

Numerische Lösungen - Übungen ET+A Leistungselektronik und Antriebstechnik

Übung 1

A1. $a = 0.37$

A2. $T_{\text{ein}} = 185\mu\text{s}$

B1. $t = 193\text{s}$

B2. $F = 168.8\text{N} / a = 2264\text{g}$

C1. $t = 2.21\text{s}$

C2. $v = 48.8\text{km/h}$

C3. $E = 0.038\text{kWh}$

D1. $P = 7800\text{kW}$

E1. $H = 79.6\text{A/m}$

E2. $B = 0.1\text{T}$

E3. $\phi = 7.9\mu\text{Vs}$

F1. $L = (N \cdot A \cdot \mu_0 \cdot \mu_r) / l_{\text{Fe}}$

Übung 2

A. $U_{di\alpha} = 155.3\text{V}$

B. $b_v = 0$ für alle v / mittelwertfrei: $a_0/2 = 0$

$a_1 = 8/\pi$; $a_2 = 0$; $a_3 = -8/(3\pi)$; $a_4 = 0$; $a_5 = 8/(5\pi)$

C. $a_0/2 = 5\text{A}$; $a_1 = 3\text{A}$; $b_3 = 1\text{A}$; alle übrigen Elemente sind Null

D Wirkleistung: $P = 2.07\text{kW}$ / Scheinleistung: $S = 2.3\text{kVA}$ /

Grundschwingungsscheinleistung: $S_1 = 2.07\text{kVA}$ / Blindleistung: $Q = 1\text{kVAr}$

Leistungsfaktor: $\lambda = 0.9$ / $\cos\phi = 1$

Übung 3

A.

a) $N_e = 333$

b) $I_a = 200\text{A}$

c) $M_{\text{el}} = 384\text{Nm}$

d) $n = 995 \text{ 1/min}$

e) $n = 943 \text{ 1/min}$

f) $\eta = 91.4\%$

B.

a) $M = 182\text{Nm}$

b) $n = 4334 \text{ 1/min}$

c) $P_m = 1111\text{W}$, $\eta = 68\%$

d) -

Übung 4

1. $M = 10.8 \text{ Nm}$
2. $\omega_m = 4183 \text{ 1/min}$
3. $P_{ab} = 485 \text{ W}$
4. $\eta = 63\%$
5. $\lambda = 0.69$
6. –

Übung 5

1. charakteristischer Kurvenverlauf $u_2(t)$
2. $U_{2,AV} = 300 \text{ V}$
3. charakteristischer Kurvenverlauf $i_2(t)$
4. $P_R = 6 \text{ kW}$
5. $I_{1,AV} = 15 \text{ A}$
6. $P_1 = 6 \text{ kW}$

1. $a = 0.6$
2. charakteristischer Kurvenverlauf $u_s(t)$
3. $P_2 = 5 \text{ kW}$
4. $I_{1,AV} = 25 \text{ A}$
5. 50 m^2
6. $\Delta I_1 = 12 \text{ A}$
7. Charakteristischer Kurvenverlauf $i_1(t)$

8. D_1 und D_4
9. u_2 ist positiv

Übung 6

1. –
2. $U_{di\alpha} = 193.2 \text{ V}$
3. charakteristischer Kurvenverlauf $u_d(t)$
4. –
5. $I_{eff} = 4.5 \text{ A}$
6. charakteristischer Kurvenverlauf $u_d(t)$
7. charakteristischer Kurvenverlauf $i_d(t)$
8. charakteristischer Kurvenverlauf
9. $u_{d,avg} = 179.3 \text{ V}$
10. $I_d = 3.6 \text{ A}$
11. $I_{d,max} = 4.14 \text{ A}$
12. $P_r = 857 \text{ W}$
13. $I_{N,eff} = 4.14 \text{ A}$
14. $S_{Trafo} = 952 \text{ VA}$
15. charakteristischer Kurvenverlauf
16. $u_{Thyr} = 716 \text{ V}$

Übung 7

1. $U_{a,nenn} = 180V$
2. $I_d = 49.4V$
3. $P_{VLeit} = 120W$
4. $P_{VLeit,total} = 481W$
5. $\eta = 94.9\%$
6. $U_{a,nenn} = 468V$
7. $I_d = 19.0V$
8. $P_{VLeit} = 15W$
9. $P_{VLeit,total} = 92W$
10. $\eta = 99\%$
11. –
12. –

Übung 8

1. $L_{Bmin} = 14\mu H$
 2. $E_R = 7Ws$
 3. $C_{Bmin} = 2\mu F$
 4. $R_{Bmin} = 14\Omega$
 5. $\tau = 28\mu s$
 6. $F_{max} = 425.2Hz$
-
1. $P_{VLeit} = 931W$
 2. $P_{VSchalt} = 588W$
 3. $T_{hmax} = 65^\circ C$

Übung 9

1. $\ddot{u} = 19$
2. $I_1 = 1.05A$
3. $R'_2 = 3.61\Omega$
4. $P_V = 4.55W$
5. $u_k = 8\%$
6. $L_{1\sigma} = 27.1\text{ mH}$
7. $L_h = 7.29\text{ H}$

Übung 10

1. $p = 15$
2. $n = 240\text{ 1/min}$
3. $P = 9.53MW$
4. Zeichnung
5. $\theta = 13.3^\circ$
6. $|U_p| = 6525.6V$
7. Zeichnung
8. $I_1 = 58.3A$
9. –
10. $Q = 1.11MVA$

11. $U_p = 240V$
12. $I_1 = 20.9A$
13. –
14. $M_{\text{kipp}} = 87.7kNm$

Übung 11

1. $n_{\text{syn}} = 1500 \text{ 1/min}$
2. $n = 1440 \text{ 1/min}$
3. $\omega_2 = 2\pi \cdot 50 \text{ 1/s}$
4. $\omega_2 = 4\pi \text{ 1/s}$
5. $n = -300 \text{ 1/min}$ (Gegenlauf), $\ddot{u} = 2.51$
6. $P_{\text{mech}} = -0.167 \text{ kW}$
7. $P_1 = 0.833kW$
8. $U_{h2} = 91.6V$

Übung 12

1. $P_{\text{mech}} = 9.6 \text{ kW}$
2. $P_2 = 400 \text{ W}$
3. $\eta = 96 \%$
4. $n = 1440 \text{ 1/min}$
5. $M = 63.7 \text{ Nm}$

1. -
2. –

1. Ersatzschaltbild
2. –
3. –
4. Ohmsches Gesetz anwenden
5. –
6. –
7. Skript