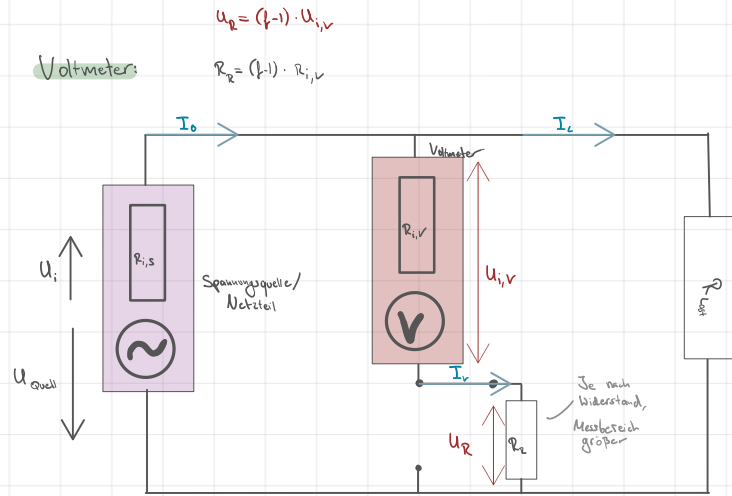
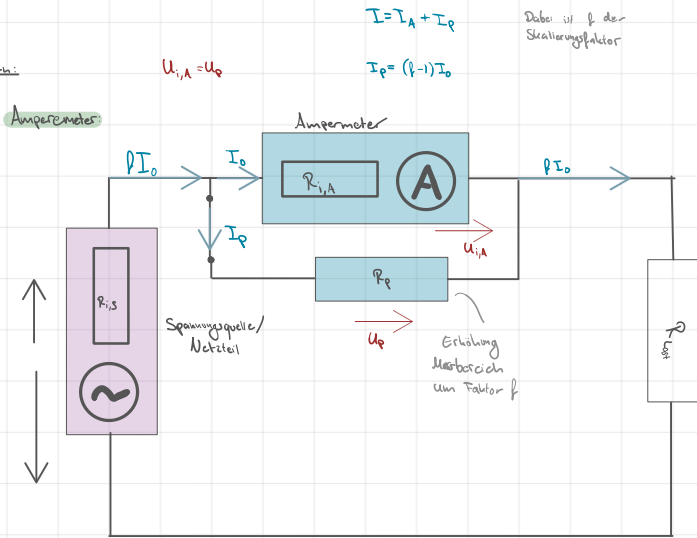


## 23 - Strom- und Spannungsmessung

Ziel: In diesem Versuch geht es um die Messung von Strömen und Spannungen in nicht als ideal angenommenen Systemen. Es geht um die Eichung eines Kompensators, dem korrekten Anschließen von Volt- und Amperemeter, sowie die Berücksichtigung ihrer Innenwiderstände. Auch sollen wir den Messbereich unserer Messgeräte vergrößern.

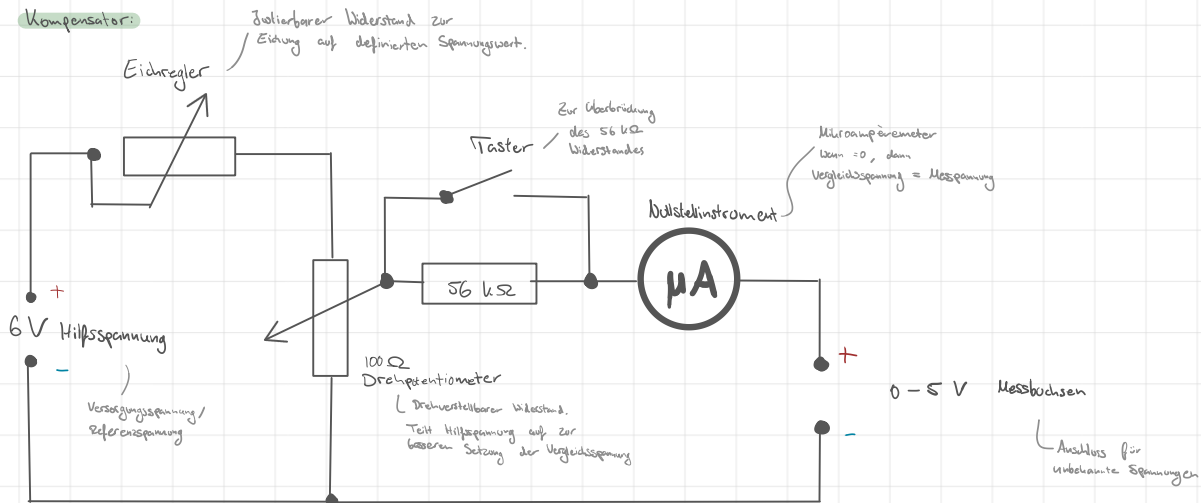
Skizzen:



Schematische Darstellung eines Amperemeters inkl. Schalter zur Messbereichvergrößerung.

Schematische Darstellung eines Voltmeters inkl. Schalter zur Messbereichvergrößerung.

**Kompensator:**



## Aufgabe 1)

Es gilt:

$$U_0 = R_i \cdot I$$

Dabei haben wir einen Innenwiderstand von  $R_i = (442 \pm 4,42) \Omega$ . Unsere Ist-Spannung berechnet sich zu:

$$U_{ist} = 442 \cdot 0,010 \text{ A} = 4,42 \text{ V}$$

Unsere Soll-Spannung sind 5V, somit kommen wir auf eine Skalierung von:

$$f = \frac{5 \text{ V}}{4,42} \approx 1,13$$

Unser zusätzlicher Widerstand berechnet sich zu

$$R_s = (f-1) \cdot R_i = 58 \Omega = \left( \frac{5}{4,42} - 1 \right) \cdot 442 \Omega$$

$R_s$  ist der beim Dekad-Widerstand eingestellte Wert.

Der Gesamtwiderstand ergibt sich somit zu 500  $\Omega$ .

### Ungenauigkeiten (der Geräte)

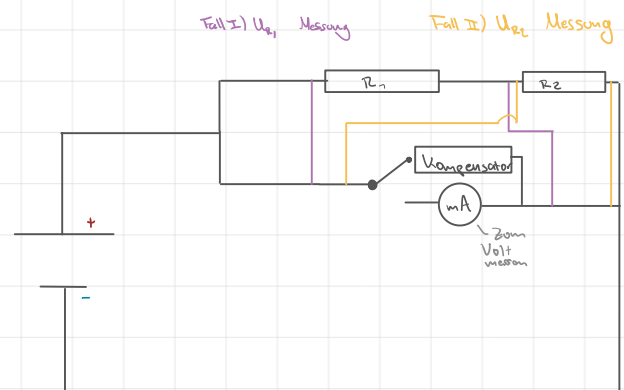
- Innenwiderstand des Milliampérometers: 1%  $\Rightarrow 4,42 \Omega$
- Ablesfehler Skala Milliampérometer:  $0,5 \cdot 0,2 \text{ mA} = 0,1 \text{ mA}$
- $\mu\text{A}$  ;  $\pm 2,5 \Rightarrow 0,25 \text{ mA}$
- Dekaden-Widerstand:  $\pm 0,2\%$  bei über  $1 \Omega$
- Ablesfehler Skala Microampérometer:  $0,5 \cdot 5 \mu\text{A} = 2,5 \mu\text{A}$
- Ablesfehler Skala Kompensationsregler:  $0,5 \cdot 18 \text{ k}\Omega = 0,5 \text{ k}\Omega$
- Netzteil:  $2,5 \text{ V} \cdot 0,02\% = 0,0005$

### Tabelle 1) Gemessene Spannungen mit mA-Meter

Name der Spannung	Ausschlag [A]	Spannung [V]
$U_0$	0,007	4,85 = Batterie-Spannung
$U_{R_1}$	0,0024	
$U_{R_2}$	0,0024	

### Tabelle 2) Gemessene Spannungen mit Kompensator

Name der Spannung	Kompensator schalte [Skal.]	
$U_0$	881	= Batterie-Spannung
$U_{R_1}$	443	
$U_{R_2}$	442	



## Aufgabe 2)

Wir wollen unsere Skalierung von 10 mA auf 200 mA bestimmen.

$$f = \frac{200 \text{ mA}}{10 \text{ mA}} = 20$$

$$\Rightarrow (20-1) \cdot 442 \Omega = 23,3 \Omega$$

Dies ist der Widerstand für den Dekadenwiderstand.

## Tabelle 3) Schieberegler

Punkt	mA-Meter Anzeigestrom (mA)	Vorgewählter Anzeigestrom (μA)
1	3,4	860
2	7,1	862
3	5,4	865
4	4,3	866
5	3,6	867
6	3,1	869
7	2,8	870
8	2,4	871
9	2,2	873
10	2,0	873

1) Bitte

