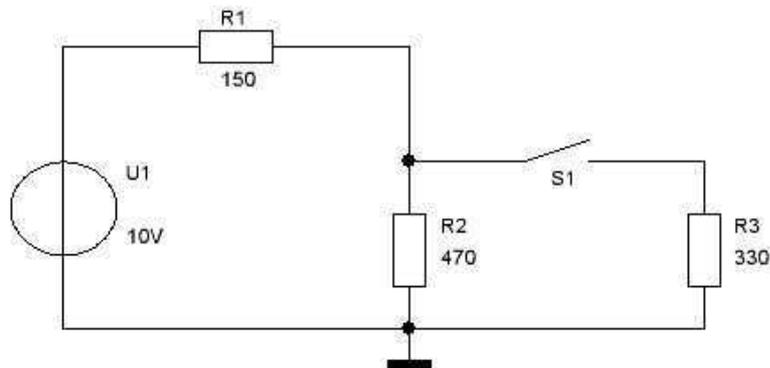


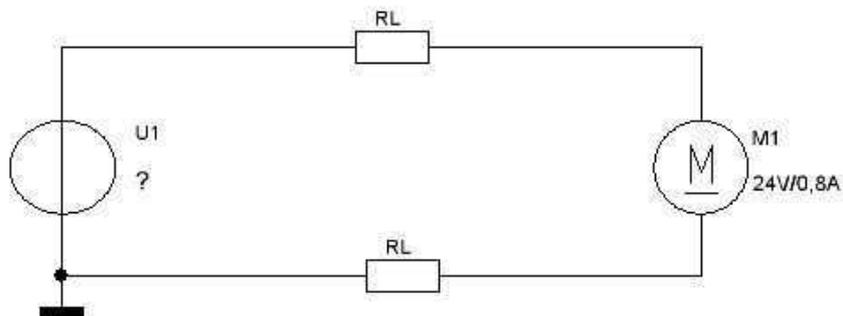
Aufgabe 1:



Betätigung des Schalters S<sub>1</sub>:

- a) Um welchen Faktor erhöht sich die Verlustleistung im Widerstand R<sub>1</sub>?
- b) Welcher Spannungswert stellt sich am Widerstand R<sub>3</sub> ein?

Aufgabe 2:

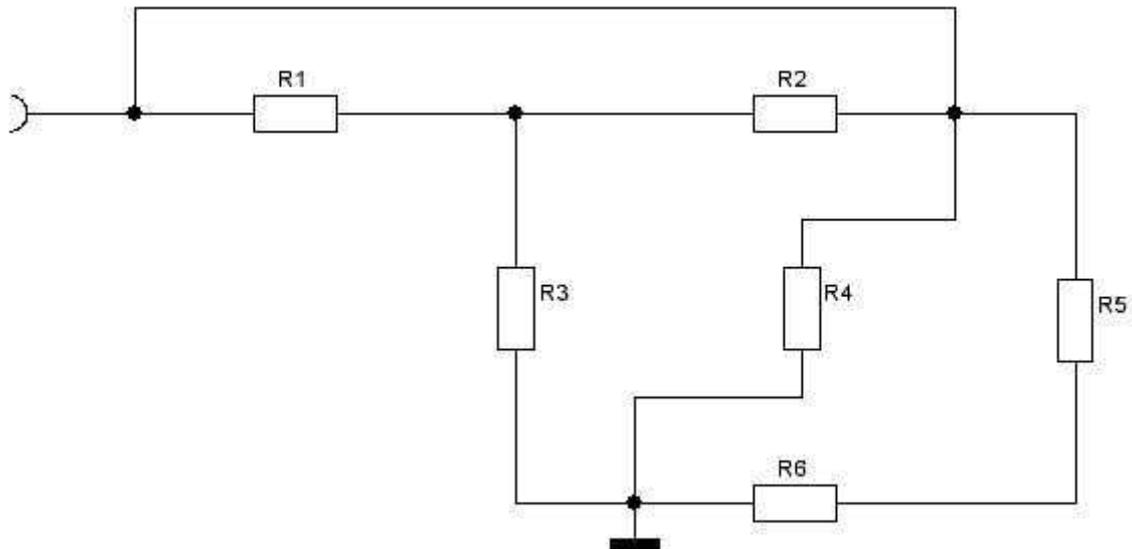


Gegeben: Gleichstrommotor: 24 V / 0,8 A;  $\rho = 0,0175 \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ ;  $l = 10 \text{ m}$ ;  $A = 1 \text{ mm}^2$

Welche Spannung muss an den Zuleitungen angelegt werden, damit die Leitungsverluste nicht zum Tragen kommen?

Lösung: 1a)  $\frac{P_{\text{neu}}}{P_{\text{alt}}} = 3,25$ ; 1b)  $U_{R3} = 6,77 \text{ V}$ ;  
 2)  $U_1 = 24,19 \text{ V}$

Aufgabe 3:



- a) Berechnen Sie formal den Gesamtwiderstand  $R_g$ !  
 Versuchen Sie Doppelbrüche möglichst zu vermeiden!

Annahme:  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R = 10 \text{ K}\Omega$

- b) Berechnen Sie den Ersatzwiderstand!

Lösung:

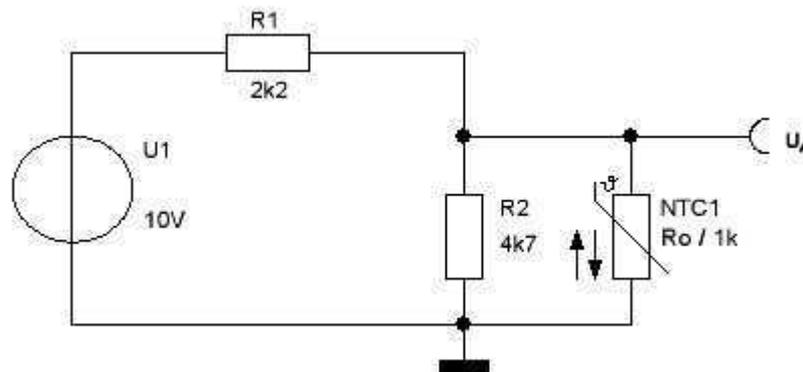
a)

$$R_g = \frac{1}{\frac{1}{\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5 + R_6}}$$

$$R_g = \frac{(R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) \cdot R_4 \cdot (R_5 + R_6)}{(R_1 + R_2) \cdot R_4 \cdot (R_5 + R_6) + (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) \cdot (R_5 + R_6) + (R_1 R_2 + R_1 R_3 + R_2 R_3) \cdot R_4}$$

b)  $R_g = \frac{6}{13} \cdot R = \frac{6}{13} \cdot 10 \text{ K} = 4,615 \text{ K}\Omega$

Aufgabe 4:



- a) Erstellen Sie eine Gleichung mittels der sich die Temperaturabhängigkeit  $U_A(\vartheta)$  darstellen lässt!

Vorgabe:  $R_{NTC} = R_0 \cdot e^{\frac{B}{\vartheta+273K} - \frac{B}{298K}}$  ;  $B = 4000 \text{ K}$

- b) Bei welcher Temperatur  $\vartheta$  stellt sich eine Ausgangsspannung von 0,65 V ein! Bestimmen Sie zuerst den formelmäßigen Zusammenhang!

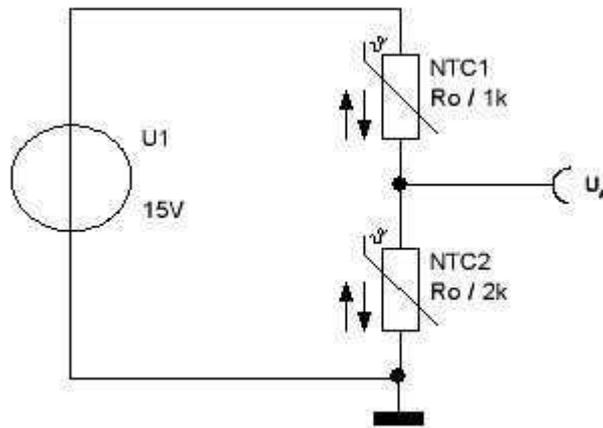
Lösung:

$$a) U_A(\vartheta) = U_E \cdot \frac{1}{R_1 \cdot \left( \frac{1}{R_{NTC}} + \frac{1}{R_2} \right) + 1} = U_E \cdot \frac{1}{R_1 \cdot \left( \frac{1}{R_0} \cdot e^{\frac{B}{298K} - \frac{B}{\vartheta+273K}} + \frac{1}{R_2} \right) + 1}$$

$$b) \vartheta = \frac{1}{\frac{1}{298K} - \ln \left[ \left( \frac{1}{R_1} \cdot \left( \frac{U_E}{U_A} - 1 \right) - \frac{1}{R_2} \right) \cdot R_0 \right]} - 273 \text{ K}$$

$$\vartheta = 72,48^\circ\text{C}$$

Aufgabe 5:



- a) Entwerfen Sie eine Gleichung mittels der sich die Temperaturabhängigkeit  $U_A(\vartheta)$  berechnen lässt!

Vorgabe:  $R_{NTC1} = R_{01} \cdot e^{\frac{B_1}{\vartheta+273K} - \frac{B_1}{298K}}$ ;  $R_{NTC2} = R_{02} \cdot e^{\frac{B_2}{\vartheta+273K} - \frac{B_2}{298K}}$ ;  
 $B_1 = 3000 \text{ K}$ ;  $B_2 = 4000 \text{ K}$

Beide Thermistoren sind (über ein Aluminiumblech) thermisch gekoppelt!

- b) Bei welchem Temperaturwert  $\vartheta$  erreicht die Ausgangsspannung 7 V!  
 Bestimmen Sie zuerst den formelmäßigen Zusammenhang!

Lösung:

$$a) U_A(\vartheta) = U_E \cdot \frac{1}{1 + \frac{R_{01}}{R_{02}} \cdot e^{\frac{(B_1-B_2)}{\vartheta+273K} + \frac{(B_2-B_1)}{298K}}}$$

$$b) \vartheta = \frac{1}{\frac{1}{298K} + \ln\left[\left(\frac{U_E}{U_A} - 1\right) \cdot \frac{R_{02}}{R_{01}}\right] \cdot \frac{1}{(B_1 - B_2)}} - 273K$$

$$\vartheta = 122,4^\circ C$$