

Lösung Aufgabe 1:

1.  $R = \rho \cdot \frac{l}{A} = 0,5 \Omega \frac{\text{mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ mm}^2} = 0,5 \Omega$

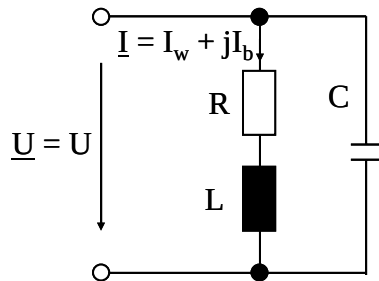
2. R wird größer

3.  $R' = R \cdot \frac{100,5 \%}{99,4 \%} = R \cdot 101,1 \%$

Lösung Aufgabe 2:

1.  $\underline{I} = I_w + jI_b = I_N \cdot (\cos\varphi_N - j\sin\varphi_N) = (1,61 - j1,64) \text{ A}$

2.



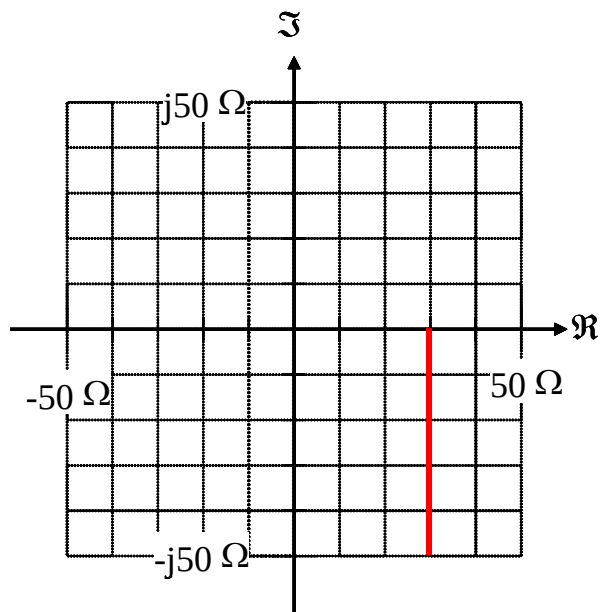
3.  $C = \frac{|I_b|}{\omega \cdot U} = \frac{1,64 \text{ A}}{2 \cdot \pi \cdot 50 \text{ Hz} \cdot 230 \text{ V}} = 22,7 \mu\text{F}$

Lösung Aufgabe 3:

1. 
$$\underline{Z} = R + \frac{1}{j\omega C} = 30 \Omega + \frac{1}{j \cdot 2\pi \cdot 1000 \text{ Hz} \cdot 10^{-9} \text{ F}} = (30 - j 160.000) \Omega$$

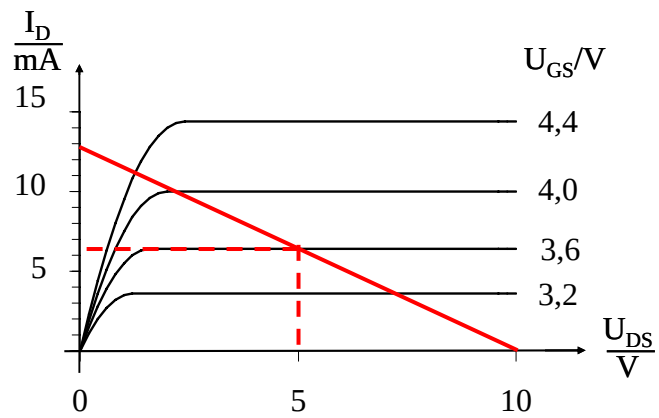
2. 
$$R = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{1}{RC} = \frac{1}{2\pi \cdot 30 \Omega \cdot 10^{-9} \text{ F}} = 5,3 \text{ MHz}$$

3.



## Lösung Aufgabe 4:

1.



2. 
$$R_D = \frac{U_V - U_{DS0}}{I_{DS0}} = \frac{10 \text{ V} - 5 \text{ V}}{6,5 \text{ mA}} = 769 \Omega$$

3. 
$$R_1 = \frac{U_V - U_{GS0}}{I_{10}} = \frac{10 \text{ V} - 3,6 \text{ V}}{10 \mu\text{A}} = 640 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = \frac{U_{GS0}}{I_{10}} = \frac{3,6 \text{ V}}{10 \mu\text{A}} = 360 \text{ k}\Omega$$

Lösung zu Aufgabe 5:

1. 
$$C = \epsilon_0 \cdot \frac{A}{d} = 8,85 \frac{\text{pF}}{\text{m}} \cdot \frac{25 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2}{10^{-4} \text{ m}} = 2,2 \text{ pF}$$

$$U = \frac{Q}{C} = \frac{1,5 \text{ pC}}{2,2 \text{ pF}} = 0,678 \text{ V}$$

2. 
$$U' = \frac{Q}{C'} = \frac{1,5 \text{ pC}}{2,2 \text{ pF}} \cdot \frac{0,09 \text{ mm}}{0,1 \text{ mm}} = 0,610 \text{ V}$$

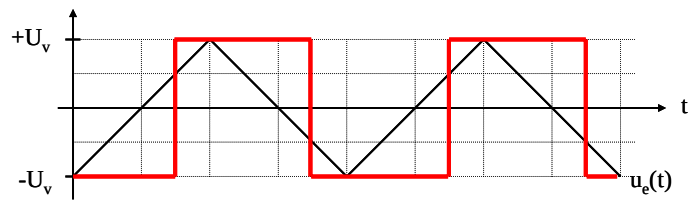
3.  $v_U = 1$ ; er wird eingesetzt um den Kondensator wg.  $R_e \rightarrow \infty$  nicht mit einem Strom zu belasten

Lösung zu Aufgabe 6:

1.  $u_a(t)$  kann entweder  $+U_V$  oder  $-U_V$  annehmen.

2. 
$$u_+ = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot u_e + \frac{R_1}{R_1 + R_2} \cdot u_a = \frac{1}{3} \cdot (2 \cdot u_e + u_a)$$

3.



Lösung zu Aufgabe 7:

1. 
$$L = w^2 \cdot \mu_0 \cdot \frac{A_\delta}{2 \cdot l_\delta} = 1000^2 \cdot 1,256 \cdot 10^{-6} \frac{\text{Vs}}{\text{Am}} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}{2 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}} = 157 \text{ mH}$$

2. 
$$W_{\text{mag}} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 = 78,5 \text{ mJ}$$

3. In den beiden Luftspalten

Lösung zu Aufgabe 8:

$$1. \quad M_N = \frac{P_N}{2 \cdot \pi \cdot n_N} = \frac{100 \text{ W} \cdot 60 \frac{\text{s}}{\text{min}}}{2 \cdot \pi \cdot 1200 \text{ min}^{-1}} = 0,8 \text{ Nm}$$

$$2. \quad P_V = P_{el} - P_N = U_N \cdot I_N - P_N = 14 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} - 100 \text{ W} = 40 \text{ W}$$

$$R_a = \frac{P_V}{I_N^2} = \frac{40 \text{ W}}{(10 \text{ A})^2} = 0,4 \Omega$$

$$3. \quad I_K = \frac{U_N}{R_a} = \frac{14 \text{ V}}{0,4 \Omega} = 35 \text{ A}$$

$$M_K = \frac{I_K}{I_N} \cdot M_N = \frac{35 \text{ A}}{10 \text{ A}} \cdot 0,8 \text{ Nm} = 2,8 \text{ Nm}$$



Lösung zu Aufgabe 9a (Klausur 5):

1. Y-Schaltung

$$2. \quad \underline{Z}_N = \frac{U_{NY}}{\sqrt{3} \cdot I_{NY}} \cdot e^{j \arccos(\cos \varphi_N)} = \frac{690 \text{ V}}{\sqrt{3} \cdot 115 \text{ A}} \cdot e^{j \arccos 0,6} = 3,46 \Omega \cdot e^{j53,13^\circ}$$

$$3. \quad \underline{S}_N = \sqrt{3} \cdot U_{NY} \cdot I_{NY} \cdot e^{-j \arccos(\cos \varphi_N)} = \sqrt{3} \cdot 690 \text{ V} \cdot 115 \text{ A} \cdot e^{-j \arccos 0,6} = 13,7 \text{ kVA} \cdot e^{-j53,13^\circ}$$

$$P_N = \sqrt{3} \cdot U_{NY} \cdot I_{NY} \cdot \cos \varphi_N = \sqrt{3} \cdot 690 \text{ V} \cdot 115 \text{ A} \cdot 0,6 = 8,25 \text{ kW}$$

Lösung zu Aufgabe 9b (Klausur 5):

$$1. \quad M_N = \frac{P_N}{2 \cdot \pi \cdot n_N} = \frac{40 \text{ kW} \cdot 60 \frac{\text{s}}{\text{min}}}{2 \cdot \pi \cdot 1470 \text{ min}^{-1}} = 260 \text{ Nm}$$

$$2. \quad I_N = \frac{S_{\text{el},N}}{\sqrt{3} \cdot U_N} = \frac{P_{\text{el},N}}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi_N} = \frac{P_N \cdot \frac{n_0}{n_N}}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos \varphi_N} = \frac{40 \text{ kW} \cdot \frac{1500 \text{ min}^{-1}}{1470 \text{ min}^{-1}}}{\sqrt{3} \cdot 400 \text{ V} \cdot 0,85} = 69,3 \text{ A}$$

$$3. \quad \eta_N = \frac{n_N}{n_0} = \frac{1470 \text{ min}^{-1}}{1500 \text{ min}^{-1}} = 98 \%$$

Lösung zu Aufgabe 10 (Klausur 5):

1. induktive Blindleistung
2. Erregerspannung (Feldspannung,  $U_f$ )
3.  $m = 3$
4.  $n \rightarrow \infty$
5. Zwischen den Leitern (z. B. L1 und L2)
6. Drehmoment  $M$
7. Schutzklasse II
8. Durchflutung  $\Theta = w \cdot I$
9. Durch 3 räumlich um je  $120^\circ$  gegeneinander versetzte Spulen, die mit einem zeitlich um je  $120^\circ$  gegeneinander versetzten Drehstrom gespeist werden  
oder  
durch eine rotierende gleichstromdurchflossene Spule  
oder  
durch einen rotierenden Permanentmagneten
10. Null:  $s = 0$

Lösung zu Aufgabe 9 (Klausur 1):

1	b	16	b
2	b	17	c
3	a	18	a
4	c	19	b
5	b	20	c
6	a	21	a
7	a	22	a
8	a	23	c
9	a	24	c
10	a	25	b
11	b	26	a
12	a	27	a
13	b	28	c
14	a	29	c
15	c	30	a

Lösung zu Aufgabe 9 (Klausur 4):

1	b	16	a
2	b	17	c
3	a	18	a
4	c	19	a
5	b	20	c
6	a	21	b
7	a	22	a
8	a	23	a
9	a	24	c
10	a	25	b
11	b	26	c
12	a	27	b
13	b	28	b
14	a	29	a
15	c	30	a

Lösung zu Aufgabe 11 (Klausur 5):

1	b	16	b	31	a
2	b	17	c	32	c
3	a	18	a	33	a
4	c	19	b	34	a
5	b	20	c	35	c
6	a	21	a	36	b
7	a	22	a	37	a
8	a	23	c	38	a
9	a	24	c	39	c
10	a	25	b	40	b
11	b	26	a	41	c
12	a	27	a	42	b
13	b	28	c	43	b
14	a	29	c	44	a
15	c	30	a	45	a