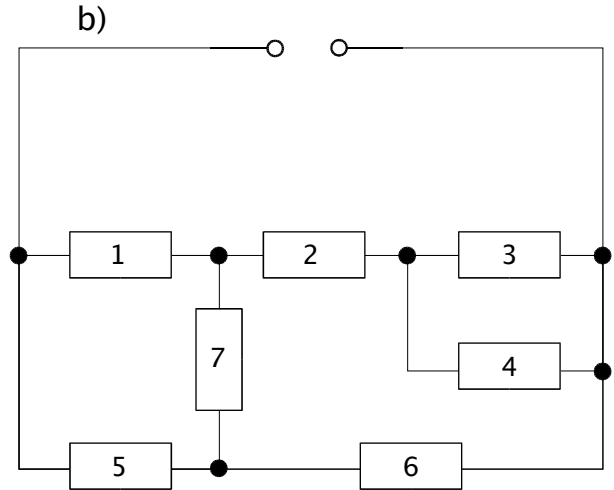
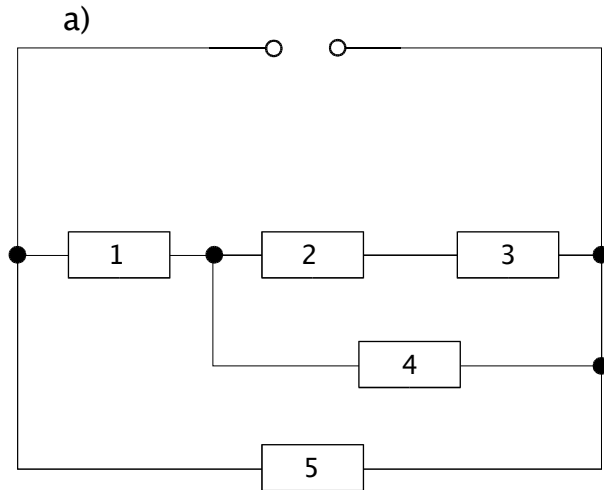


Widerstandsberechnungen

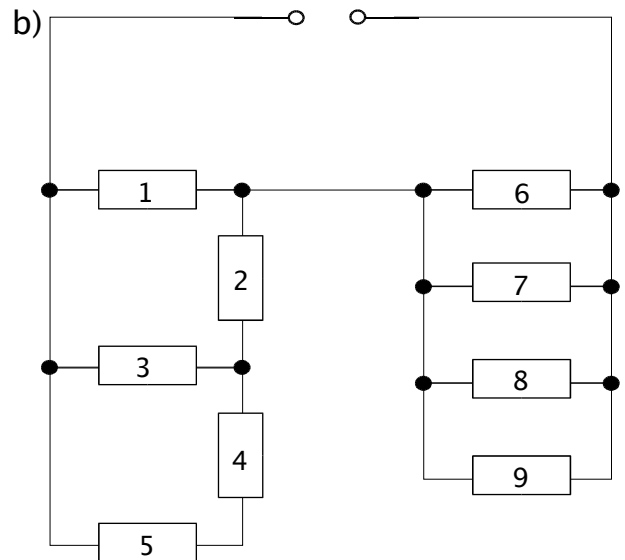
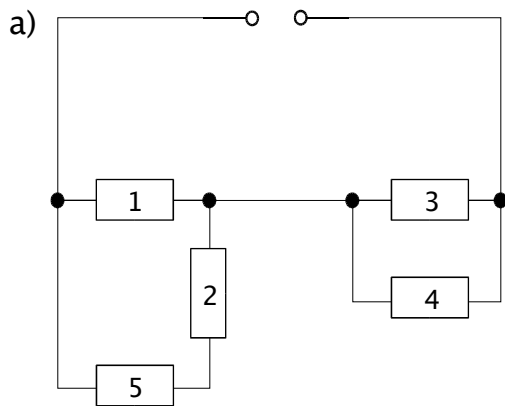
1.) Formulieren Sie die Gleichungen der Kirchhoffschen Gesetze für die folgenden Schaltungen!



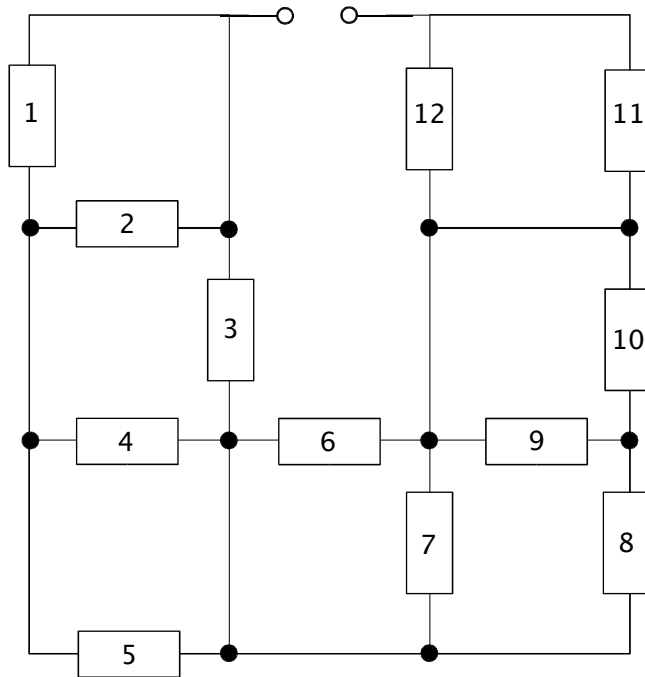
2.) Berechnen Sie den Gesamtwiderstand der folgenden Schaltungen!

Variante 1: Alle Widerstände sind gleich $1\text{k}\Omega$

Variante 2: Die Nummer der Widerstände ist gleich ihrem Wert in $\text{k}\Omega$



3.) a) Zeichnen Sie den Ersatzschaltplan!



b) Berechnen Sie den Gesamtwiderstand, wenn alle Widerstände 100 Ohm betragen!

4.) Versuchen Sie, mit möglichst wenigen $1\text{k}\Omega$ -Widerständen einen Gesamtwiderstand von $150\ \Omega$ darzustellen!

Lösungen:

$$\begin{array}{ll}
 1.) \quad a) & U_1 + U_2 + U_3 - U_{\text{ges}} = 0 & I_{\text{ges}} - I_1 - I_5 = 0 \\
 & U_1 + U_4 - U_5 = 0 & I_1 - I_2 - I_4 = 0 \\
 & U_2 + U_3 - U_4 = 0 & I_2 - I_3 = 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 b) & U_1 + U_2 + U_3 - U_{\text{ges}} = 0 & I_{\text{ges}} - I_1 - I_5 = 0 \\
 & U_1 + U_7 - U_5 = 0 & I_5 + I_7 - I_6 = 0 \\
 & U_3 - U_4 = 0 & I_1 - I_2 - I_7 = 0 \\
 & U_2 + U_4 - U_6 - U_7 = 0 & I_2 - I_3 - I_4 = 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 2.) \quad a) \quad \text{linker Teil: } R_2 + R_5 \text{ parallel zu } R_1 \\
 R_{\text{links}} = \frac{(R_2 + R_5) \cdot R_1}{(R_2 + R_5) + R_1} = 0,667 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 1} \\
 \phantom{R_{\text{links}}} = 0,875 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 2}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{rechter Teil: } R_3 \text{ parallel zu } R_4 \\
 R_{\text{rechts}} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = 0,5 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 1} \\
 \phantom{R_{\text{rechts}}} = 1,714 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 2}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 R_{\text{ges}} = 1,167 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 1} \\
 R_{\text{ges}} = 2,589 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 2}
 \end{array}$$

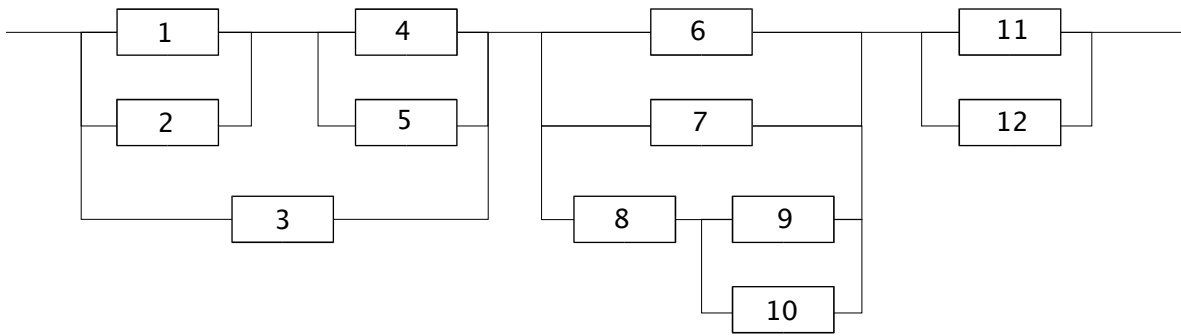
$$\begin{array}{l}
 b) \quad \text{linker Teil unten: } R_4 + R_5 \text{ parallel zu } R_3 \\
 R_{\text{links-unten}} = \frac{(R_4 + R_5) \cdot R_3}{(R_4 + R_5) + R_3} = 0,667 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 1} \\
 \phantom{R_{\text{links-unten}}} = 2,25 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 2}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{linker Teil: } R_2 + R_{\text{links-unten}} \text{ parallel zu } R_1 \\
 R_{\text{links}} = \frac{(R_2 + R_{\text{links-unten}}) \cdot R_1}{(R_2 + R_{\text{links-unten}}) + R_1} = 0,625 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 1} \\
 \phantom{R_{\text{links}}} = 0,810 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 2}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{rechter Teil: alle vier Widerstände parallel} \\
 R_{\text{rechts}} = \frac{1}{\frac{1}{R_6} + \frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_8} + \frac{1}{R_9}} = 0,25 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 1} \\
 \phantom{R_{\text{rechts}}} = 1,833 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 2}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 R_{\text{ges}} = 0,875 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 1} \\
 R_{\text{ges}} = 2,643 \text{ k}\Omega \quad //\text{Variante 2}
 \end{array}$$

3.)



$$R_{1/2} = 50$$

$$R_{3/4} = 50$$

$$R_{6/7} = 50$$

$$R_3 = 100$$

$$R_{8/9/10} = 150$$

$$R_{1-5} = 50$$

$$R_{6-10} = 37,5$$

$$R_{11/12} = 50$$

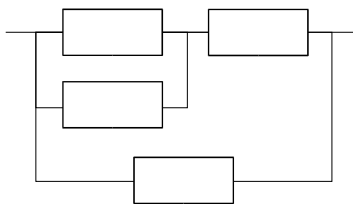
$$R_{ges} = 137,5 \Omega$$

4.) Mit insgesamt 30 Widerständen:

10 parallele Widerstände ergeben 100 Ω ;

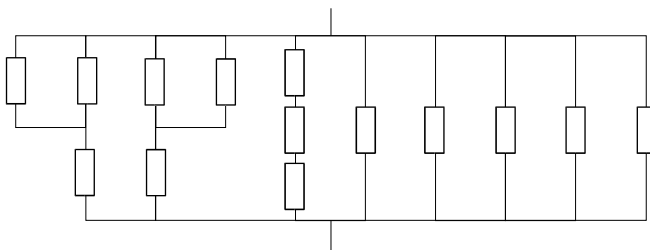
20 parallele Widerstände ergeben 50 Ω ; beides in Reihe sind 150 Ω

Mit insgesamt 16 Widerständen:



ergibt 0,6 k Ω ; davon vier Einheiten parallel – fertig

Mit insgesamt 14 Widerständen:



$$R_{ges} = \frac{1}{\frac{1}{1,5} \cdot 2 + \frac{1}{3} + \frac{1}{1} \cdot 5}$$

Es geht mit noch weniger !!!