

Univ.Prof. Dr.sc.techn. Georg Schitter
schitter@acin.tuwien.ac.at

Ausgabe Rechenübung 1

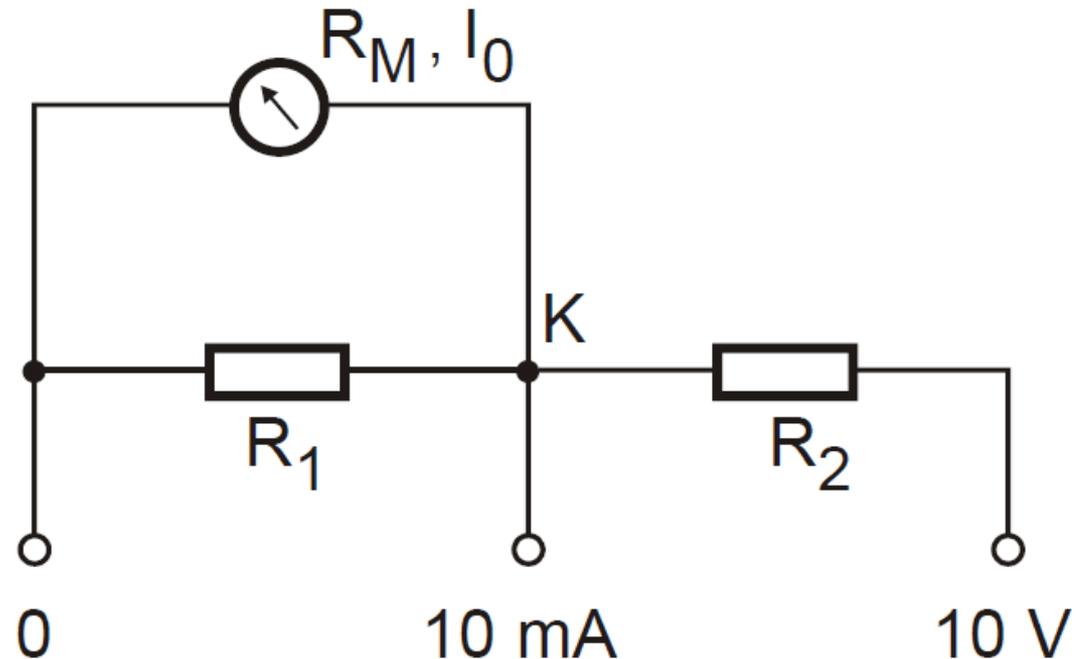
Strom-/Spannungsmessung

Messtechnik, VU 376.045 (3 SWS, 4 ECTS)
Sommersemester 2020

- Die Bearbeitung der Beispiele erfolgt auf freiwilliger Basis. Im Hinblick auf den schriftlichen Teil der Prüfung empfehlen wir die Beispiele selbst zu lösen.
- Online-Diskussion der Beispiele am Mi. 13.05.2020 um 09:15 Uhr
- Link zum Videomeeting:
<https://www.gotomeet.me/LVAMesstechnik>
- Passwort: messkette

Bsp. 1 - Messbereichserweiterung (1/2)

- Ein Drehspulinstrument mit dem Innenwiderstand R_M und Vollausschlag bei I_0 soll für die Messbereiche 10mA und 10V ausgelegt werden

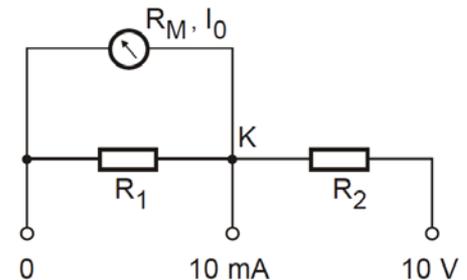


- $R_M = 400 \Omega$

- $I_0 = 2 \text{ mA}$

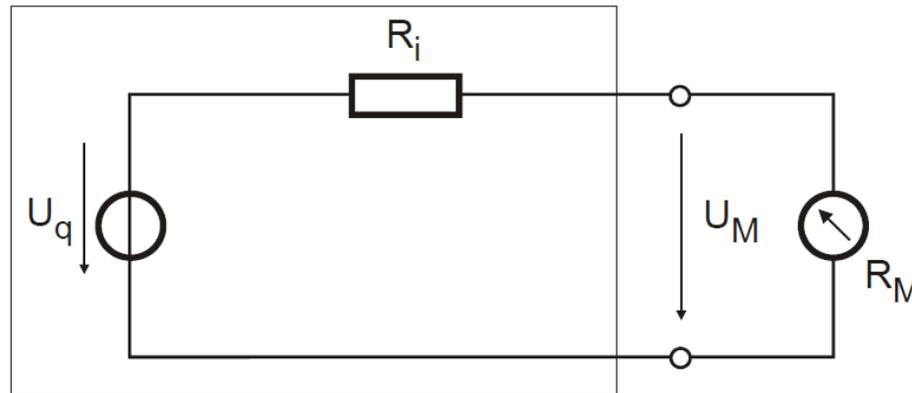
Bsp. 1 - Messbereichserweiterung (2/2)

- Dimensionieren Sie R_1 allgemein und zahlenmäßig.
- Dimensionieren Sie R_2 allgemein und zahlenmäßig.
- Sie wollen nun im 10mA-Messbereich den Kurzschlussstrom I_b einer Stromquelle messen. Mit welchem Widerstand R_A wird diese Stromquelle durch das Messinstrument belastet?
- Sie wollen nun im 10V-Messbereich die Leelaufspannung U_b einer Spannungsquelle messen. Mit welchem Widerstand R_U wird diese Spannungsquelle durch das Messinstrument belastet?



Bsp. 2 - Spannungsmessung

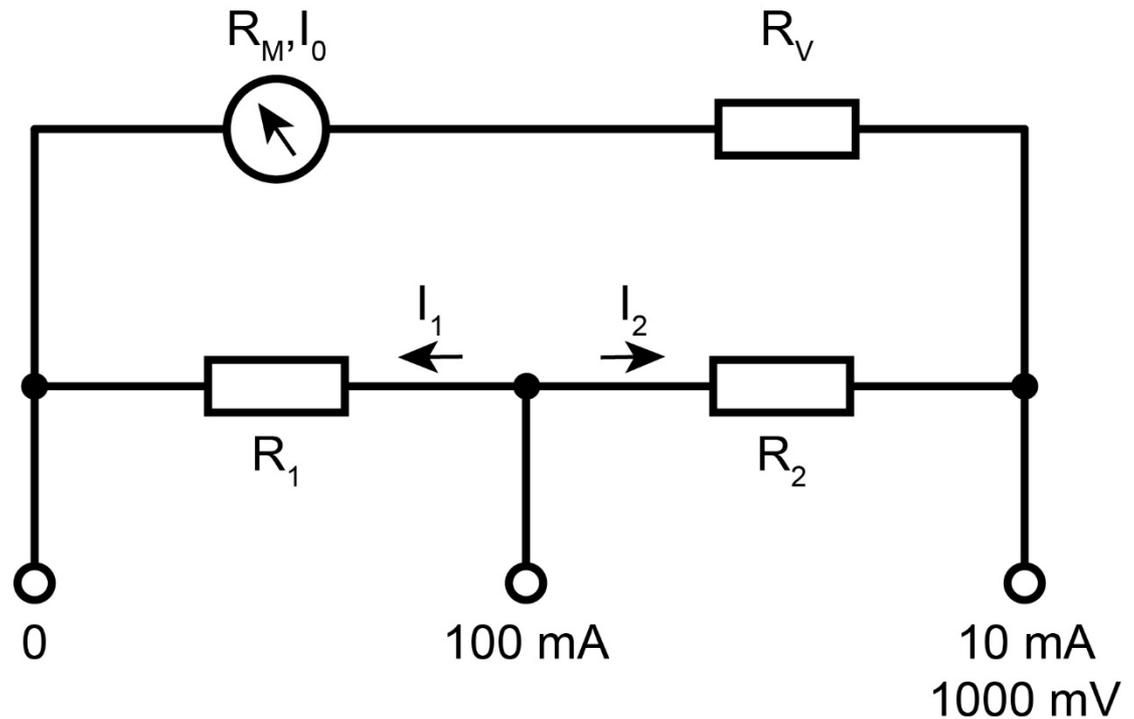
- An den beiden Klemmen der Spannungsquelle wurde mit einem Spannungsmesser der Wert U_M gemessen.



- $R_i = 1 \text{ k}\Omega$, $R_M = 30 \text{ k}\Omega$ und $U_M = 10,0 \text{ V}$
- Wie groß ist die Leerlaufspannung U_q der Quelle allgemein und zahlenmäßig?
- Berechnen sie den relativen Messfehler in %.

Bsp. 3 - Messbereichserweiterung

- Ein Drehspulinstrument (Innenwiderstand R_M , Vollausschlag bei I_0) soll für die im Bild eingezeichneten Messbereiche ausgelegt werden.



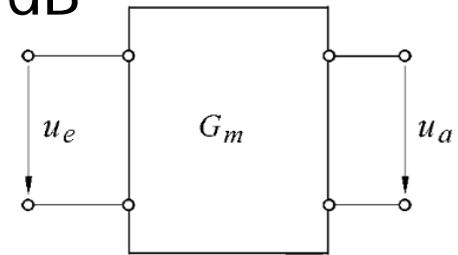
- $R_M = 50 \Omega$

- $I_0 = 8 \text{ mA}$

- Berechnen Sie R_V , R_1 und R_2 .

Bsp. 4 - Zeitverhalten

- Ein Messgerät mit dem Frequenzgang $G_m(j\omega)$ weist die Charakteristik eines Verzögerungsgliedes 1. Ordnung auf.
- Eingangswiderstand $R=500 \Omega$
- Eingangskapazität $C=100 \text{ pF}$
- Die Gleichspannungsverstärkung beträgt 20 dB
- $|G_m(j2\pi \cdot 400 \text{ kHz})| = -20 \text{ dB}$



- Bestimmen Sie die Grenzfrequenz f_g des Messgeräts.
- In welchem Frequenzbereich ist der absolute Phasenfehler des Messgeräts $\geq 10^\circ$?

Ergebnisse Rechenübung 1

Strom-/Spannungsmessung

Bsp. 1 - Messbereichserweiterung

- $R_1 = 100 \Omega$
- $R_2 = 920 \Omega$
- $R_A = 80 \Omega$
- $R_U = 1 \text{ k}\Omega$

Bsp. 2 - Spannungsmessung

- $U_q = 10,3 \text{ V}$
- $f = 3,23\%$

Bsp. 3 - Messbereichserweiterung

- $R_V = 75 \Omega$
- $R_1 = 50 \Omega$
- $R_2 = 450 \Omega$

Bsp. 4 – Zeitverhalten

- $f_g = 4 \text{ kHz}$
- $f \geq 703 \text{ Hz}$

Hinweise

- Online-Diskussion der Beispiele am Mi. 13.05.2020 um 09:15 Uhr
- Link zum Videomeeting:
<https://www.gotomeet.me/LVAMesstechnik>
- Passwort: messkette

- Versuchen Sie im Hinblick auf den schriftlichen Teil der Prüfung die Aufgabenstellungen selbst zu lösen.

Viel Erfolg!