

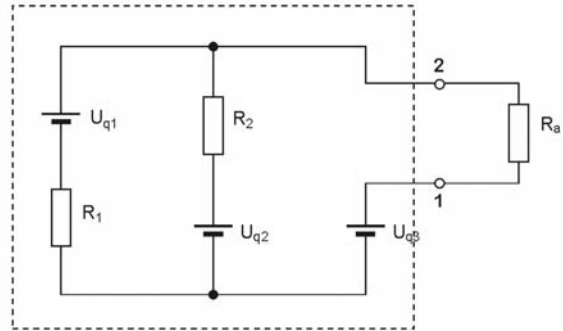
Aufgaben zu Ersatzspannungsquelle / Spannungsteiler (unbel./belastet)

A1:

Gegeben ist die Schaltung in Bild 1 mit:

$R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 6 \Omega$, $U_{q1} = 12 \text{ V}$, $U_{q2} = 24 \text{ V}$, $U_{q3} = 72 \text{ V}$ (R_a variabel).

Ermitteln Sie die Kennwerte U_{qers} und R_{iers} der Ersatzspannungsquelle!



A2:

Eine 120 V – Lampe eines Projektors mit einer Stromstärke von $I = 3,5 \text{ A}$ soll an die Spannung von 230 V angeschlossen werden. Hierzu ist ein Vorschaltwiderstand aus Konstantan-Draht ($\chi_{20} = 2 \text{ m}/(\Omega \text{ mm}^2)$) zu wickeln.

Wie groß ist der Vorschaltwiderstand und wie viel Draht von 1mm Durchmesser ist hierzu erforderlich?

A3:

Eine 9 V – Batterie gibt im Leerlauf die Spannung von 9,3 V ab. Bei Kurzschluss entsteht ein Strom von $I_K = 2,9 \text{ A}$.

Wie groß ist der Innenwiderstand und auf welche Laststromstärke ist zu begrenzen, wenn die Klemmenspannung bei Belastung um höchstens 0,8 V zurückgehen darf?

(rechnerisch / grafisch)

A4:

Ein Widerstand ist an 24 V angeschlossen. Sein verstellbarer Abgriff teilt den Gesamtwiderstand von $10 \text{ k}\Omega$ in die Teilwiderstände R_1 und R_2 . Berechnen Sie die Ausgangsspannungen U_{21} bis U_{25} für die Abgriffstellungen $R_{21} = 0 \Omega$, $R_{22} = 2,5 \text{ k}\Omega$, $R_{23} = 5 \text{ k}\Omega$, $R_{24} = 7,5 \text{ k}\Omega$, $R_{25} = 10 \text{ k}\Omega$ und stellen Sie die Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Abgriffstellung grafisch dar !

A5:

Die Klemmenspannung einer Spannungsquelle U_L beträgt bei Belastung mit

$I_1 = 40 \text{ mA} \rightarrow U_L = 6 \text{ V}$ und bei

$I_2 = 60 \text{ mA} \rightarrow U_L = 4 \text{ V}$!

Berechnen Sie die Leerlaufspannung U_q , den Kurzschluss-Strom I_K , den Innenwiderstand R_i sowie die Belastungswiderstände R_1 und R_2 und stellen Sie die Belastungskennlinie des aktiven Zweipols sowie die Kennlinien der Belastungswiderstände R_1 und R_2 grafisch dar!

A6:

Ein Widerstand von $16 \text{ k}\Omega$ mit verstellbarem Abgriff ist an 48 V angeschlossen und mit $4 \text{ k}\Omega$ belastet. Berechnen Sie die Ausgangsspannung für die Abgriffstellung $R_2 = 0 \Omega$, $R_2 = 4 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 8 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 12 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 16 \text{ k}\Omega$ und stellen Sie die Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Abgriffstellung grafisch dar !

Ergänzen Sie die Grafik durch die Kennlinie für den unbelasteten Ausgang !

Wo ist die Ausgangsspannung am meisten abhängig?

A7:

Bei einem Spannungsteiler für $U_q = 11,65 \text{ V}$, $U_L = 4,4 \text{ V}$, $R_L = 220 \Omega$ sollen sich die Ströme I_q zu I_L wie 10 zu 1 verhalten.

Berechnen Sie R_1 , R_2 und die Lastspannungsänderung wenn R_L auf 140Ω absinkt!

Um die Versorgungsspannung zu entlasten und die Wärmeentwicklung zu verringern, wird der Spannungsteiler auf das Verhältnis $I_q / I_L = 2$ geändert.

Berechnen Sie R_1 , R_2 und die Lastspannungsänderung wenn R_L auf 140Ω absinkt!

A8:

Mit einem Spannungsmesser mit einem Innenwiderstand von $1 \text{ M}\Omega$ wird an einer Spannungsteiler-Schaltung $R_1 = 800 \text{ k}\Omega$ und $R_2 = 200 \text{ k}\Omega$ die Spannung $U_2 = 12 \text{ V}$ gemessen.

Wie groß ist die Spannung U_{20} ohne angeschlossenen Spannungsmesser und wie groß ist der prozentuale Linearitätsfehler?