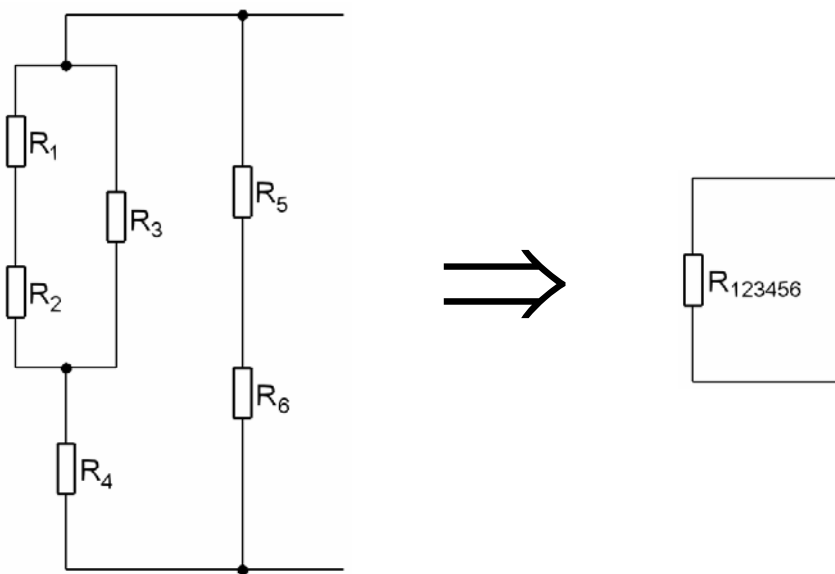


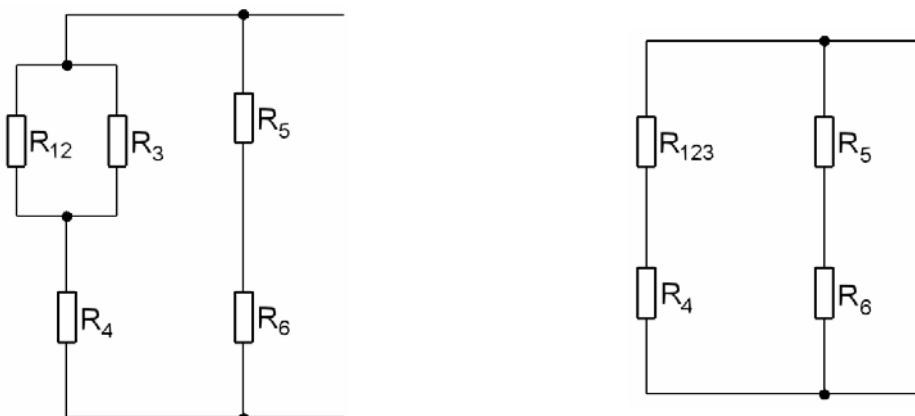
University of Applied Sciences Cologne Campus Gummersbach Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Wirt. Ing. (FH) G. Danielak	<h1>Gleichspannung</h1> <h2>Widerstandsbestimmung</h2>	<h1>Tutorium</h1> <h2>WB-01</h2> Stand: 19.03.2006; R0
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

Um einen Ersatzinnenwiderstand oder Gesamtwiderstand einer Schaltung zu bestimmen, muss man alle Widerstände dieser Schaltung zu einem Widerstand R_{ie} bzw. R_{ges} zwischen den Klemmen zusammenfassen. Dabei muss man beachten, wie die einzelnen Widerstände zueinander angeordnet sind. Es gibt zwei Möglichkeiten: entweder sind Widerstände in Reihe oder parallel verschaltet. Eine Reihenschaltung wird durch ein „+“, eine Parallelschaltung durch ein „||“ gekennzeichnet – dieses Symbol bedeutet ausgeschrieben $\frac{R_A \cdot R_B}{R_A + R_B}$. Hierzu eine Beispielschaltung :

Die Widerstände R_1 bis R_6 sollen zu einem Gesamtwiderstand R_{123456} zusammengefasst werden.



Die erste Vereinfachung der Schaltung sieht eine Zusammenfassung der in Reihe liegenden Widerstände R_1 und R_2 zu einem Widerstand $R_{12} = R_1 + R_2$ vor. Damit liegt R_{12} parallel zu R_3 und die Zusammenfassung zu R_{123} lautet $R_{123} = R_{12} \parallel R_3 = \frac{R_{12} \cdot R_3}{R_{12} + R_3} = \frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3}$.



University of Applied Sciences Cologne Campus Gummersbach Dipl.-Ing. (FH) Dipl.-Wirt. Ing. (FH) G. Danielak	<h1>Gleichspannung</h1> <h2>Widerstandsbestimmung</h2>	<h1>Tutorium</h1> <h2>WB-02</h2> Stand: 19.03.2006; R0
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

Dabei ist zu beachten, dass die **beiden** Widerstände R_1 und R_2 in Klammern zu setzen sind, weil **beide** Widerstände parallel zu R_3 liegen – ansonsten würde nur ein Widerstand parallel zu R_3 und der dritte in Reihe dazu liegen.

Die Widerstände R_{123} und R_4 sowie R_5 und R_6 liegen in Reihe zusammen. Diese werden zu R_{1234} und R_{56} zusammengefasst; es ergibt sich also $R_{1234} = R_{123} + R_4 = R_{12} \parallel R_3 + R_4 = \frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} + R_4$ und

$$R_{56} = R_5 + R_6.$$



Damit liegen R_{1234} und R_{56} parallel zueinander und R_{123456} errechnet sich zu

$$R_{123456} = R_{1234} \parallel R_{56} = \left(\frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} + R_4 \right) \parallel (R_5 + R_6) = \frac{\left(\frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} + R_4 \right) \cdot (R_5 + R_6)}{\left(\frac{(R_1 + R_2) \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} + R_4 \right) + (R_5 + R_6)}$$

und durch weiteres Umformen erhält man

$$R_{123456} = \frac{[(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4) + R_3 \cdot R_4] \cdot [(R_5 + R_6) \cdot (R_1 + R_2 + R_3)]}{(R_1 + R_2) \cdot (R_3 + R_4 + R_5 + R_6) + R_3 \cdot (R_4 + R_5 + R_6)}$$

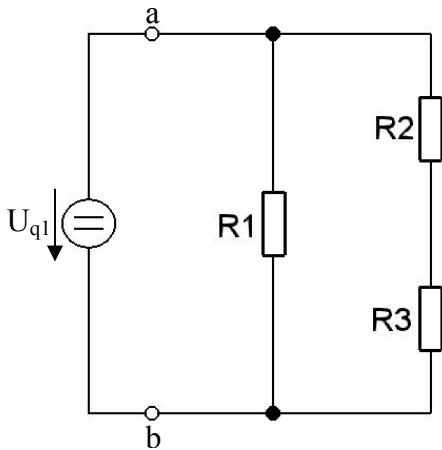
Aufgabe 1:

Bestimme den Gesamtwiderstand R_{ges} bezüglich der Klemmen a und b.

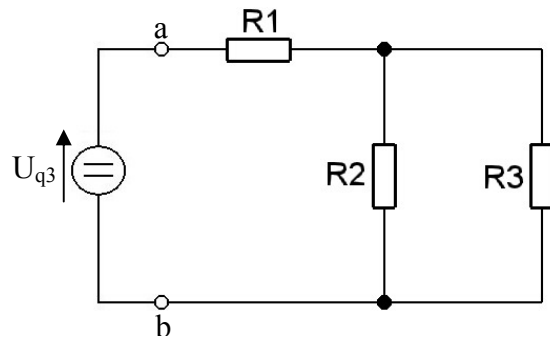
Es gelten folgende Werte: $R_1 = 390\Omega$; $R_2 = 820\Omega$; $R_3 = 560\Omega$; $R_4 = 150\Omega$; $R_5 = 220\Omega$; $R_6 = 470\Omega$

$U_{q1} = 12V$; $U_{q2} = 20V$; $U_{q3} = 24V$

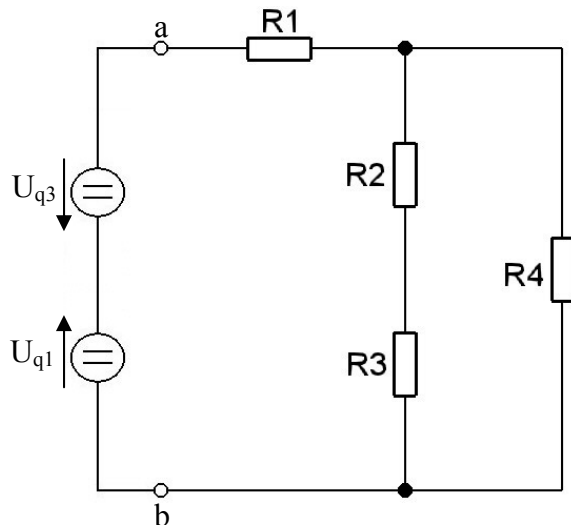
a)



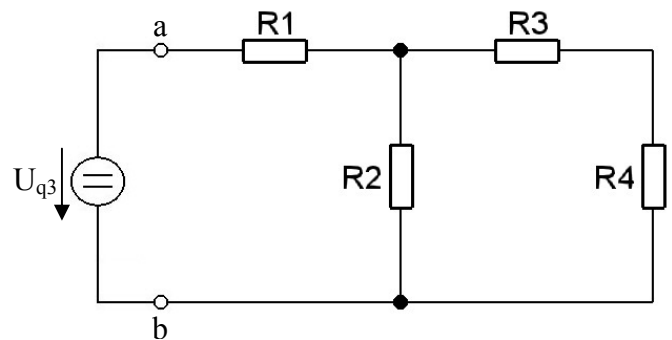
b)



c)

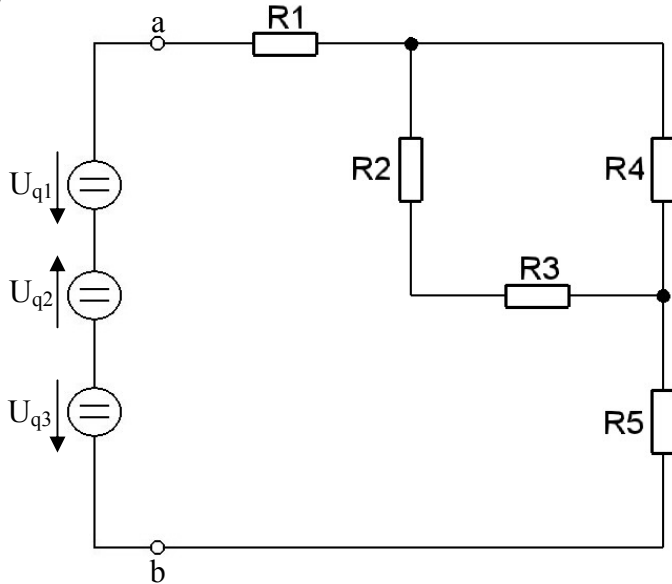


d)

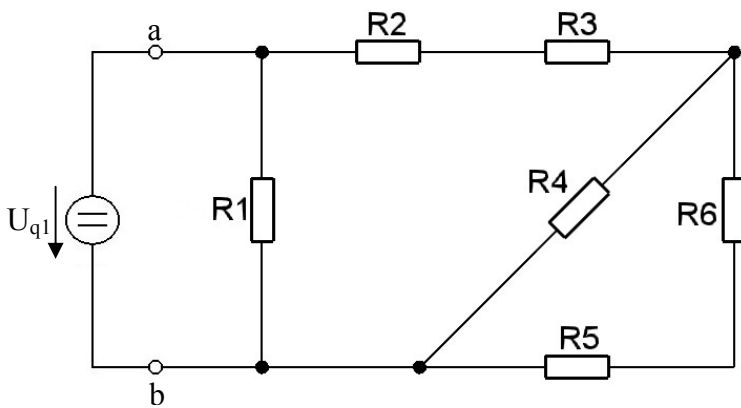


Aufgabe 1:

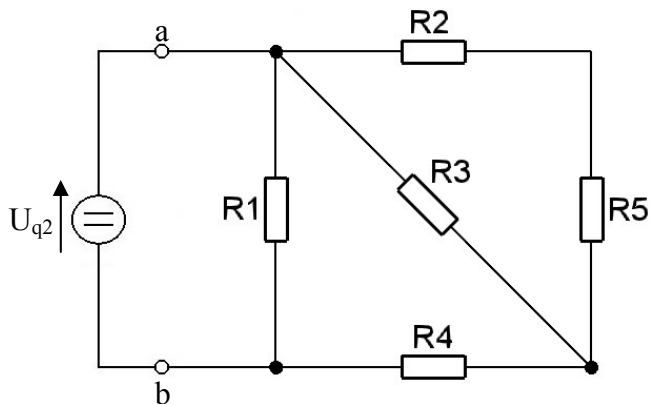
e)



f)



g)



Aufgabe 2:

Bestimme für alle Schaltungen den Gesamtstrom I_{ges} , der aus der Quelle heraus fließt.