

Spannungsteiler

Bitte lösen Sie die untenstehenden Aufgaben. Achten Sie darauf, dass der Lösungsweg nachvollziehbar ist¹. Zählen Sie hierzu die gegebenen und die gesuchten Größen auf. Geben Sie die Gesetzmäßigkeiten an, die sie für die Lösung benötigen und formen Sie sie geeignet um. Vergessen Sie bei den Rechnungen nicht, die Einheiten mitzuführen und kennzeichnen Sie das Ergebnis eindeutig.

Übung 1

Gegeben sei ein Spannungsteiler, der an einer Betriebsspannung von 12 V betrieben wird. Der obere Widerstand besitzt einen Wert von 1.2 kΩ. Der untere eine Wert 3.3 kΩ. Welche Spannung gibt der Spannungsteiler aus?

$$U_{aus} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_{ein} \quad U_{aus} = 8.8 \text{ V}$$

Übung 2

Gegeben sei ein Spannungsteiler, der an einer Betriebsspannung von 24 V betrieben wird. Der obere Widerstand besitzt einen Wert von 3.9 kΩ. Der untere eine Wert 2.2 kΩ. Wie hoch ist der Vertikalstrom und die Verlustleistung?

$$I_V = \frac{U_{ein}}{R_{ges}} \quad I_V = 3.9 \text{ mA} \quad P_{ges} = I_V \cdot U_{ein} \quad P_{ges} = 94 \text{ mW}$$

Übung 3

Gegeben sei ein Spannungsteiler, der an einer Betriebsspannung von 9 V betrieben wird. Die Verlustleistung beträgt 20 mW. Wie hoch darf der Laststrom näherungsweise sein, wenn dieser maximal 10% des Vertikalstroms sein darf.

$$P_{ges} = I_V \cdot U_{ein} \quad I_V = 2.2 \text{ mA} \quad I_L = 0.1 \cdot I_V \quad I_L = 0.22 \text{ mA}$$

Übung 4

Gegeben sei ein Spannungsteiler, der an 5 V betrieben wird und eine Spannung von 3 V ausgibt. Der obere Widerstand hat einen Wert von 560Ω. Wie groß muss der untere Widerstand sein?

$$U_{aus} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_{ein} \quad R_2 = \frac{U_{aus}}{U_{ein} - U_{aus}} \cdot R_1 \quad R_2 = 840 \text{ } \Omega$$

¹ Dieses Dokument ist keine Musterlösung, da sie keine Lösungswege enthält. Es werden lediglich die Lösungsidee und das Ergebnis gezeigt.

Übung 5

Ein Spannungsteiler wird an 6 V betrieben und gibt seine Spannung von 2 V aus. Er hat eine Verlustleistung von 12.5 mW. Wie groß sind seine beiden Widerstände.

$$\begin{aligned} P_{ges} &= I_V \cdot U_{ein} & R_{ges} &= \frac{U_{ein}}{I_V} & R_{ges} &= 2.88 \text{ k}\Omega \\ U_{aus} &= \frac{R_2}{R_{ges}} \cdot U_{ein} & R_2 &= 960 \text{ }\Omega & R_1 &= 1.92 \text{ k}\Omega \end{aligned}$$

Übung 6

Die Widerstände von Übung 5 werden durch Widerstände der E12-Reihe ersetzt. Welche Spannung wird dann am Spannungsteiler ausgegeben. Wie groß ist die Abweichung absolut und in Prozent?

$$\begin{aligned} R_1 &= 1.92 \text{ k}\Omega \rightarrow 1.8 \text{ k}\Omega & R_2 &= 960 \text{ }\Omega \rightarrow 1 \text{ k}\Omega \\ U_{aus} &= \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_{ein} & U_{aus} &= 2.14 \text{ V} & \Delta U_{aus} &= 0.14 \text{ V} & \Delta U_{aus} &= 7.1\% \end{aligned}$$