underline{\hat{i}}_{R2} = \frac{\underline{\hat{u}}_{R2}}{R_2} = 0,64 \text{ V} - j0,48 \text{ A}$$

$$\underline{\hat{i}}_C = \frac{\underline{\hat{u}}_{R2}}{-j \cdot X_C} = 0,36 \text{ A} + j0,48 \text{ A}$$

A1-3)

$$\underline{Z}_{R1L} = R_1 + jX_L = 10 \Omega + j12 \Omega$$

A1-4)

$$\underline{\hat{u}} = (\underline{Z}_{R1L} + \underline{Z}_{R2C}) \cdot \hat{i} = (12 \Omega - j9 \Omega + 10 \Omega + j12 \Omega) \cdot 1 \text{ A}$$

$$= 22 \text{ V} + j3 \text{ V} = 22,2 \cdot e^{j17,7^\circ} \text{ V}$$

$$\underline{\hat{u}}_{R1} = R_1 \cdot \hat{i} = 10 \text{ V}$$

Aufgabe 2**A2-1)**Im Abschürbereich ($U_{DS} > U_{GS} - U_{th}$) gilt:

$$I_r = I_D = \frac{S}{2} \cdot (U_{GS} - U_{th})^2$$

$$\sqrt{\frac{2 \cdot I_r}{S}} = U_{GS} - U_{th} \Rightarrow U_{GS} = U_{th} + \sqrt{\frac{2 \cdot I_r}{S}}$$

$$U_{GS} = 2 \text{ V} + \sqrt{\frac{2,1 \text{ mA}}{0,1 \frac{\text{A}}{\text{V}^2}}} = 2,14 \text{ V}$$

A2-2)

$$U_{\vartheta} - U_V + I_R \cdot (R_D + R_{\vartheta}) = 0$$

$$\Rightarrow U_{\vartheta} = U_V - I_R \cdot (R_D + R_{\vartheta})$$

$$U_{\vartheta} = 12\text{V} - 1\text{mA} \cdot 2\text{k}\Omega$$

$$- 1\text{mA} \cdot 100\Omega \cdot \left(1 + 3,85 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\vartheta - 273\text{V}}{\text{K}}\right)\right)$$

$$U_{\vartheta} = 9,9\text{V} - 0,385 \cdot 10^{-3} \left(\frac{\vartheta - 273\text{V}}{\text{K}}\right)$$

Aufgabe 3**A3-1)**

1. Sehr großer Eingangswiderstand $R_e \rightarrow \infty$
2. Vernachlässigbar kleiner Ausgangswiderstand $R_a \rightarrow 0$
3. Sehr große Verstärkung $v_u \rightarrow \infty$

A3-2)

$$U_2 - U_a - i_2 R_2 - i_1 R_1 = 0 \quad (1)$$

$$U_1 - R_2 i_4 - R_1 i_3 = 0 \quad (2)$$

$$i_4 R_2 - U_a - i_2 R_2 - U_d = 0 \quad (3)$$

$$i_1 - i_2 = 0 \quad (4)$$

$$i_3 - i_4 = 0 \quad (5)$$

Die Spannung U_d ist die Spannung zwischen dem positiven und negativen OPV-Anschluss.

A3-3)

Mit $U_2 = 0$ ergibt sich aus den Gleichungen (1), (4) und (3):

$$U_a = -i_2 (R_1 + R_2) = i_4 R_2 - R_2 i_2$$

$$\Rightarrow i_2 = -\frac{R_2}{R_1} i_4$$

$$U_a = \frac{R_2 \cdot (R_1 + R_2)}{R_1} i_4 \Rightarrow i_4 = \frac{R_1}{R_2 \cdot (R_1 + R_2)} U_a$$

Mit (2) und (5) kann jetzt die gesuchte Funktion berechnet werden:

$$U_1 = (R_2 + R_1) \cdot i_4$$

$$U_1 = (R_2 + R_1) \cdot \frac{R_1}{R_2 \cdot (R_1 + R_2)} U_a = \frac{R_1}{R_2} U_a$$

$$U_a = \frac{R_2}{R_1} U_1$$

Aufgabe 4**A4-1)**

Es ist

$$\Phi = -B \cdot F$$

wobei F die vom Leiter und den Verbindungen umschlossene Fläche ist (der Normalenvektor von F und der Induktionsvektor \vec{B} sind bei positiver Umlaufrichtung entgegengesetzt). Das Induktionsgesetz ergibt mit $B = \text{konst.}$:

$$U_q = -\frac{d\Phi}{dt} = \frac{d(B \cdot F)}{dt} = B \cdot \frac{dF}{dt}$$

Für die Fläche F gilt:

$$F = l \cdot s \Rightarrow \frac{dF}{dt} = l \cdot \frac{ds}{dt} = l \cdot v$$

Damit ergibt sich insgesamt für die Spannung U_q :

$$U_{q_c} = B \cdot l \cdot v$$

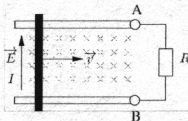
$$U_q = 1.2 \text{ T} \cdot 50 \cdot 10^{-3} \text{ m} \cdot 7.85 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0.471 \text{ V}$$

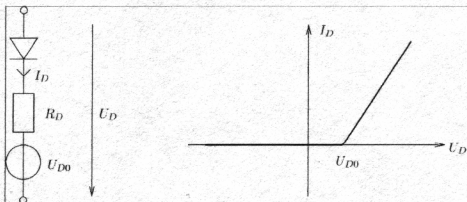
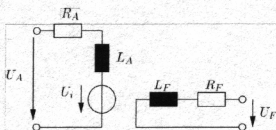
A4-2)

$$\vec{F}_L = Q \cdot (\vec{v} \times \vec{B}) = Q \cdot \vec{E} = \vec{F}_C$$

$$\Rightarrow \vec{E} = \vec{v} \times \vec{B}$$

- "Elektronenrichtung" entgegen \vec{E}
- technische Stromrichtung mit \vec{E}

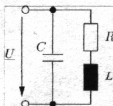


Aufgabe 5**A5-1)****A5-2)****A5-3)**

$$\frac{u_1}{u_2} = \frac{w_1}{w_2} = \frac{i_2}{i_1}$$

$$\Rightarrow u_2 = \frac{w_2}{w_1} \cdot u_1$$

$$\Rightarrow i_1 = \frac{w_2}{w_1} \cdot i_2$$

A5-4)

A5-5)

h)

$$\sum H_i \cdot l_i = w \cdot I$$

b)

$$R = \frac{1}{\kappa} \cdot \frac{s}{Q}$$

f)

$$C = \varepsilon_0 \cdot \varepsilon \cdot \frac{A}{d}$$

A ... Fläche der Platten / d ... Plattenabstand

h)

$$L = w^3 \mu_0 \cdot \mu_r \frac{Q}{s}$$

e)

$$S = \sqrt{P^2 - Q^2}$$

f)

$$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$$

g)

Spannungsteilerregel: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{I_1}{I_2}$ · Stromteilerregel: $\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$ **Aufgabe 6**

1 b)	6 c)	11 a)
2 a)	7 a)	12 a)
3 b)	8 a)	13 a)
4 a)	9 c)	14 a)
5 b)	10 b)	15 a)