

Übung 5 Gleichstromlehre Widerstandsnetzwerke, Spannungs- und Stromteiler in Messgeräten

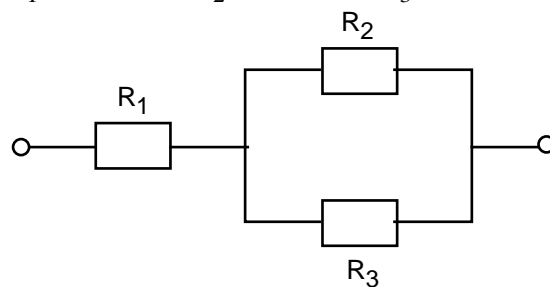
Lernziele

- den Zusammenhang zwischen dem Ersatzwiderstand zweier seriell geschalteter Widerstände und den einzelnen Widerständen kennen und verstehen.
- den Zusammenhang zwischen dem Ersatzwiderstand zweier parallel geschalteter Widerstände und den einzelnen Widerständen kennen und verstehen.
- den Ersatzwiderstand eines Widerstandsnetzwerkes bestimmen können.
- verstehen, wie Spannungs- und Stromteiler in Messgeräten funktionieren.

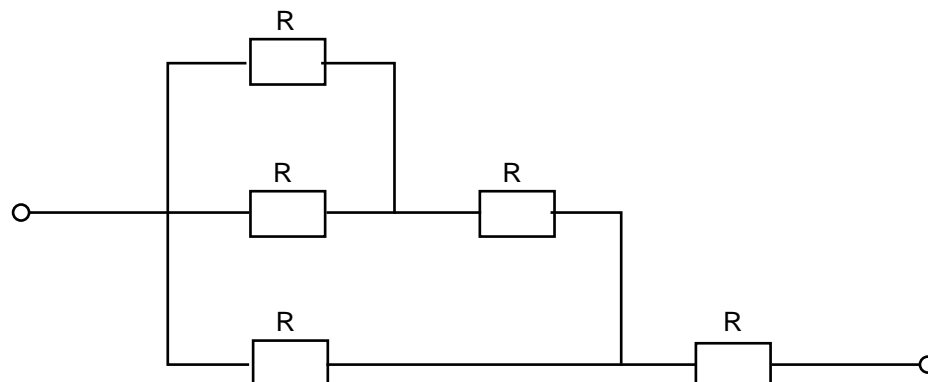
Aufgaben

1. Vergewissern Sie sich, dass die folgenden beiden Aussagen richtig sind:
 - Der Ersatzwiderstand R zweier **seriell** geschalteter Widerstände R_1 und R_2 ist grösser als der grössere der beiden Widerstände R_1 und R_2 .
 - Der Ersatzwiderstand R zweier **parallel** geschalteter Widerstände R_1 und R_2 ist kleiner als der kleinere der beiden Widerstände R_1 und R_2 .
2. Bestimmen Sie den Ersatzwiderstand R_{tot} der folgenden Widerstandsnetzwerke:

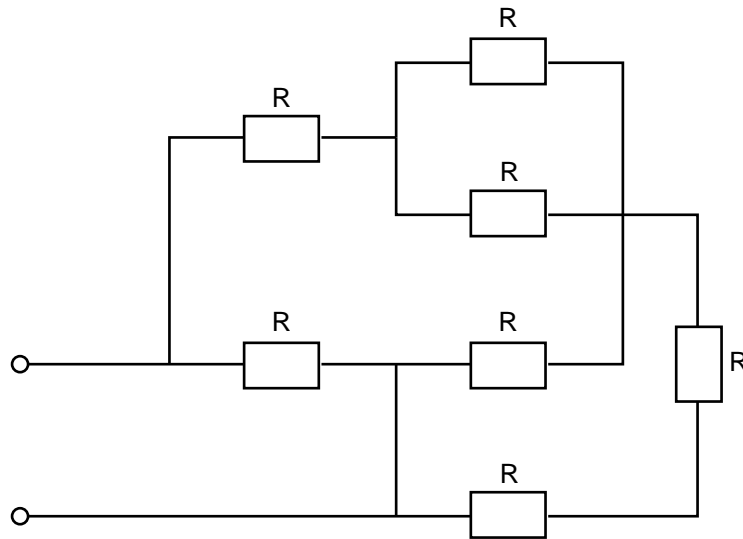
a) $R_1 = 10$ $R_2 = 20$ $R_3 = 30$



b) $R = 500$

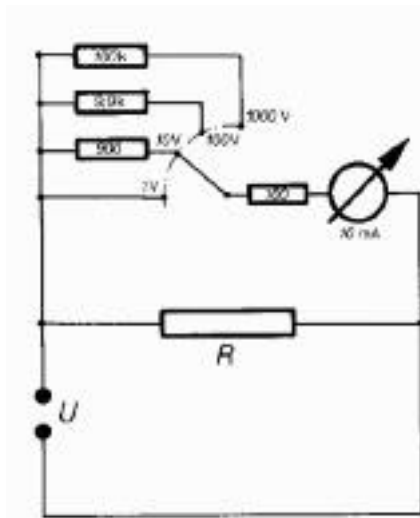


c) $R = 380$

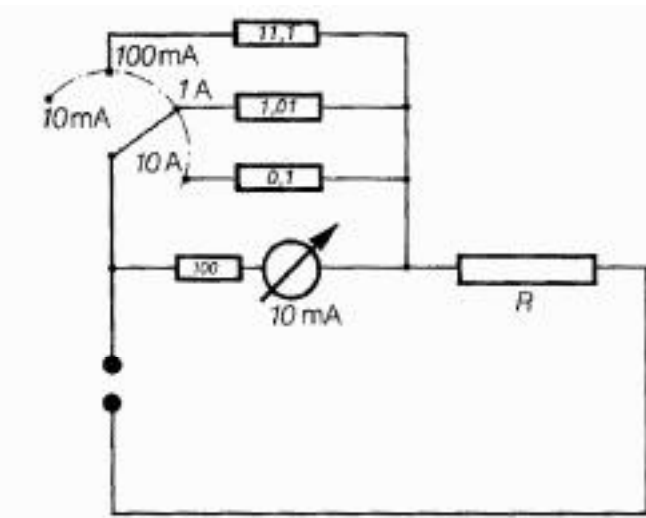


3. Betrachten Sie die folgenden Schaltbilder für ein Spannungs- bzw. Strom-Messgerät (vgl. Unterricht):

Spannungs-Messgerät



Strom-Messgerät



a) Spannungs-Messgerät

Am Verbraucherwiderstand R sei die Spannung $U = 10 \text{ V}$ angelegt.

- i) Prüfen Sie nach, dass durch das Spannungs-Messgerät in der Einstellung "10 V" ein Strom von 10 mA fließt.
- ii) Welcher Strom würde in der Einstellung "100 V" durch das Messgerät fließen?

b) Strom-Messgerät

Durch den Verbraucherwiderstand R fliesse ein Strom von 100 mA.

- i) Prüfen Sie nach, dass durch das Strom-Messgerät in der Einstellung "100 mA" ein Strom von 10 mA fließt.
- ii) Welcher Strom würde in der Einstellung "10 A" durch das Messgerät fließen?

Lösungen

1. ...

2. a) $R_{\text{tot}} = R_1 + R_{23}$
 $\frac{1}{R_{23}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
 $R_{\text{tot}} = R_1 + \frac{1}{\frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} = 22$

b) $R_{\text{tot}} = R_1 + R$
 $\frac{1}{R_1} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R}$
 $R_2 = R_3 + R$
 $\frac{1}{R_3} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$
 $R_{\text{tot}} = \frac{8}{5} R = 800$

c) $R_{\text{tot}} = \frac{13}{19} R = 260$

3. a) i) ...
ii) $I = 1 \text{ mA}$
- b) i) ...
ii) $I = 0.1 \text{ mA}$