

Grundlagen und gemischte Schaltungen

Lösungen · schrittweise

- 01**
1. Außerhalb der Quelle: von Plus nach Minus.
 2. Spannung durch Widerstand teilen.
 3. $I = 20 \text{ mA}$.

$$I = \frac{6 \text{ V}}{300 \Omega} = 0,020 \text{ A}$$

- 02**
1. Milli bedeutet ein Tausendstel: 4 mA .
 2. Kilo bedeutet tausend: 4700Ω .
 3. Einheiten vor dem Einsetzen vereinheitlichen.

$$0,004 \text{ A} = 4 \text{ mA}; \quad 4,7 \text{ k}\Omega = 4700 \Omega$$

- 03**
1. $I = 9/470 = 19,15 \text{ mA}$.
 2. $P = 81/470 = 0,172 \text{ W}$.
 3. $0,125 \text{ W}$ reicht nicht; Belastbarkeit mit Reserve wählen.

$$P = \frac{U^2}{R} = \frac{81}{470} \text{ W} \approx 0,172 \text{ W}$$

- 04**
1. Reihenwiderstände addieren: 550Ω .
 2. Durch beide fließt derselbe Strom.
 3. $11 \text{ V} / 550 \Omega = 20 \text{ mA}$.

$$R_{\Sigma} = 220 + 330 = 550 \Omega$$

Grundlagen und gemischte Schaltungen

Lösungen · schrittweise

- 05**
1. $I = 20 \text{ mA}$.
 2. $U_1 = 0,02 \cdot 220 = 4,4 \text{ V}$; $U_2 = 6,6 \text{ V}$.
 3. $4,4 \text{ V} + 6,6 \text{ V} = 11 \text{ V}$.

$$U_1 + U_2 = 4,4 \text{ V} + 6,6 \text{ V} = 11 \text{ V}$$

- 06**
1. Beide Zweige besitzen gleiche Spannung.
 2. Bei gleichen Widerständen halbiert sich der Ersatzwert.
 3. Ergebnis: 500Ω .

$$R_p = \frac{1000 \cdot 1000}{1000 + 1000} = 500 \Omega$$

- 07**
1. $I_1 = 20 \text{ mA}$; $I_2 = 10 \text{ mA}$.
 2. Am Knoten addieren sich die Ströme.
 3. Gesamtstrom: 30 mA .

$$I_\Sigma = \frac{6}{300} + \frac{6}{600} = 0,030 \text{ A}$$

- 08**
1. Nein.
 2. Der zweite Zweig ermöglicht zusätzlichen Strom bei gleicher Spannung.
 3. Der Ersatzwiderstand ist kleiner als der kleinste Einzelwiderstand.

Grundlagen und gemischte Schaltungen

Lösungen · schrittweise

- 09**
1. Zuerst die Parallelgruppe ersetzen: $200\ \Omega$.
 2. Dann R_1 addieren.
 3. $R_{\text{ges}} = 300\ \Omega$.

$$R_{\Sigma} = 100 + \frac{300 \cdot 600}{300 + 600} = 300\ \Omega$$

- 10**
1. $I_{\text{ges}} = 12/300 = 40\ \text{mA}$.
 2. $U_1 = 0,04 \cdot 100 = 4\ \text{V}$.
 3. An R_2 und R_3 liegen jeweils $8\ \text{V}$.

$$U_p = 12\ \text{V} - 4\ \text{V} = 8\ \text{V}$$

- 11**
1. $I_2 = 8/300 = 26,67\ \text{mA}$.
 2. $I_3 = 8/600 = 13,33\ \text{mA}$.
 3. Summe = $40\ \text{mA}$ = Gesamtstrom.

$$I_2 + I_3 = 26,67 + 13,33 = 40\ \text{mA}$$

- 12**
1. Nur R_1 und R_2 bleiben als Strompfad.
 2. $R_{\text{ges}} = 100 + 300 = 400\ \Omega$.
 3. $I_{\text{ges}} = 30\ \text{mA}$; Strom sinkt.

$$I = \frac{12}{400} = 0,030\ \text{A}$$

Grundlagen und gemischte Schaltungen

Lösungen · schrittweise

- 13**
1. Die Parallelgruppe wird überbrückt.
 2. $U_2 = 0 \text{ V}$ und $I_2 = 0 \text{ A}$.
 3. Nur R_1 begrenzt: $I_{\text{ges}} = 120 \text{ mA}$.

$$I_{\Sigma} = \frac{12}{100} = 0,120 \text{ A}$$

- 14**
1. Gesamtwiderstand: $5 \text{ k}\Omega$.
 2. Strom: 2 mA .
 3. Spannung über R_2 : 6 V .

$$U_o = 10 \frac{3}{2+3} = 6 \text{ V}$$

- 15**
1. R_2 parallel Last = $1,5 \text{ k}\Omega$.
 2. Gesamtwiderstand: $3,5 \text{ k}\Omega$.
 3. $U_{\text{aus}} = 10 \cdot 1,5/3,5 = 4,286 \text{ V}$.

$$U_o = 10 \frac{1,5}{2+1,5} \approx 4,286 \text{ V}$$

- 16**
1. Ausgang ist ein Viertel des Eingangs.
 2. Gesamtwiderstand muss viermal R_2 sein.
 3. $R_1 = 4 \text{ k}\Omega - 1 \text{ k}\Omega = 3 \text{ k}\Omega$.

$$R_1 = R_2 \left(\frac{U_i}{U_o} - 1 \right) = 3 \text{ k}\Omega$$

Grundlagen und gemischte Schaltungen

Lösungen · schrittweise

- 17**
1. Bei 4 V: $P = 16/8 = 2 \text{ W}$.
 2. Bei 8 V: $P = 64/8 = 8 \text{ W}$.
 3. Doppelte Spannung bedeutet vierfache Leistung.

$$P = \frac{U^2}{R}$$

- 18**
1. $R_{\min} = 950 \Omega$, $R_{\max} = 1050 \Omega$.
 2. $I_{\min}$ nutzt $R_{\max}$: 4,762 mA.
 3. $I_{\max}$ nutzt $R_{\min}$: 5,263 mA.

$$I_{\min} = \frac{5}{1050}; \quad I_{\max} = \frac{5}{950}$$

- 19**
1. Amperemeter in Reihe in den Strompfad.
 2. Voltmeter parallel über den Widerstand.
 3. Amperemeter parallel zur Quelle schließt diese nahezu kurz.

- 20**
1. Quelle: $12 \cdot 0,04 = 0,48 \text{ W}$.
 2. R_1 : 0,16 W; R_2 : $64/300 = 0,2133 \text{ W}$; R_3 : $64/600 = 0,1067 \text{ W}$.
 3. Summe = 0,48 W.

$$P_Q = P_1 + P_2 + P_3 = 0,48 \text{ W}$$