

F 1.2 Arbeit und Spannung im elektrischen Feld

1. a) $W=0,15 \text{ mJ}$ b) $U=375 \text{ V}$
2. $E=4 \cdot 10^5 \text{ V/m}$
3. $m=3,016 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$; $Q=3,36 \cdot 10^{-18} \text{ As}$

F 1.3 Kapazität, Kondensator, Energie im Kondensator

Seite 129

2. a) $C_2 = \frac{1}{2} C_1$; $Q = \text{konst.}$; $U_2 = 2 U_1$; $E_2 = E_1$;
 $D = \text{konst.}$; $W_2 = 2 W_1$
- b) $U = \text{konst.}$; $C_2 = \frac{1}{2} C_1$; $Q_2 = \frac{1}{2} Q_1$; $E_2 = \frac{1}{2} E_1$;
 $D_2 = \frac{1}{2} D_1$; $W = \text{konst.}$
3. $1 \text{ J} = 6,25 \cdot 10^{18} \text{ eV}$
4. a) $Q = 0,92 \cdot 10^{-3} \text{ As}$; $W = 105,8 \text{ mJ}$
b) $N = 5,75 \cdot 10^{15}$
5. $Q = 5 \cdot 10^{-8} \text{ As}$; $E = 50 \cdot 10^3 \text{ V/m}$; $W = 2,5 \mu\text{J}$;
 $F = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ N}$
6. $C_1 = 35,4 \text{ pF}$; $C_2 = 177 \text{ pF}$; $U_1 = 226 \text{ V}$;
 $U_2 = 45,2 \text{ V}$; $E_1 = 452 \text{ V/cm}$; $E_2 = 90,4 \text{ V/cm}$
7. a) $Q = 552 \cdot 10^{-6} \text{ As}$ b) $U_1 = 92 \text{ V}$; $U_2 = 138 \text{ V}$
c) $U = 55,2 \text{ V}$
d) $Q_{\text{zus}} = 1748 \cdot 10^{-6} \text{ As} = 1,748 \cdot 10^{-3} \text{ As}$
8. a) $U_{\text{max}} = 4 \text{ kV}$ b) $Q_{\text{max}} = 556 \cdot 10^{-9} \text{ As}$

F2 Elektrischer Stromkreis

F 2.1 Ohm'sches Gesetz und Widerstand

Seite 130

3. a) $R = 360 \Omega$ b) $U = 5,32 \text{ kV}$ c) $I = 15,33 \text{ A}$
d) $U = 180 \text{ kV}$ e) $R = 3,49 \Omega$ f) $I = 5,29 \text{ mA}$
4. $U = 300 \text{ V}$
5. $R = 79,3 \Omega$
6. $R = 1,28 \text{ k}\Omega$
7. $R_1 = 0,6 \Omega$
8. $U = 257 \text{ V}$
9. $R_1 = 0,5 \text{ m}\Omega$

F 2.2 Widerstand eines Leiters

Seite 131

2. a) $\rho = 0,0286 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$; $R = 0,98 \Omega$
b) $\gamma = 56,2 \text{ m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)$; $R = 0,74 \Omega$
c) $\gamma = 2,38 \text{ m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)$; $l = 42,86 \text{ m}$
3. $l = 3,016 \text{ m}$; $1,508 \text{ m}$; $0,684 \text{ m}$; $0,312 \text{ m}$; $0,146 \text{ m}$
4. $A = 2,5 \text{ mm}^2$
5. a) $l = 73,1 \text{ m}$ b) $m = 10,42 \text{ g}$

Seite 132

6. $l = 78,5 \text{ m}$
7. $\vartheta = 525^\circ \text{C}$
8. a) $R_{20} = 209 \Omega$ b) $R_{120} = 215,7 \Omega$
c) Eisen: $R_{20} = 73,3 \Omega$; $R_{120} = 106,3 \Omega$
9. a) $R = 275 \Omega$ b) $I = 9,2 \text{ A}$ c) $I = 0,84 \text{ A}$

F 2.3 Spannungsabfall, Spannungsverlust

1. $R = 6 \Omega$

Seite 133

2. $R = 34,3 \Omega$
3. a) $U_{K1} = 3,72 \text{ V}$ b) $R_1 = 0,8 \Omega$
4. $U_V = 10,8 \text{ V}$; $U_V/U = 4,8\%$, zu hoch
5. $U_V = 175 \text{ V}$
6. $U_V = 1,43 \text{ V}$
7. a) $U_V = 0,35 \text{ V}$; $U = 21,63 \text{ V}$
b) $R_1 = 0,48 \Omega$ c) $U_{K1} = 21,98 \text{ V}$

F 2.4 Schaltung von Widerständen (Kirchhoff'sche Gesetze)

Seite 134

1. in Reihe: $R = 3 \Omega$; parallel: $R = 0,667 \Omega$
2. in Reihe: $R = 7 \Omega$; parallel: $R = 0,571 \Omega$
3. $I_1 = 3,43 \text{ A}$; $I_2 = 4,57 \text{ A}$
4. a) $I = 3,75 \text{ A}$
b) $I = 0,926 \text{ A}$
c) $U_1 = 4,44 \text{ V}$; $U_2 = 5,56 \text{ V}$
5. a) $I_1 = 15,9 \text{ A}$; $I_2 = 19,1 \text{ A}$ b) $U = 286 \text{ V}$

Seite 135

6. $I_1 = I_2 = 1 \text{ A}$; $U = 12 \text{ V}$
7. $R_1 = R_2 = 16 \Omega$
8. in Reihe: $R = 2,25 \text{ k}\Omega$; parallel: $R = 224 \Omega$
9. a) $R_1 = R_2 = 57,5 \Omega$ b) $I_1 = 2 \text{ A}$; $I_{II} = 4 \text{ A}$
10. $R_x = 23,33 \Omega$
11. $R = 12,5 \Omega$; $l = 59,6 \text{ m}$

F 2.5 Schaltung von Messgeräten

Seite 136

1. c) $I = I_3 = 17,59 \text{ A}$; $I_1 = 10,82 \text{ A}$; $I_2 = 6,77 \text{ A}$;
 $U_1 = U_2 = 54,1 \text{ V}$; $U_3 = 175,9 \text{ V}$
2. Messbereich $I = 60 \text{ A}$
3. $R_n = 0,0625 \Omega$
4. a) $R = 11,4 \text{ k}\Omega$ b) $I = 41,67 \text{ mA}$
6. $U = 100 \text{ V}$
7. $R_V = 4,8 \text{ k}\Omega$

F 2.6 Elektrische Arbeit und Leistung

Seite 137

1. $P_{\text{aufg}} = 1,035 \text{ kW}$
2. $R = 63,3 \Omega$; bei 230 V wäre $P = 835,3 \text{ W}$
3. $I = 2,61 \text{ A}$
4. $P_{\text{aufg}} = 1,254 \text{ kW}$
5. a) $R_1 = 0,02 \Omega$; $P_V = 0,08 \text{ W}$ b) $P_{\text{nutz}} = 47,92 \text{ W}$
6. $P_{\text{aufg}} = 3498 \text{ W}$
7. a) $R_{\text{Ltg}} = 1,35 \Omega$; $P_{\text{Ltg}} = 5,4 \text{ W}$ b) $U = 21,25 \text{ V}$;
 $P_{\text{aufg}} = 42,51 \text{ W}$; $R = 10,63 \Omega$
8. $t = 25 \text{ h}$

Seite 138

9. $0,9 \text{ Ct}$
10. a) $40,5 \text{ Ct/Monat}$
11. a) $P = 0,24 \text{ kW}$; $I =$
12. $P_{\text{aufg}} = 5294 \text{ W}$
13. $P_{\text{nutz}} = 15 \text{ kW}$; P_{aufg}
Stromkosten: $85,0$
14. $\eta = 0,84$
15. a) $P_{\text{aufg}} = 1426 \text{ W}$
b) $P_{\text{aufg}} = 4784 \text{ W}$;
c) $P_{\text{aufg}} = 15640 \text{ W}$
16. $P_{\text{nutz}} = 13,8 \text{ kW}$; $\eta =$
17. a) $P_{\text{aufg}} = 2264 \text{ Nm}$
b) $P_{\text{Motor}} = 2573 \text{ W}$
18. a) $P_{\text{Motor}} = 4088 \text{ J/s}$
b) $P_{\text{Netz}} = 4985 \text{ W}$;

F3 Wärmewirkung

Seite 139

1. $P = 233 \text{ J/s} = 233 \text{ W}$
2. $Q = W = 2160000 \text{ J}$
3. b) $W = 80 \text{ kWh}$
4. $Q = 483 \text{ kJ}$
5. a) $W = 0,242 \text{ kWh}$
c) $Q_2 = 721 \text{ kJ}$ d)
6. a) $I = 3,48 \text{ A}$; $R = 6$
b) $Q_{\text{nutz}} = 545 \text{ kJ}$;
c) $W = 681 \text{ kJ} = 0,1$
d) $t = 14,2 \text{ min}$
7. $Q_{\text{Wasser}} = 11062 \text{ kJ}$
 $Q_{\text{aufg}} = W = 13014$
 $P = 14,46 \text{ kW}$; Kos

Seite 140

8. a) $Q_{O1} = 1267 \text{ kJ}$; Q
b) $I = 4,08 \text{ A}$ c) R
9. $Q = W = 823,4 \text{ kJ}$;
 $t = 1372 \text{ s} = 22 \text{ min}$

F4 Chemische

1. $m = 19,74 \text{ g}$
2. $I = 12 \text{ A}$
3. $t = 5 \text{ min } 58 \text{ s}$

Seite 141

4. $m = 22,9 \text{ g}$; $I = 6,94$
5. $m = 63673 \text{ kg}$
6. a) $R = 0,233 \text{ m}\Omega$
b) $\ddot{A} = 0,0933 \text{ mg/l}$
c) $A = 20,8 \text{ kWh/k}$
7. $V_{H^+} = 2,32 \text{ cm}^3$; V_{O_2}
 $V_{\text{Knallgas}} = 1,74 \text{ cm}^3$