

Aufgabe NUS I-2: Brückenschaltung

20 Punkte

Gegeben ist eine DC-Brückenschaltung gemäss **Fig. 2** bestehend aus vier Widerständen $R = 15\ \Omega$, der Spannungsquelle $U = 12\text{ V}$ und der Stromquelle $I = 1\text{ A}$. An den Klemmen A und B der Brückenschaltung kann ein Widerstandsnetzwerk, das aus den beiden Widerständen $R_1 = 390\ \Omega$, $R_2 = 1.2\text{ k}\Omega$ und dem einstellbaren Lastwiderstand R_3 besteht, angeschlossen werden.

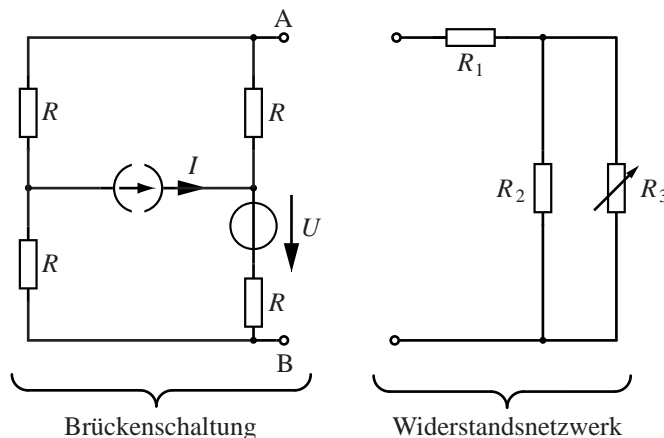


Fig. 2: DC-Brückenschaltung und Widerstandsnetzwerk.

Betrachten Sie für Teilaufgabe a) nur die Brückenschaltung ohne das Widerstandsnetzwerk.

- a) Das Verhalten der Brückenschaltung bezüglich der Klemmen A und B soll durch eine Ersatzspannungsquelle mit der Leerlaufspannung U_{qE} und dem Innenwiderstand R_{iE} modelliert werden. Berechnen Sie zunächst algebraische Ausdrücke für U_{qE} und R_{iE} als Funktion von U , I und R . Geben Sie anschliessend Zahlenwerte für die Leerlaufspannung, den Innenwiderstand, sowie für den Kurzschlussstrom an.

(11 Pkt.)

Berücksichtigen Sie bei den folgenden Teilaufgaben nun das Widerstandsnetzwerk.

Rechnen Sie in den folgenden Teilaufgaben mit $U_{qE} = 5\text{ V}$ und $R_{iE} = 10\ \Omega$.

- b) Berechnen Sie den numerischen Wert des Lastwiderstands R_3 so, dass die in R_3 umgesetzte Leistung maximal wird.

(4 Pkt.)

- c) Wie gross ist in diesem Fall die Spannung am Widerstand R_3 und welche Leistung wird von R_3 aufgenommen? Berechnen Sie die numerischen Werte.

(5 Pkt.)