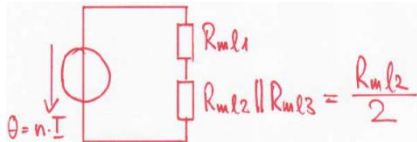


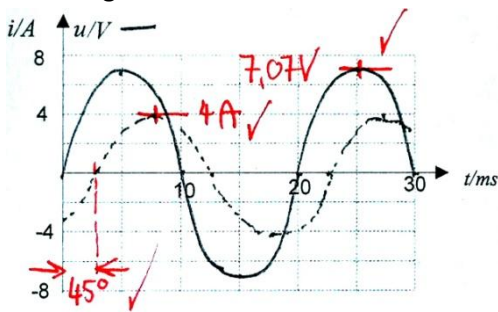
# Grundlagen der Elektrotechnik, Ergebnisse

## SS 2011

- 1.1.  $I_1$  und  $I_3$  werden unabhängig voneinander berechnet:  $I_1 = U / (R_1 + R_2)$ ;  $I_3 = U / (R_3 + R_4)$
- 1.2. Ohmsches Gesetz an  $R_1$  bzw.  $R_3$  ( $I_1$  bzw.  $I_3$  sind bereits bekannt):  
 $U_1 = R_1 \cdot I_1 = U \cdot R_1 / (R_1 + R_2)$ ;  $U_3 = R_3 \cdot I_3 = U \cdot R_3 / (R_3 + R_4)$
- 1.3.  $U_d + U_1 = U_3$ , einsetzen von  $U_1$ ,  $U_3$ :  $U_d = U \cdot R_3 / (R_3 + R_4) - U \cdot R_1 / (R_1 + R_2)$
- 1.4.  $R_1 = R_4 = 130 \Omega$  bei  $T = 100^\circ\text{C}$ ;  $U_d = -0,65\text{V}$
- 1.5.  $R_3 / (R_3 + R_4) = R_1 / (R_1 + R_2) \rightarrow R_3 \cdot R_2 = R_1 \cdot R_4$  mit  $R_2 = R_3 = 100 \Omega \rightarrow T = 0^\circ\text{C}$
- 1.6.  $U_{qe} = U_d = -0,65\text{V}$ ;  $R_{ie} = (R_1 // R_2) + (R_3 // R_4) = 113,04 \Omega$

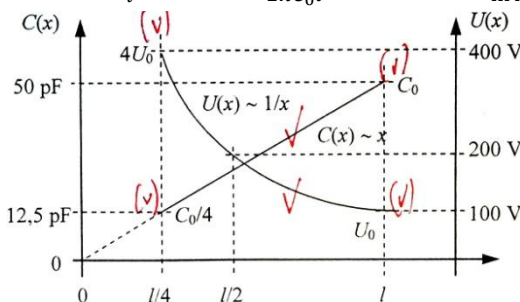


- 2.1.  $\theta = n \cdot I$
- 2.2.  $R_{m1, \text{offen}} = 0,55 / (4\pi \cdot 10^{-9} \cdot 15 \cdot 10) \text{H}^{-1} = 291784 \text{H}^{-1}$   
 $R_{m1, \text{geschl}} = 26526 \text{H}^{-1}$ ;  $R_{m1,2} = 477465 \text{H}^{-1} \rightarrow R_{m, \text{offen}} = 530516 \text{H}^{-1}$ ;  $R_{m, \text{geschl}} = 265258 \text{H}^{-1}$
- 2.3.  $\Phi_1 = n \cdot I / R_{m, \text{offen}} = 1,885 \cdot 10^{-4} \text{Wb}$
- 2.4.  $B_1 = \Phi_1 / (b \cdot c) = 0,0125 \text{T}$
- 2.5.  $G = B_1^2 \cdot A / (2 \cdot \mu_0) = 0,942 \text{N}$
- 2.6. Weiterhin die Kraft  $G \rightarrow$  also derselbe Fluss  $\Phi_1$ , aber jetzt bei einem anderen magn. Gesamtwiderstand  $\rightarrow$   
 $1,885 \cdot 10^{-4} \text{Wb} = 50 \cdot I / 265258 \text{H}^{-1} \rightarrow I = 1 \text{A}$
- 2.7.  $B_1$  ändert sein Vorzeichen, wird bei der Berechnung der Kraft allerdings quadriert  $\rightarrow$  Betrag und Vorzeichen der Kraft bleiben daher gleich.



- 3.1.  $\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}^* = (10 + j10) \text{VA} \rightarrow P = 10 \text{W}$ ;  $Q = 10 \text{var}$
- 3.2.  $P = U \cdot |I_1|$  mit  $\varphi_{11} = 0^\circ \rightarrow I_1 = 2 \text{A} \cdot e^{j0^\circ}$ ;  $I_2 = I - I_1 = -j2 \text{A}$
- 3.3.  $R = U / I_1 = 2,5 \Omega$
- 3.4.  $|\underline{U}_C| = 1 / (\omega C) \cdot |I_2| \rightarrow C = 3,18 \text{mF}$ ;  $\underline{U}_L = \underline{U} - \underline{U}_C = 5 \text{V} - (-j2 \text{A}) / (j\omega C) = 7 \text{V}$ ;  $\omega L \cdot |I_2| = U_L \rightarrow L = 11,14 \text{mH}$
- 3.5.  $f_1 = 0 \text{Hz}$ , weil dann  $Q = U \cdot I_2 = 0 \text{var}$  ist  $\rightarrow S_{\text{min}} = P = 10 \text{W}$
- 3.6. Dieser Unterpunkt wurde gestrichen!

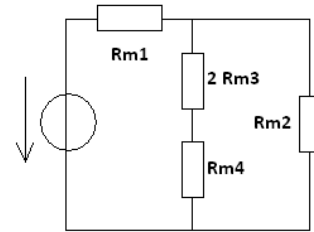
- 4.1.  $C(x) = 2\pi\epsilon / \ln(R_a/R_i) \cdot x$ ;  $l = 30 \text{cm}$
- 4.2.  $Q_0 = C_0 \cdot U_0 = 5 \text{nC}$ ;  $W_0 = 0,5 \cdot C_0 \cdot U_0^2 = 2,5 \cdot 10^{-7} \text{J}$
- 4.3.  $E_{\text{max}} = 59,4 \text{V/mm}$ , unmittelbar über der Innenelektrode bei  $r = R_i = 5 \text{mm}$
- 4.4.  $U(r) = \int_{R_i}^r E(r) dr = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 l} [\ln r]_{R_i}^r = U_0 \frac{\ln r/R_i}{\ln R_a/R_i}$ ;  $U(r_0) = 54,2 \text{V}$



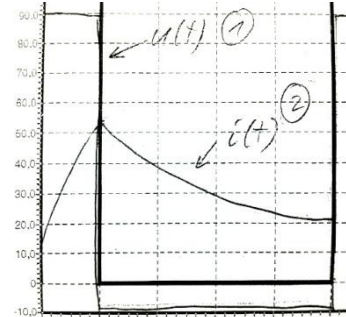
- 4.5.  $U = \epsilon_{r, \text{Luft}} / \epsilon_{r, \text{ö1}} \cdot U_0 = 25 \text{V}$

## Wintersemester 2011/12

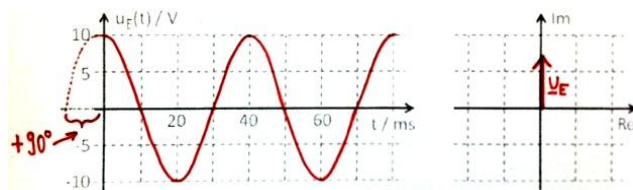
- 1.1.  $R_{m1} = 1,09 \cdot 10^7 \text{H}^{-1}$ ;  $R_{m2} = 6,24 \cdot 10^6 \text{H}^{-1}$ ;  
 $R_{m3} = 3,11 \cdot 10^6 \text{H}^{-1}$ ;  $R_{m4} = 3,12 \cdot 10^4 \text{H}^{-1}$
- 1.2.  $N \cdot I = R_{mges} \cdot \varphi_1$ ;  $R_{mges} = R_{m1} + R_{m2} // (2 R_{m3} + R_{m4})$ ;  $\varphi_1 = 2,86 \cdot 10^{-6} \text{Vs}$
- 1.3.  $R_{m4}^* = 1,87 \cdot 10^7 \text{H}^{-1}$ ;  $R_{mges}^* = 1,59 \cdot 10^7 \text{H}^{-1}$ ;  $\varphi_1^* = 2,52 \cdot 10^{-6} \text{Vs}$
- 1.4.  $R_{m2} \cdot \varphi_2 = (R_{m4}^* + 2 R_{m3}) \cdot \varphi_4 = R_{m2} \cdot (\varphi_1^* - \varphi_4)$ ;  $\varphi_4 = 0,2$   $\varphi_1^* = 5,04 \cdot 10^{-7} \text{Vs}$



- 2.1.  $u(t) = u_{LR}(t) + U_0$ ;  $u_{LR}(t) = u(t) - 10 \text{V}$
- 2.2.  $i(t) = u_{ein}/R \cdot (1 - e^{-tR/L})$
- 2.4.  $i(6\mu\text{s}) = 5,24 \text{A}$ ;  $i(30\mu\text{s}) = 1,99 \text{A}$
- 2.5. ...steigt weiter an für  $t > 6\mu\text{s}$
- 2.6. ...erreicht einen höheren Wert bei  $t = 6\mu\text{s}$



- 3.1.  $I_{ges} = \underline{U}_E / \underline{Z}_{ges} = \underline{U}_E / (R_1 + j\omega L_1 + 1/(j\omega C_1))$
- 3.2.  $\underline{U}_A = \underline{Z}_{C1} \cdot I_{ges} = 1/(j\omega C_1) \cdot \underline{U}_E / (R_1 + j\omega L_1 + 1/(j\omega C_1))$
- 3.3.  $\underline{U}_E = 7,07 \text{V} \cdot e^{j90^\circ} = j7,07 \text{V}$
- 3.4.  $\omega = 157,1 \text{s}^{-1}$ ;  $\underline{U}_A = 7,06 \text{V} e^{j85,5^\circ}$
- 3.5.  $\underline{U}_A = 0,283 \text{V} e^{-j71,6^\circ}$



- 3.6. Tiefe Frequenzen können fast ungehindert passieren (3.4.), hohe Frequenzen werden stark gedämpft (siehe 3.5.)

- 3.7. Kleine Frequenz  $\rightarrow$  Impedanz von  $C_1$  sehr groß, hohe Frequenz  $\rightarrow$  Impedanz von  $L_1$  sehr groß
- 3.8.  $\underline{Z}_{L1} + \underline{Z}_{C1} = 0$ ;  $\omega L_1 = 1/(\omega C_1)$ ;  $f = 503 \text{Hz}$ ;  $Q_0 = 0$  var, weil hier kein Blindwiderstand existiert.

- 4.1. 8 mal (110 Zellen in Reihe) parallel  $\rightarrow$  insgesamt 880 Zellen
- 4.2.  $1/R_{i0} = 8 \cdot 1/(110 \cdot R_{iA})$ ;  $R_{i0} = 2,75 \Omega$
- 4.3.  $P_L = U_Z^2/R$ ;  $R = 3,2 \Omega$

- 4.4.  $U_Z/U_{0A} = R/(R+R_{iA})$ ;  $U_Z = 383,06 \text{V}$
- 4.5.  $P_A = (U_{0A} - U_Z)^2/R_{iA} = 2,865 \text{kW}$
- 4.6.  $P_L = U_Z \cdot I$ ;  $I = 125 \text{A}$ ;  $I = Q_A/t$ ;  $t = 0,192 \text{h}$
- 4.7.  $U_{0A} = (R_{iA} + R_{iB}) \cdot I_A + U_{0B}$ ;  $I_A = -33,33 \text{A}$ ;  
 $U_Z = U_{0A} - R_{iA} \cdot I_A = 413,67 \text{V}$

