

Klausur

Grundlagen der Elektrotechnik (Musterlösung)

Lösung 1:

- 1.
- Berechnung des Gesamtwiderstandes R_G

$$R_G = R_1 \parallel (R_2 + R_3 \parallel (R_4 + R_5)) \quad \text{Reihen- und Parallelschaltung erkennen} \quad (1P)$$

$$R_G = \underline{2,5 \Omega} \quad \text{Werte einsetzen und richtige Ergebnis} \quad (1P)$$

Berechnung des Stromes I

$$I = U / R = \underline{4 A} \quad \text{Folgefehler berücksichtigen} \quad (1P)$$

- 2.
- Berechnung der Spannung U_{R_3}

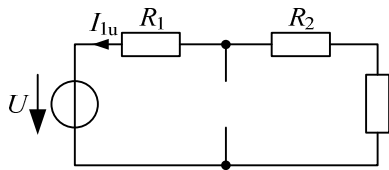
$$U_{R_3} = R_p / (R_2 + R_p) \times U = \underline{4 V}, \quad \text{mit } R_p = R_3 \parallel (R_4 + R_5) \quad (1P)$$

- 3.
- Berechnung des Stromes I_1

$$I_1 = R_G / R_1 \times I = \underline{2 A} \quad \text{Folgefehler berücksichtigen} \quad (1P)$$

Lösung 2:

1.



Ersatzschaltbild

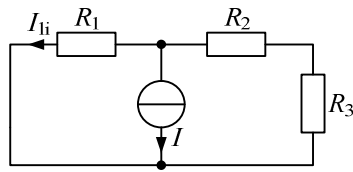
(1P)

$$I_{1u} = -U / (R_1 + R_2 + R_3) = \underline{-1 \text{ A}}$$

Berechnung

(1P)

2.



Ersatzschaltbild

(1P)

$$I_{1i} = -I \cdot (R_1 \parallel (R_2 + R_3)) / R_1 = \underline{-2 \text{ A}}$$

Berechnung

(1P)

3. $I_1 = I_{1u} + I_{1i} = -1 \text{ A} + (-2 \text{ A}) = \underline{-3 \text{ A}}$

Folgefehler berücksichtigen

(1P)

Lösung 3:

$$1. \quad C = Q / U = \underline{1,77 \text{ pF}} \quad (1\text{P})$$

$$2. \quad C_1 = \epsilon_r \epsilon_0 (x A / d), \quad C_2 = \epsilon_0 (y A / d)$$

$$C_G = C_1 + C_2 = \epsilon_0 \underbrace{\frac{A}{d}}_{=:C_0} (\epsilon_r x + y) \quad (1\text{P})$$

$$\text{Einsetzen: } x+y = 1$$

$$C_G / C_0 = (\epsilon_r - 1) x + 1$$

$$x = 0,8; \quad y = 0,2; \quad \underline{x : y = 4:1}$$

Einsetzen und die Formel bekommen (1P)

Endergebnis (1P)

$$3. \quad E = U / d = \underline{12 \text{ kV/m}} \quad \text{für Luft und Dielektrikum} \quad (1\text{P})$$

Lösung 4:

1. $U_{iN} = P_{\text{mech},N} / I_{aN} = 200 \text{ V}$ (1P)

$R_a = (U_{aN} - U_{iN}) / I_{aN} = \underline{3,64 \Omega}$ Folgefehler von U_{iN} berücksichtigen (1P)

2. $I_{\text{ges}} = I_{aN} + I_{fN} = I_{aN} + U_{aN} / R_f = 6,6 \text{ A}$ (1P)

$U_{qN} = R_i I_{\text{ges}} + U_{aN} = \underline{223,3 \text{ V}}$ Folgefehler von I_{ges} berücksichtigen (1P)

3. $\eta_N = P_{\text{mech},N} / (U_{qN} I_{\text{ges}}) = \underline{0,75}$ Folgefehler von U_{qN} und I_{ges} berücksichtigen (1P)

Lösung 5:

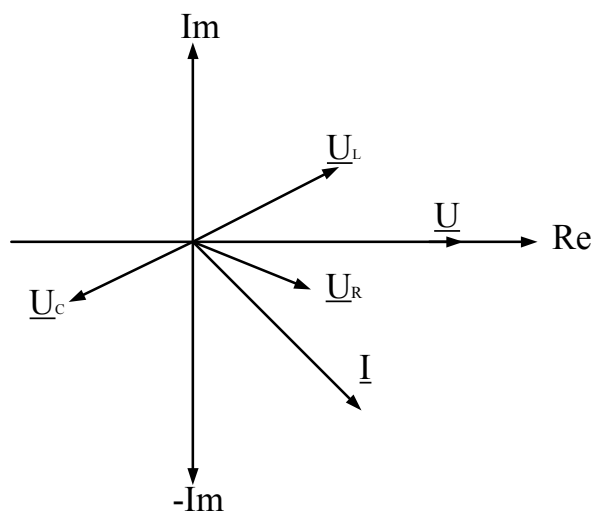
$$1) \quad \underline{Z} = R + j\omega L + \frac{1}{j\omega C} = R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)$$

$$|Z| = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$|Z| = \sqrt{(20)^2 + \left((2\pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 0,1 \text{ H}) - \frac{1}{(2\pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 0,001 \text{ F})}\right)^2} = 34,6 \, \Omega \quad (1\text{P})$$

$$\varphi = \arctan\left(\frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}\right) = \left(\frac{(2\pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 0,1 \text{ H}) - \frac{1}{(2\pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 0,001 \text{ F})}}{20}\right) = 54,68^\circ \quad (1\text{P})$$

$$2) \quad |\underline{I}| = \frac{|\underline{U}|}{|\underline{Z}|} = \frac{120 \text{ V}}{36,98 \, \Omega} = 3,25 \text{ A} \quad (1\text{P})$$



(2P)

3)

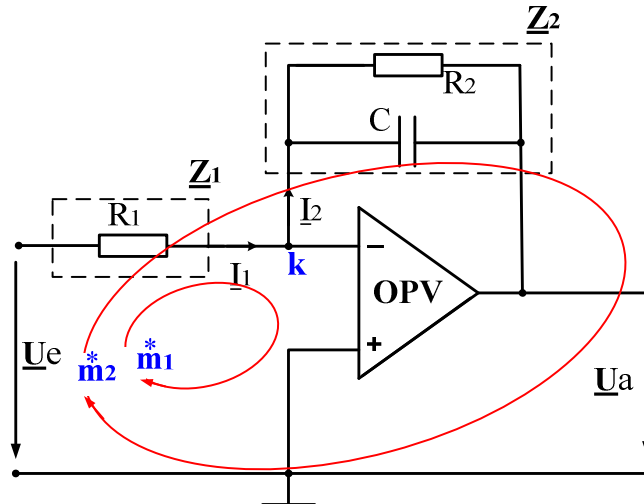
$$\underline{Z} = R$$

$$\varphi = 0^\circ$$

(1P)

Lösung 6:

1)



Knotengleichung: k: $I_1 = I_2$
 Maschengleichungen: m1: $\underline{U}_{e1} - \underline{I}_1 \cdot \underline{R}_1 = 0$
 m2: $\underline{U}_e - \underline{U}_a - \underline{I}_1 \cdot \underline{R}_1 - \underline{I}_2 \cdot \underline{Z}_2 = 0$ (3P)

2)

$$\underline{U}_a = -\frac{\underline{Z}_2}{\underline{Z}_1} \cdot \underline{U}_e = -\frac{\underline{R}_2 // \underline{Z}_c}{\underline{R}_1} \cdot \underline{U}_e = -\frac{1}{\underline{R}_1} \cdot \frac{\underline{R}_2 + \underline{Z}_c}{\underline{R}_2 \cdot \underline{Z}_c} \cdot \underline{U}_e$$

$$\underline{U}_a = -\frac{1}{\underline{R}_1} \cdot \frac{1}{\frac{1}{\underline{R}_2} + j\omega C} \cdot \underline{U}_e = -\frac{1}{\underline{R}_1} \cdot \frac{\underline{R}_2}{1 + j\omega \underline{R}_2 C} \cdot \underline{U}_e$$

$$\underline{U}_a = -\frac{\underline{R}_2}{\underline{R}_1} \cdot \frac{1}{1 + j\omega \underline{R}_2 C} \cdot \underline{U}_e \tag{2P}$$

$$\left| \frac{\underline{U}_a}{\underline{U}_e} \right| = \frac{\underline{R}_2}{\underline{R}_1} \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + (\omega \underline{R}_2 C)^2}} \tag{1P}$$

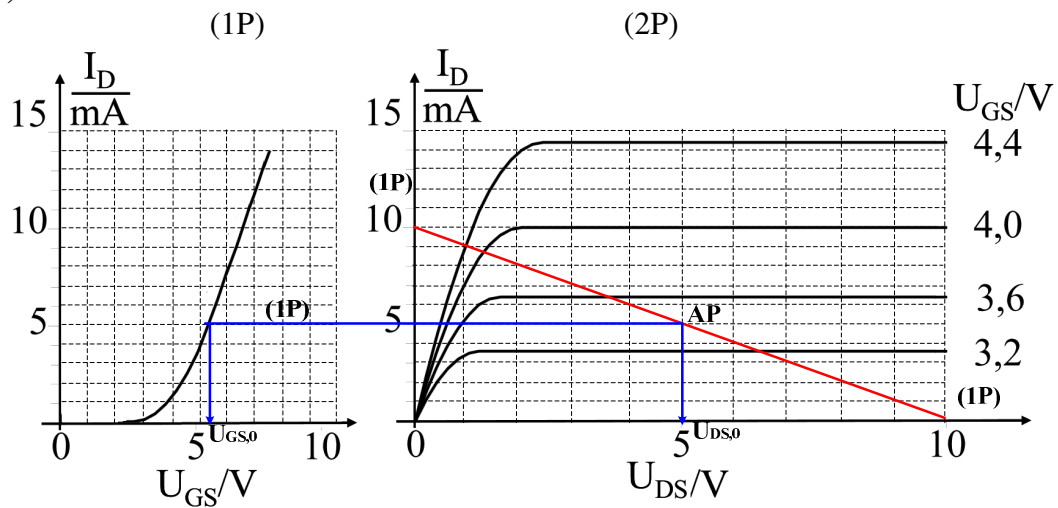
$$\left| \frac{\underline{U}_a}{\underline{U}_e} \right|_{\omega \rightarrow 0} = \frac{\underline{R}_2}{\underline{R}_1} \quad \left| \frac{\underline{U}_a}{\underline{U}_e} \right|_{\omega \rightarrow \infty} = 0 \tag{1P}$$

Lösung 7:

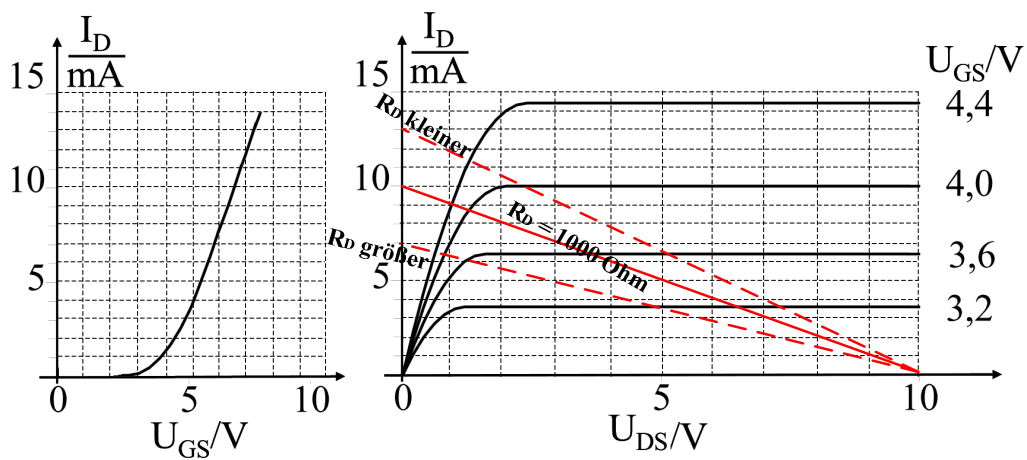
1)

$$R_D = \frac{U_B - U_{DS0}}{I_{D0}} = \frac{10V - 5V}{5mA} = 1000 \Omega \quad (1P)$$

2) & 3)

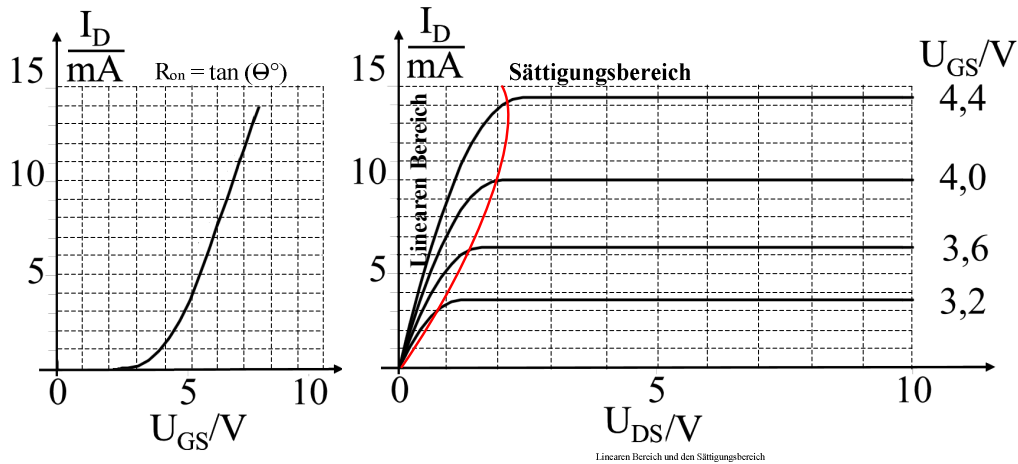


4)



(2P)

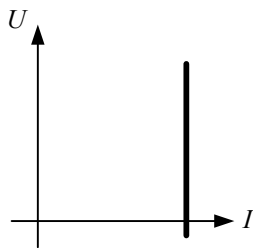
5)



(1P)

Lösung 8:

1. c



2. b 6 V

3. a 3 A

4. b Indem man die Plattenfläche vergrößert und den Plattenabstand verringert

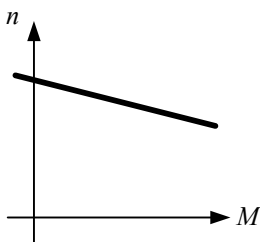
5. c 2 μF

6. a Magnetische Feldlinien

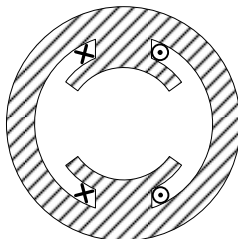
7. b $L_1 < L_2$

8. b Nach unten

9. a



10. c

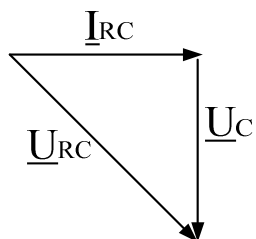


11. a Silizium

12. c Hochpassfilter

13. c Bei Resonanz kompensieren sich induktive und kapazitive Reaktanz, so dass eine rein reelle Impedanz gemessen wird.

14. b

15. b $r_e \rightarrow \infty$ $r_a \rightarrow 0$ $v_U \rightarrow \infty$

16. a Invertierender Verstärker

17. b $U_{GS} < U_{th}$ 18. b Der Effektivwert des Stroms $i(t)$

19. a Verminderung des Widerstands R

20. a $K = 2 \operatorname{Re}(\underline{Z})$