

Versuch 5: Unbelasteter Spannungsteiler

Name: _____

Versuchsziel:

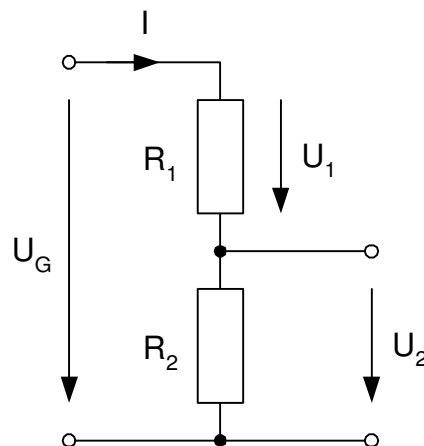
Dieser Versuch dient als Schnelleinleitung ins Thema Spannungsteiler. Am Ende dieses Versuchs solltest du in der Lage sein einen unbelasteten Spannungsteiler zu dimensionieren. Dimensionieren heißt in diesem Fall, dass du geeignete Widerstandswerte zur Lösung eines bestimmten Problems bestimmen kannst.

Hintergrundinformationen:

Ein Spannungsteiler ist nichts anderes als eine Reihenschaltung von zwei ohmschen Widerständen. Der Spannungsteiler dient dazu, wie der Name es sagt, eine große Spannung in eine kleine Spannung zu teilen.

Die große Spannung ist die Eingangsspannung U_G des Spannungsteilers und wird an die Reihenschaltung der beiden Widerstände angelegt. Die kleinere Ausgangsspannung U_2 wird immer an dem unteren Widerstand R_2 abgegriffen.

Unbelastet nennt man den Spannungsteiler dann, wenn an dem Ausgang kein Verbraucher oder zumindest ein sehr hochohmiger Verbraucher angeschlossen ist.



Je nachdem wie man die Widerstandswerte von R_1 und R_2 wählt, wird U_2 größer oder kleiner. Dabei kann die Teilspannung U_2 natürlich nie größer werden, als die Gesamtspannung U_G .

Aufgabe 1:

Baue einen Spannungsteiler mit folgenden Widerständen auf. Lege den Spannungsteiler an eine Spannung von 9V und miss die Spannungen U_1 und U_2 . Benutze das analoge Multimeter.

$$R_1 = 1000\Omega$$

$$R_2 = 1000\Omega$$

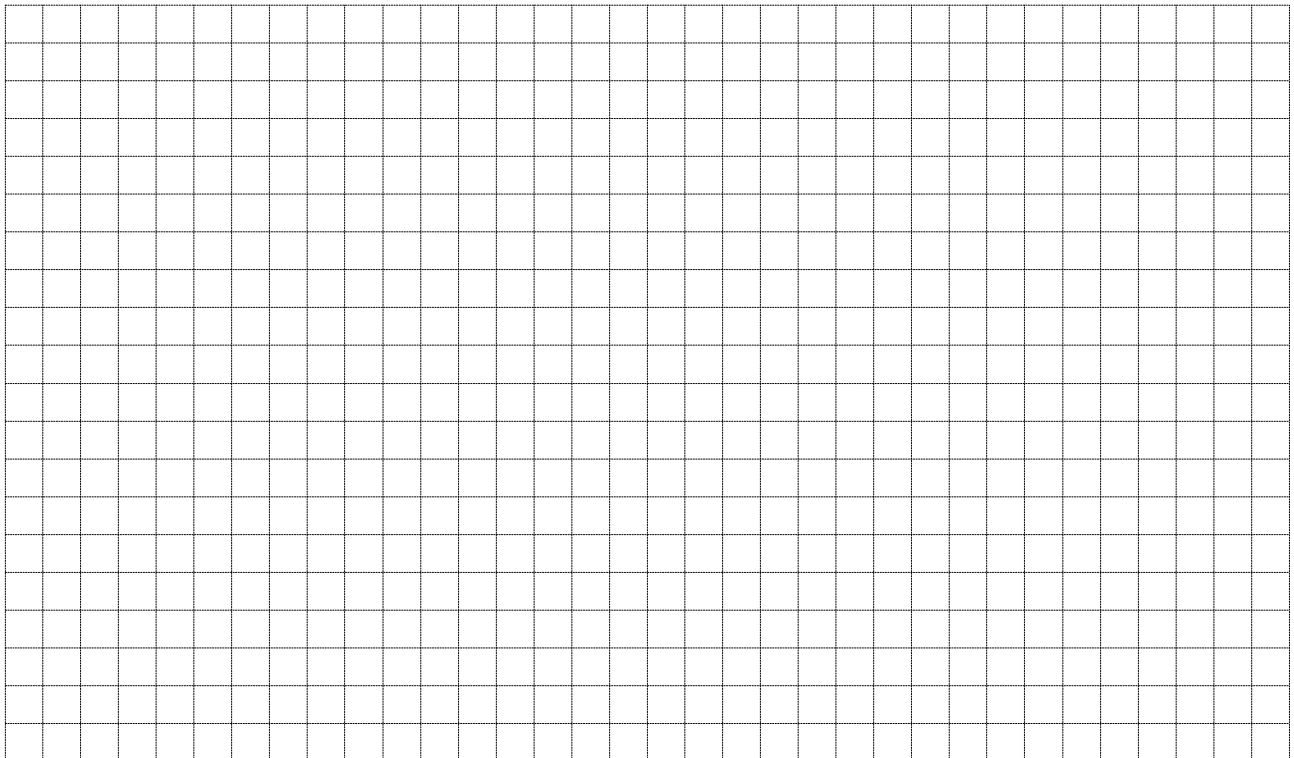
$$U_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$U_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

Wie müssen die beiden Widerstandswerte eines Spannungsteilers gewählt werden, damit sich die Gesamtspannung in zwei gleiche Teile aufteilt?

Bestimme die Spannung U_2 ebenfalls durch eine Berechnung. Gehe dazu wie folgt vor:

1. Berechne den Gesamtwiderstand R_G .
2. Berechne den Gesamtstrom I .
3. Berechne die Spannung U_2 .



Aufgabe 2:

Baue einen Spannungsteiler mit folgenden Widerständen auf. Lege den Spannungsteiler an eine Spannung von 9V und miss die Spannungen U_1 und U_2 . Benutze das analoge Multimeter.

$$R_1 = 1\text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 2k\Omega$$

$$U_1 = \underline{\hspace{10cm}}$$

U₂ = _____

Mit welchen Brüchen muss man die Gesamtspannung multiplizieren um die Teilspannungen zu erhalten?

$$U_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_G$$

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_G$$

Wie lassen sich diese Brüche aus den Widerstandswerten berechnen?

$$U_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_G$$

$$U_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \cdot U_G$$

Aufgabe 3:

Eine Spannung von 10V soll in 2,5V und 7,5V aufgeteilt werden. Bestimme zwei Widerstände mit denen man das tun könnte. Kontrolliere mit Hilfe der eben gefundenen Formeln, ob die von dir bestimmten Widerstandswerte den Zweck erfüllen.

$$R_1 =$$

$$R_2 =$$

Berechnung der Teilspannungen zur Kontrolle der bestimmten Widerstandswerte:

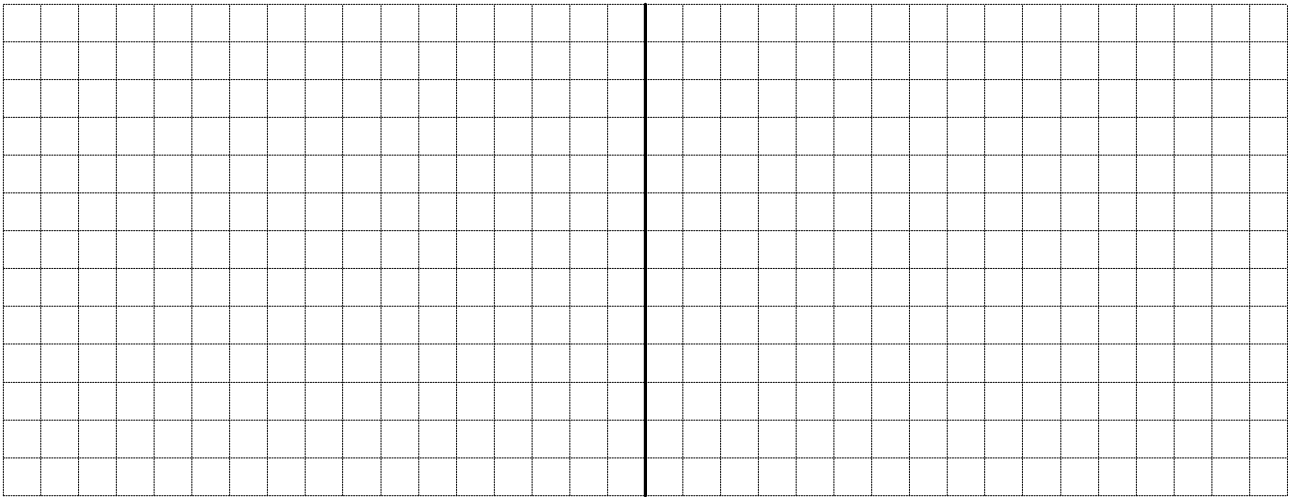
[illegible]

Bestimme ein zweites Widerstandspaar, das die Gesamtspannung in der gleichen Weise aufteilt, ohne dass dabei die maximale Verlustleistung von 0,25W pro Widerstand überschritten wird.

$$R_1 = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$R_2 = \underline{\hspace{2cm}}$$

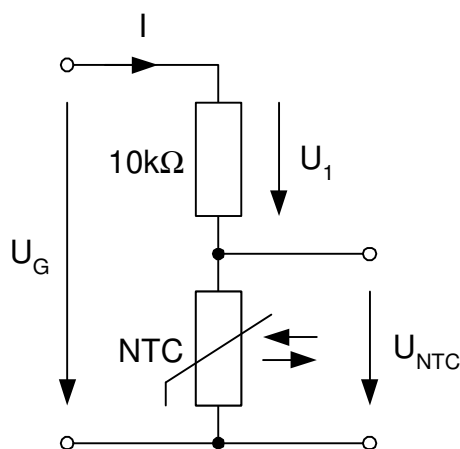
Berechnung der Verlustleistung an den Teilwiderständen:



Aufgabe 4:

Ein NTC (engl.: negative temperatur coefficient), auch Heißleiter genannt, ist ein Widerstand der seinen Widerstandswert mit der Temperatur ändert.

Baut man einen NTC in einen Spannungsteiler ein, so erhält man am Ausgang eine Spannung die sich mit der Temperatur verändert. Eine solche Spannung benötigt man zum Beispiel immer dann, wenn man in Abhängigkeit von der Temperatur ein anderes Bauteil einschalten will.



Beantworte unten folgende Fragen:

1. Wie verändert sich der Widerstandswert des NTC, wenn es wärmer wird?
2. Wie verändert sich die Spannung am NTC im Spannungsteiler, wenn der Widerstandswert des NTC abnimmt?
3. Wie verändert sich die Spannung U_1 , wenn die Spannung am NTC abnimmt?
4. Bestimme den Widerstandswert des NTC, damit die Ausgangsspannung genau die Hälfte der Eingangsspannung beträgt?
5. Wie muss der Widerstandswert des NTC im Vergleich zu R_1 sein, damit der größte Teil der Betriebsspannung am NTC anliegt?

A full-page sheet of white graph paper featuring a uniform grid of thin black horizontal and vertical lines. The grid covers the entire area of the page, creating a series of small squares suitable for drawing or plotting.

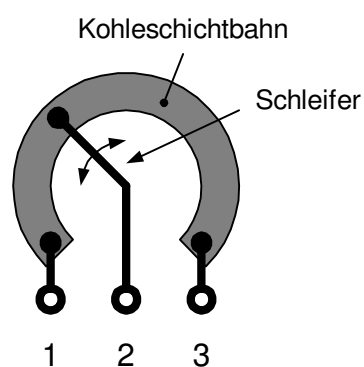
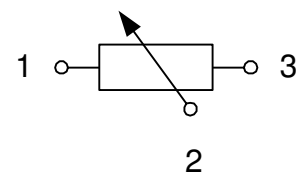
Allgemein gilt:

Bei einem Spannungsteiler liegt die größte Teilspannung am größten Widerstand.

Aufgabe 5:

Ein Potentiometer (auch Poti genannt) ist ein Widerstand mit mechanisch verstellbarem Widerstandswert. Ein Potentiometer hat drei Anschlüsse:

- Anschluss 1 ist immer mit dem Anfang der Widerstandsbahn verbunden.
- Anschluss 3 ist immer mit dem Ende der Widerstandsbahn verbunden.
- Anschluss 2 ist mit dem sogenannten Schleifer verbunden. Der Schleifer ist ein Kontakt, den man mittels einer Drehachse über die Kohleschicht "schleifen" lassen kann.

Foto:Innerer Aufbau:Schaltzeichen:

Schließe nacheinander das Ohmmeter an den Anschlüssen 1 und 2, 2 und 3 sowie 1 und 3 eines 10k Ω -Potentiometers an und bestimme jeweils den Widerstandswert am linken und am rechten Anschlag des Schleifers. Trage die Messwerte in folgender Tabelle ein.

Widerstandsmessung zwischen den Anschlüssen ...	Widerstandswert bei Linksanschlag	Widerstandswert bei Rechtsanschlag
1 und 2		
2 und 3		
1 und 3		

Zwischen welchen Anschlüssen hat man immer den vollen Widerstandswert des Potentiometers, egal wie der Schleifer steht?

Zwischen welchen Anschlüssen kann man den Widerstandswert zwischen 0 Ω und dem vollen Widerstandswert verändern?

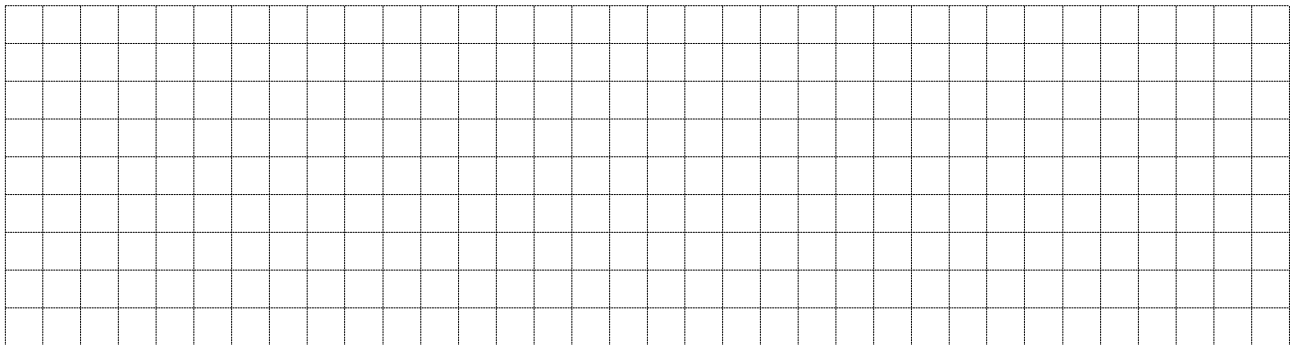
Wenn der Schleifer eines $300\text{k}\Omega$ -Potentiometers in der Position stehen würde wie es bei „Innerer Aufbau“ gezeigt ist, wie groß wäre schätzungsweise der Widerstandswert zwischen folgenden Anschlüssen? Trage die Werte in folgender Tabelle ein.

Widerstandsmessung zwischen den Anschlüssen ...	Widerstandswert
1 und 2	
2 und 3	
1 und 3	

Aufgabe 6:

Potentiometer können nicht nur als veränderbare Widerstände, sondern auch als Spannungsteiler benutzt werden. Der Schleifer unterteilt nämlich den Gesamtwiderstand in zwei in Reihe geschaltete Teilwiderstände.

Du sollst nun aus einer Festspannungsquelle von 12V und einem Potentiometer ein einfaches Netzteil mit veränderbarer Ausgangsspannung "zusammenbasteln". Überlege dir dazu zunächst welcher Anschluss des Potentiometers welchem Anschluss des Spannungsteilers entspricht. Zeichne die Schaltung und trage dort wo man die veränderbare Spannung abgreifen kann ein Voltmeter ein.



Baue die Schaltung auf und beobachte wie sich die Ausgangsspannung mit der Stellung des Schleifers verändert.