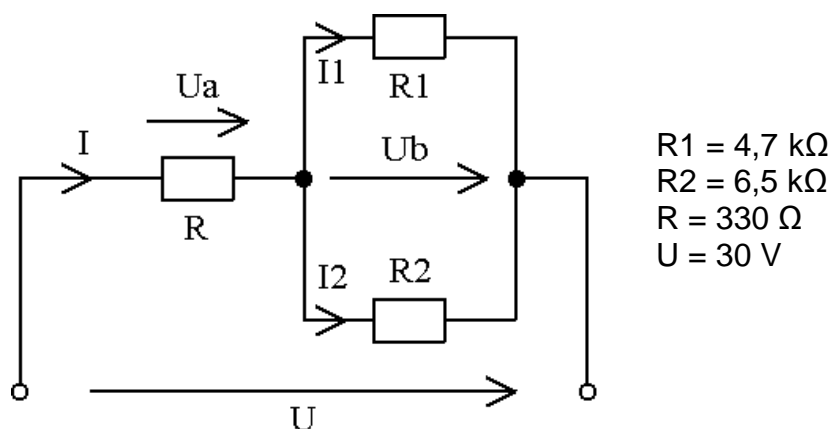




Lernziele:

- Bestimmung von Spannungen und Strömen in Gleichstromkreisen
- Garantierte Fehlergrenzen
- Spannungskennlinie eines Potentiometers mit Fehlerrechnung

1.) Bestimmung von Strömen und Spannungen



Berechnen Sie die Ströme I , I_1 und I_2 und die Spannungen U_a und U_b .

Lösungen: $I = 9,81 \text{ mA}$, $I_1 = 5,69 \text{ mA}$, $I_2 = 4,12 \text{ mA}$, $U_a = 3,24 \text{ V}$, $U_b = 26,76 \text{ V}$

2.) Messbereichserweiterung und Fehlergrenzen

Ein Drehspulmesswerk zeigt bei einem Strom $I = 2 \text{ mA}$ Vollausschlag an. Der Innenwiderstand des Messwerks beträgt $R_i = 20 \text{ }\Omega$. Wie muss man einen Ohmschen Widerstand hinzuschalten und welchen Wert muss dieser annehmen, damit das Messwerk Vollausschlag anzeigt bei

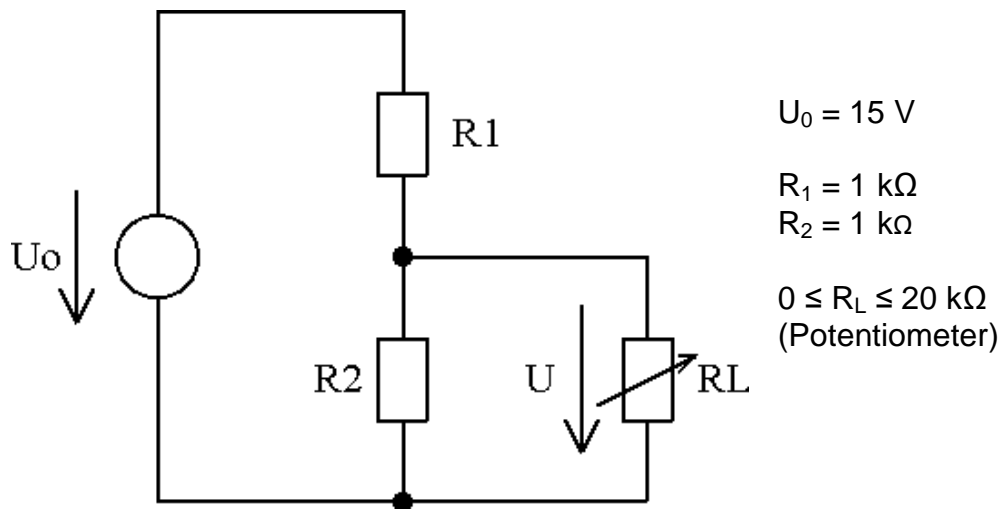
- a) einer Spannung von 220 V Lösung: $R = 109,98 \text{ k}\Omega$
b) einem Strom von 5 A Lösung: $R = 8,0 \text{ m}\Omega$

Ein Drehspulgerät mit der Klasse 0,5 zeigt im 30 V -Messbereich einen Messwert von 20 V an. Berechnen Sie die absoluten und relativen garantierten Fehlergrenzen des Messergebnisses.

Lösungen: $\Delta U = \pm 0,15 \text{ V}$
 $\Delta U/U = \pm 0,75\%$

3.) Spannungsteiler

Mit Hilfe eines Spannungsteilers R_1 , R_2 soll an einer konstanten Spannung U_0 eine niedrigere Spannung U abgegriffen werden. Der Spannungsteiler wird mit dem veränderlichen Widerstand R_L belastet.



Messgerät: Digitalmultimeter Fluke 287 mit $\Delta U = \pm (x \% \text{ v. Messwert} + n \text{ Digit})$

- Berechnen und zeichnen Sie die Funktion $U_{\text{berechnet}} = f(R_L)$.
- Berechnen Sie die in den Widerständen R_1 und R_2 umgesetzten Leistungen für $R_L = 0 \Omega$ und $R_L = 20 \text{ k}\Omega$.
- Zeichnen Sie die vollständige Messschaltung.
- Überlegen Sie sich eine Messtabelle.
- Bauen Sie die Schaltung auf.
- Nehmen Sie die Messreihe $U_{\text{gemessen}} = f(R_L)$ für 10 verschiedene Lastwiderstände R_L auf und zeichnen Sie das Diagramm mit logarithmischer Beschriftung der x-Achse für R_L .
- Vergleichen Sie die Ergebnisse $U_{\text{berechnet}} = f(R_L)$ und $U_{\text{gemessen}} = f(R_L)$. Berechnen Sie den relativen Fehler der Messergebnisse für die verschiedenen Lastwiderstände.