

3.0 Inhaltsübersicht

3.1 Widerstand

3.2 Kondensator

3.3 Spule

3.1 Inhaltsübersicht

3.1 Widerstand

3.1.1 Reihenschaltung

3.1.2 Parallelschaltung

3.1.3 Aufbau und Typen

3.1.4 Eigenschaften

3.1.5 Anwendung

3.1 Widerstand 1

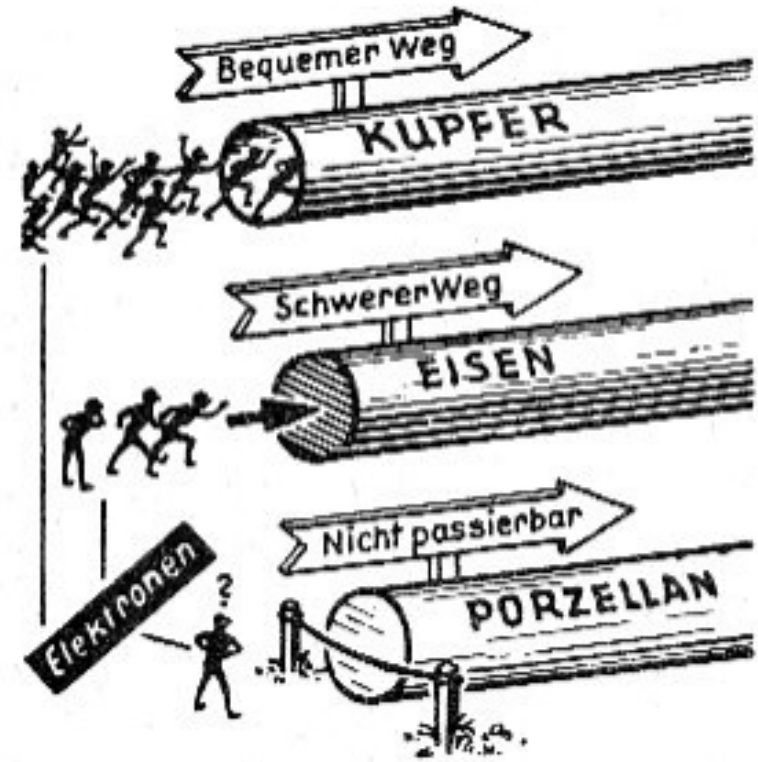
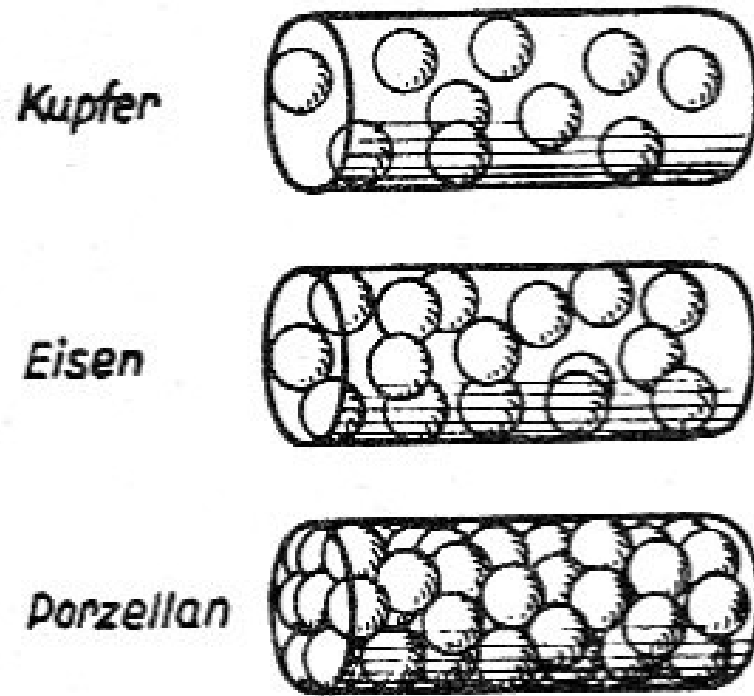
Jeder Stoff durch den elektrischer Strom fließt stellt diesem einen Widerstand entgegen. Der Strom muss den Widerstand überwinden.

Je höher die Spannung ist um so besser gelingt ihm das, umso mehr Strom kann fließen.

Jedes Material hat seinen eigenen spezifischen Widerstand (ρ).

Es gibt Leiter, Halbleiter und Nichtleiter.

3.1 Widerstand 2



3.1 Widerstand 3

Tabelle für ρ (bei Raumtemperatur 20 °C)

Silber	$\rho = 0,016$
Kupfer	$\rho = 0,0178 = \frac{1}{56}$
Messing	$\rho = 0,07$
Aluminium	$\rho = 0,028 = \frac{1}{35}$
Eisen	$\rho = 0,1 \text{ bis } 0,2$
Blei	$\rho = 0,21$
Zinn	$\rho = 0,13$
Konstantan	$\rho = 0,5$
Manganin	$\rho = 0,42$
Graphit (Kohle)	$\rho = 8 \text{ bis } 1500$
Hartpapier (Pertinax)	$\rho = \text{ca. } 10^{11}$

*
$$R = \frac{l \cdot \rho}{A}$$

R in Ω

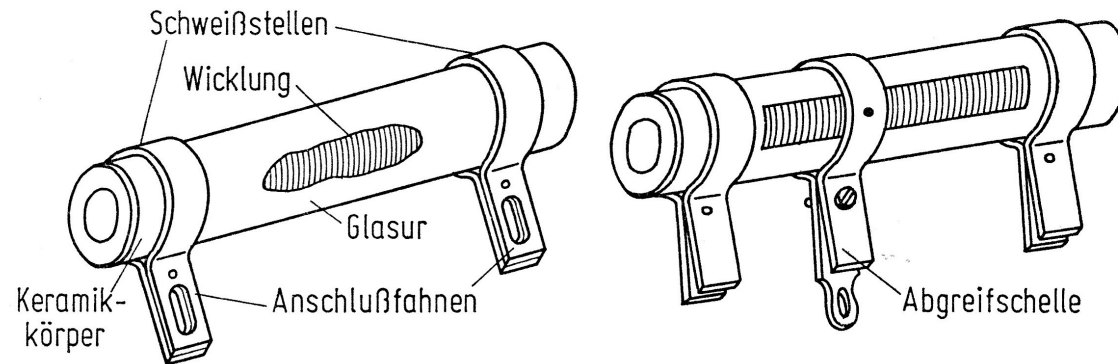
l in m

A in mm^2

ρ aus nebenstehender Tabelle

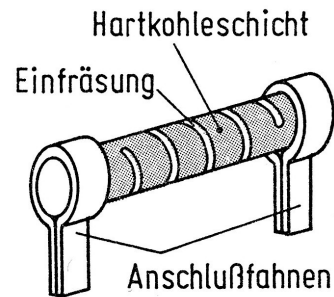
3.1 Widerstand 4

Abb. 4.2
Drahtwiderstände

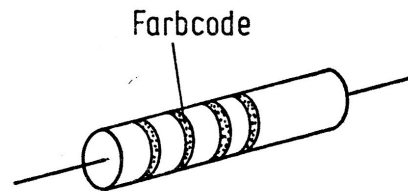


Ausführung

mit radialen Anschlüssen mit axialen Anschlüssen



4.3.1



4.3.2

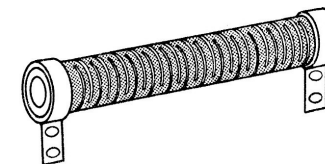
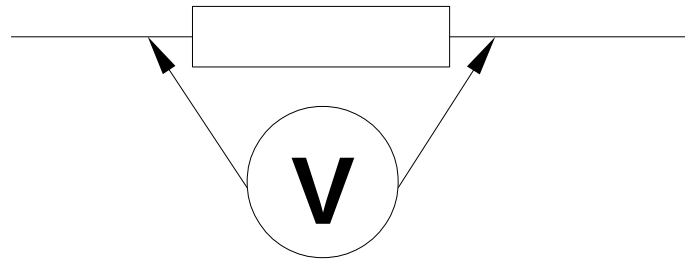


Abb. 4.3 Schichtwiderstände

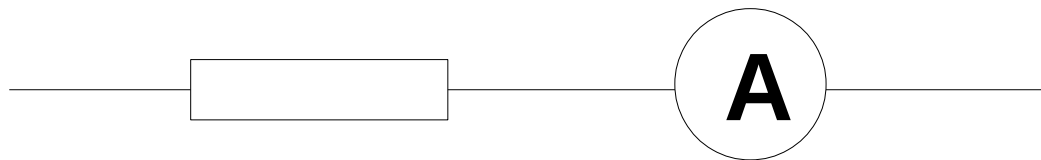
Einschub: Messen 1

Anschluss von Messinstrumenten:

Spannungsmesser → Parallel



Strommesser → In Reihe

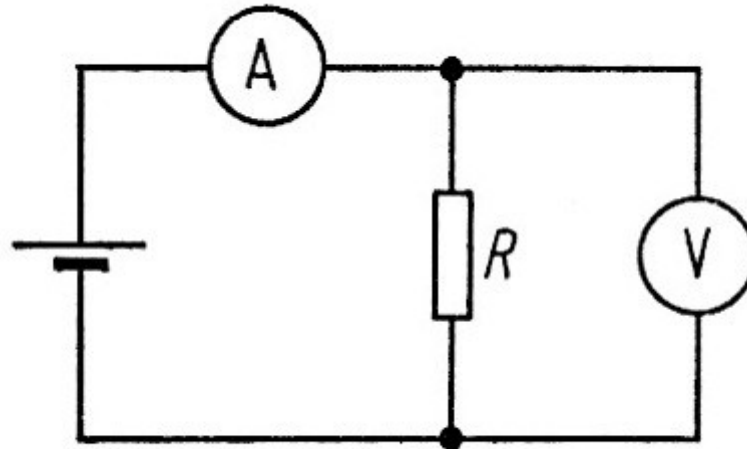


Einschub: Messen 2

Anschluss von Messinstrumenten:

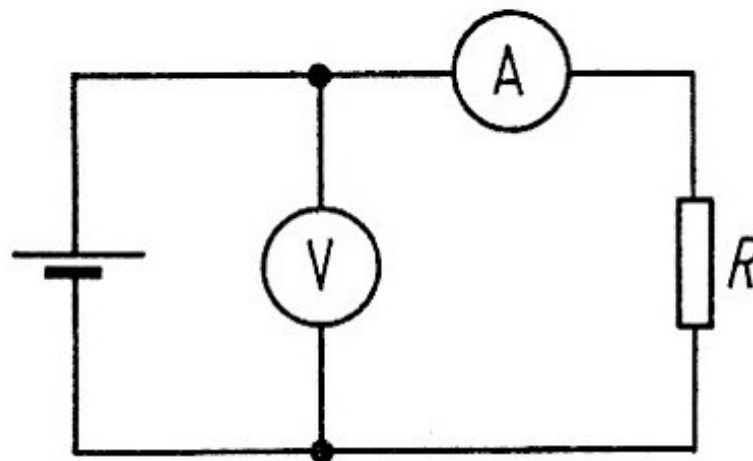
Spannungsrichtige

Messung:



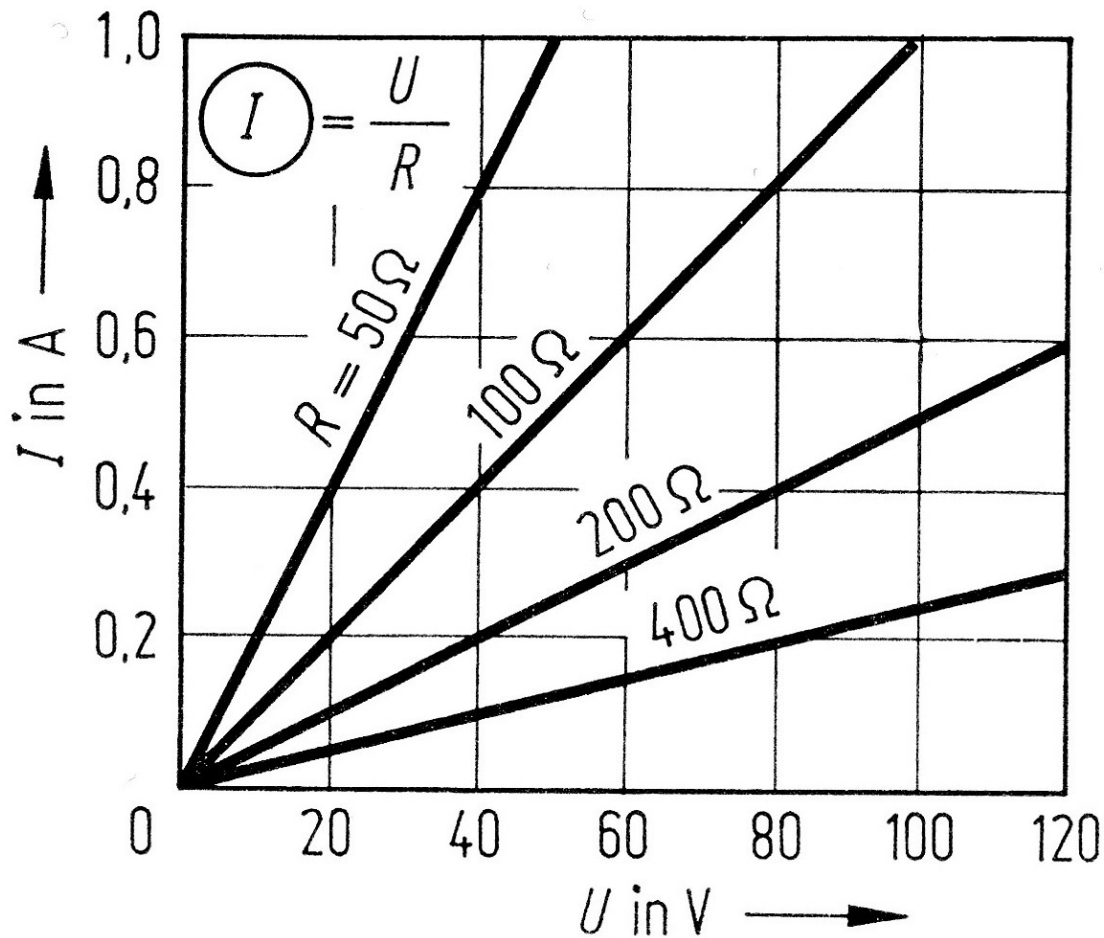
Stromrichtige

Messung:



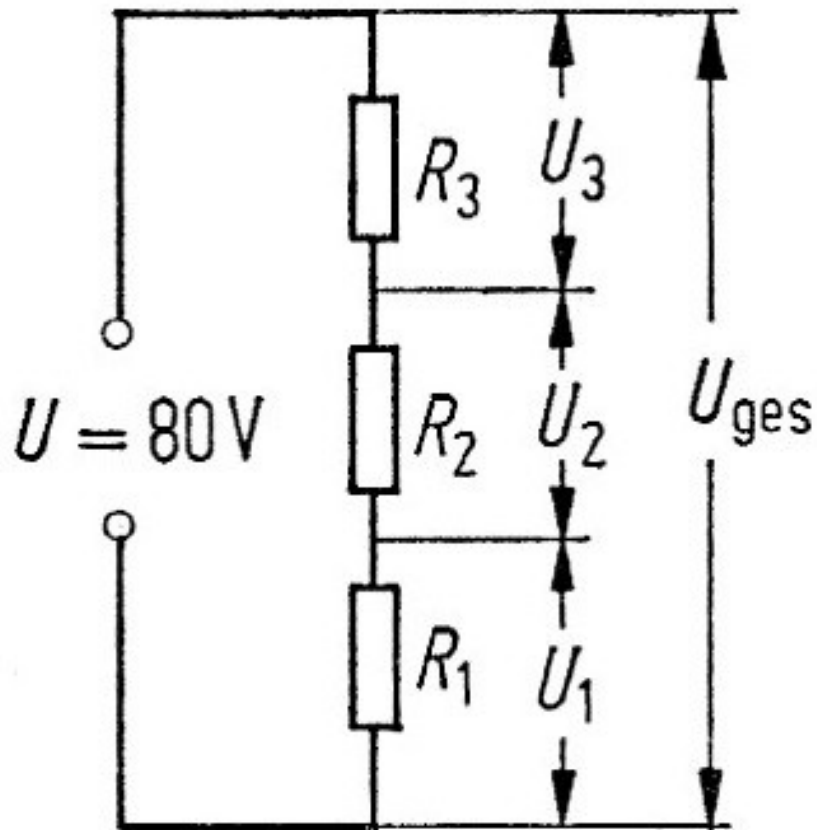
3.1 Widerstand 5

Verhalten von Widerständen:



3.1 Widerstand 6

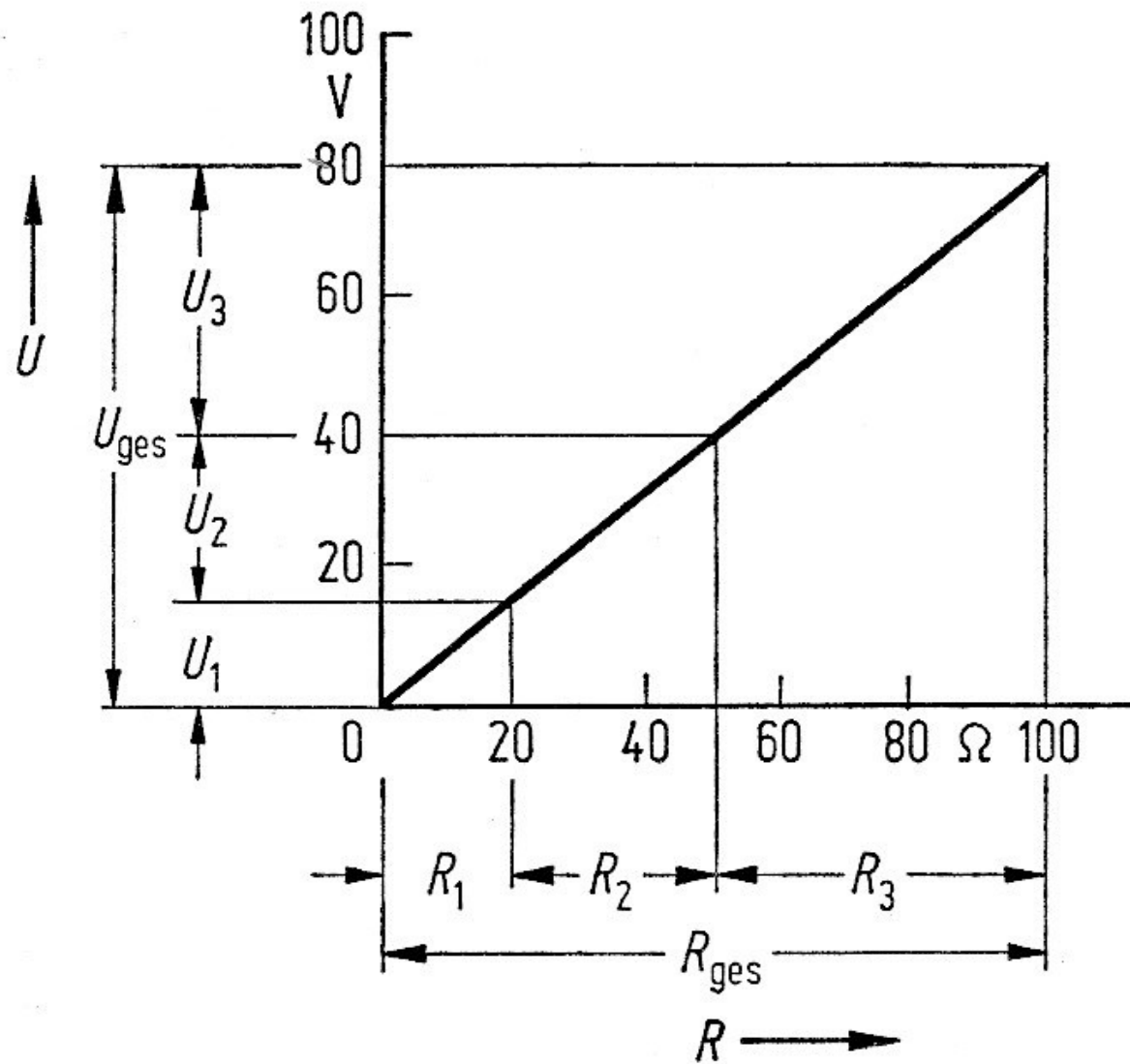
Reihenschaltung von Widerständen



$$R_{ges} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

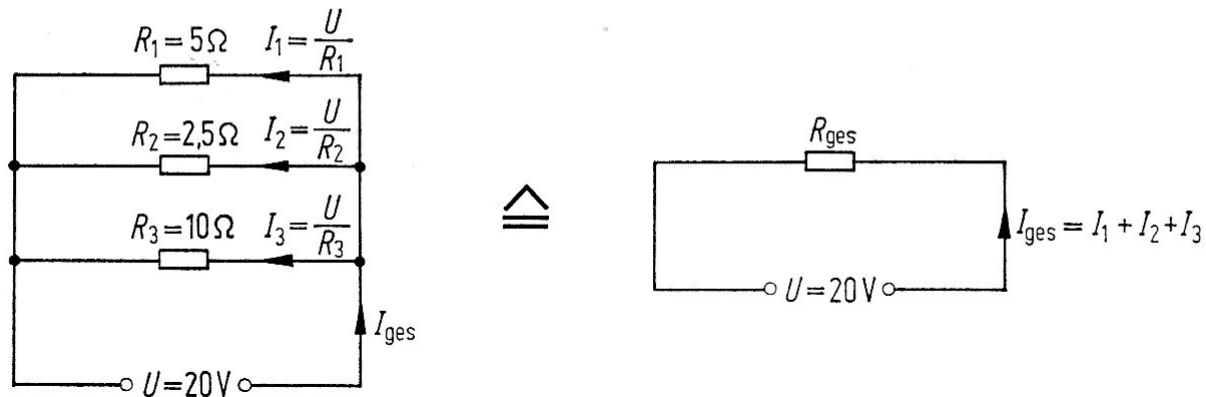
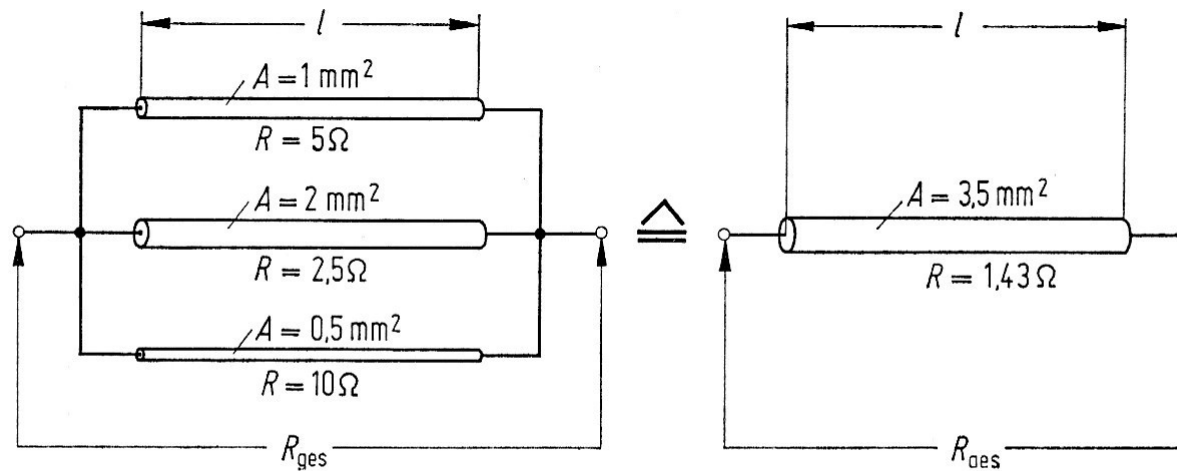
Überall gleicher Strom

3.1 Widerstand 7



3.1 Widerstand 8

Parallelschaltung von Widerständen:



3.1 Widerstand 9

Parallelschaltung von Widerständen:

$$\frac{1}{R_{\text{ges}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots$$

Bei 2 Widerständen:

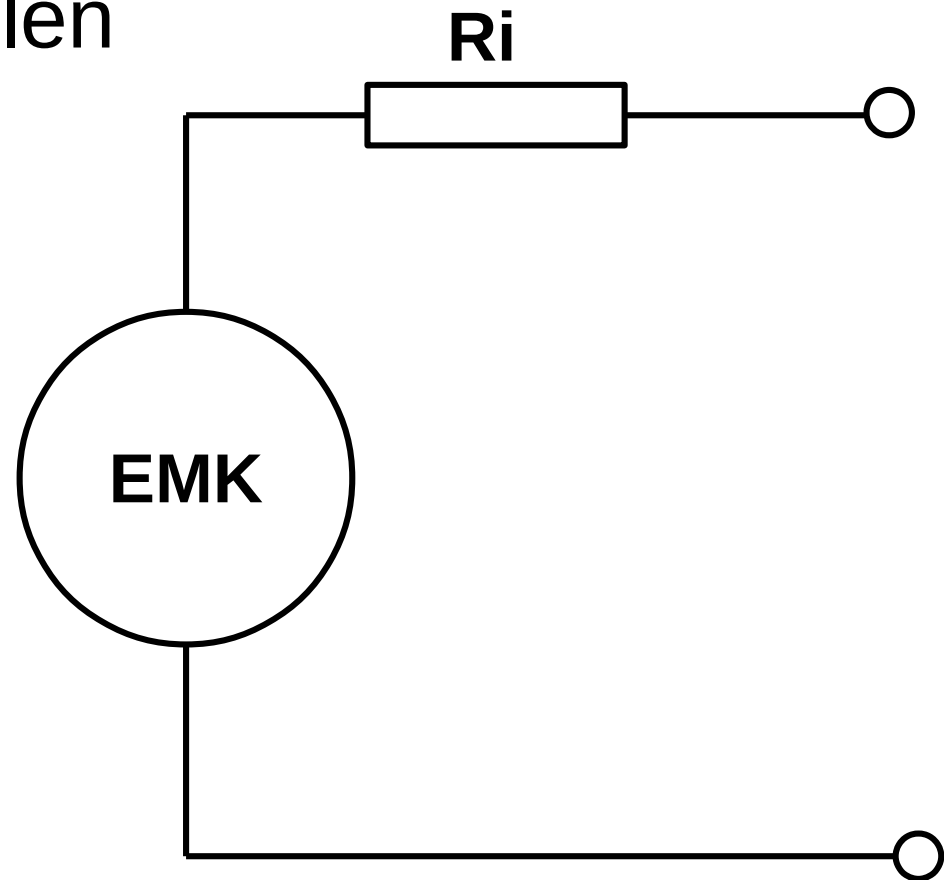
$$R_{\text{ges}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Überall gleiche Spannung

$$I_{\text{ges}} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$

3.1 Widerstand 10

Innenwiderstand von Spannungsquellen:
Auch Spannungsquellen
haben einen inneren
Widerstand.



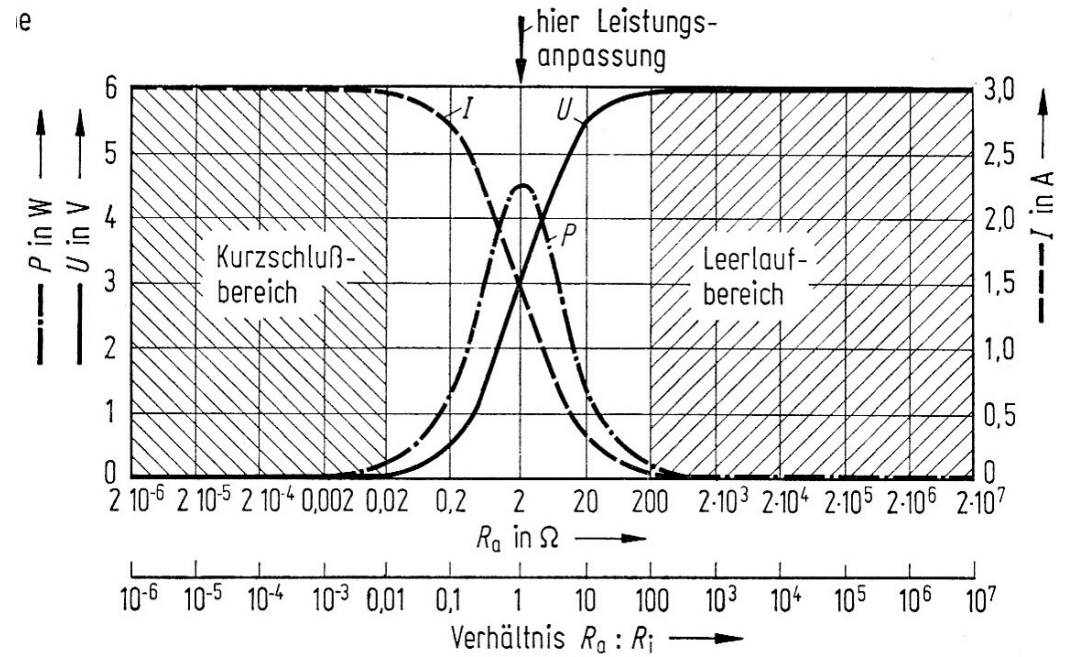
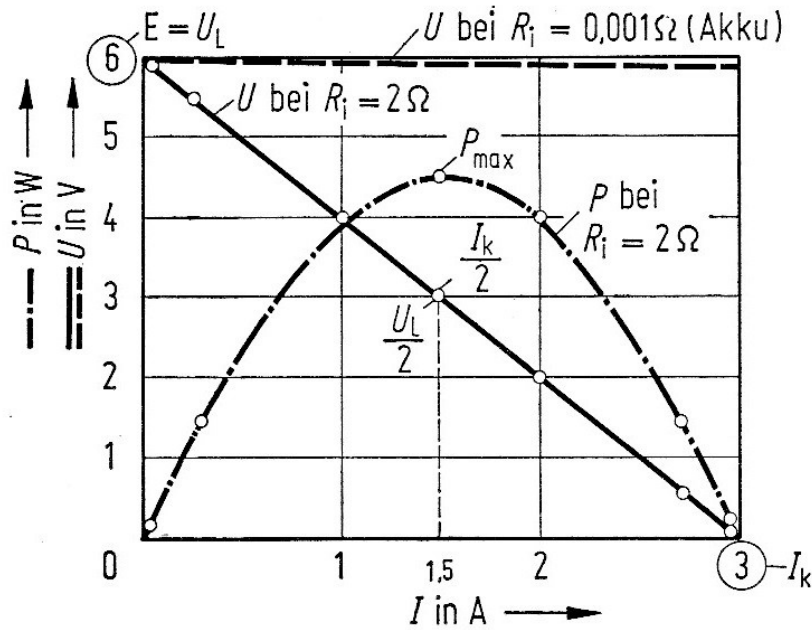
3.1 Widerstand 11

Innenwiderstand von Spannungsquellen:

Hier ein Experiment – Wenn es fertig geworden ist.

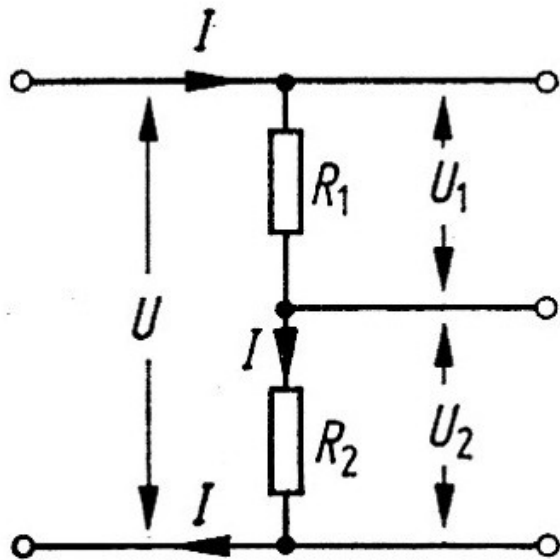
3.1 Widerstand 12

Innenwiderstand von Spannungsquellen:

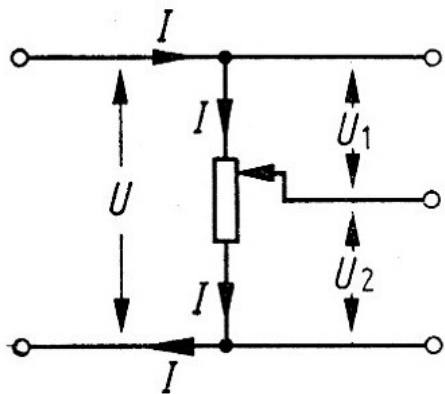


3.1 Widerstand 13

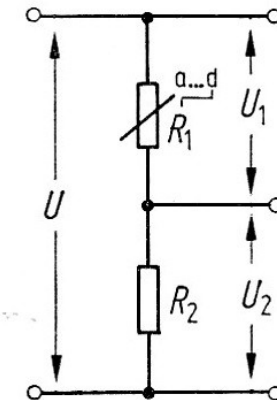
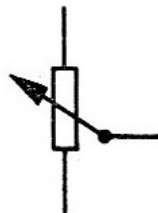
Spannungsteiler:



$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

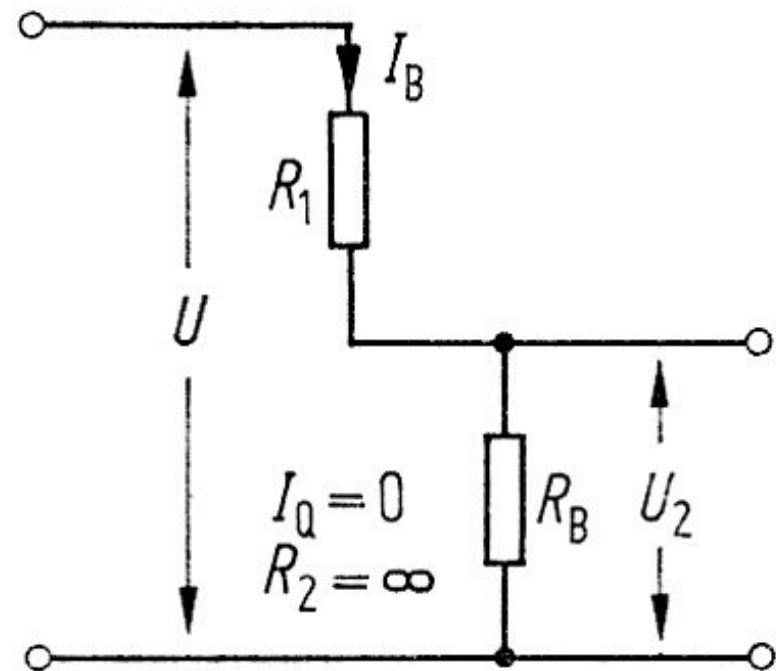
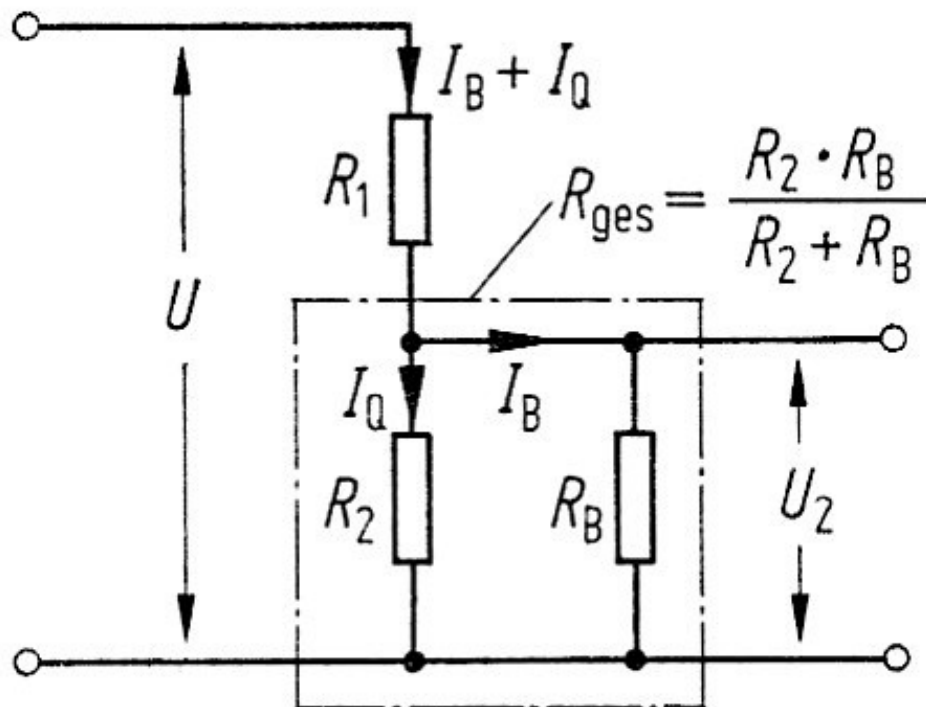


oder



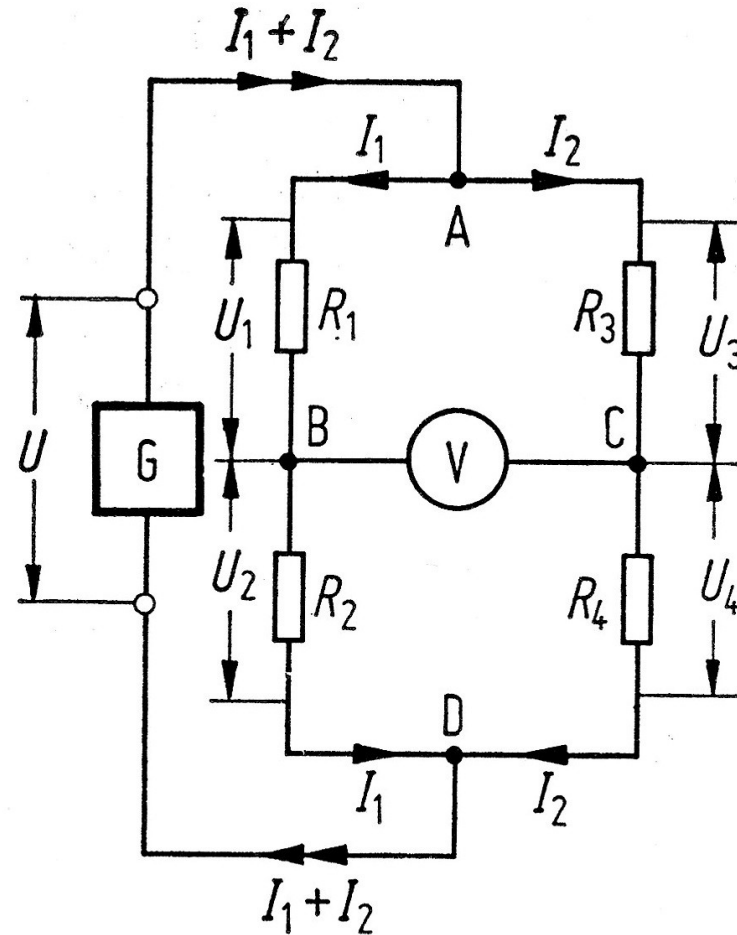
3.1 Widerstand 14

Spannungsteiler:



3.1 Widerstand 15

Brückenschaltung:



Wheatstonesche Messbrücke:

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \quad \frac{3\Omega}{7\Omega} = \frac{30\Omega}{70\Omega}$$

3.1 Widerstand 16

Widerstände haben folgende typische Eigenschaften:

Widerstandswert [Ohm]

Belastbarkeit [Watt]

Toleranz [%]

Temperaturgang [ppm]

Alterung [ppm]

3.1 Widerstand 17

Festwiderstände

Potentiometer (variable Widerstände)

Trimmer

Lichtabhängige Widerstände

Temperaturabhängige Widerstände

Magnetfeldabhängige Widerstände

3.2 Inhaltsübersicht

3.2 Kondensator

3.2.1 RC-Glied

3.2.2 Reihenschaltung

3.2.3 Parallelschaltung

3.2.4 Aufbau und Typen

3.2.5 Eigenschaften

3.2.6 Anwendung

3.3 Inhaltsübersicht

3.3 Spule

3.3.1 RL-Glied

3.3.2 Reihenschaltung

3.3.3 Parallelschaltung

3.3.4 Aufbau und Typen

3.3.5 Eigenschaften

3.3.6 Anwendung