

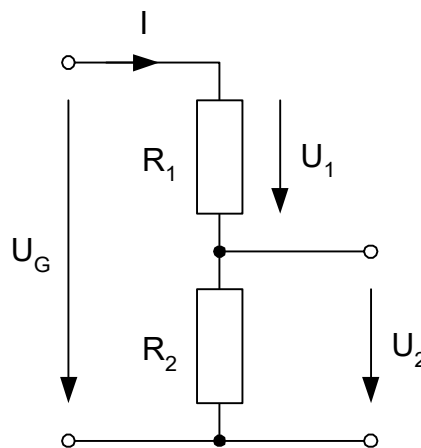
5. Spannungsteiler

5.1 Unbelasteter Spannungsteiler

(siehe auch Versuch 6)

Der Spannungsteiler ist eine Reihenschaltung von zwei Widerständen. Unbelastet nennt man den Spannungsteiler dann, wenn an dem Ausgang kein Verbraucher angeschlossen ist.

Schaltung:



Formeln:

Da der Strom in einer Reihenschaltung immer gleich ist, gilt auch für den Spannungsteiler:

$$I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_G}{R_G}$$

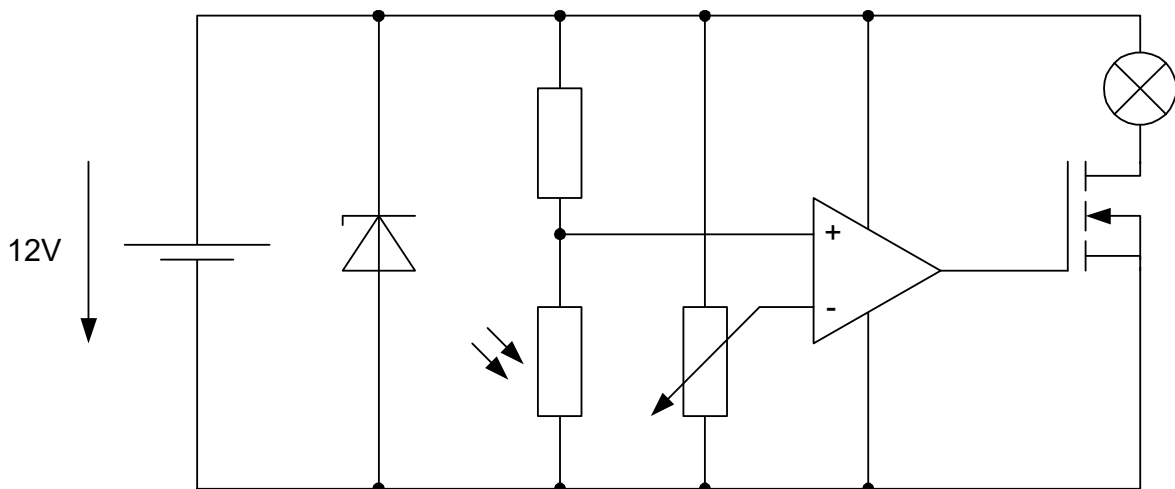
Durch Formelumstellung ergeben sich daraus auch die im Versuch aufgestellten Formeln.

Merksatz:

Bei einem Spannungsteiler liegt die größte Teilspannung immer am größten Widerstand.

Aufgaben zum unbelasteten Spannungsteiler:

1. Gegeben ist folgende Schaltung einer Lichtautomatik.



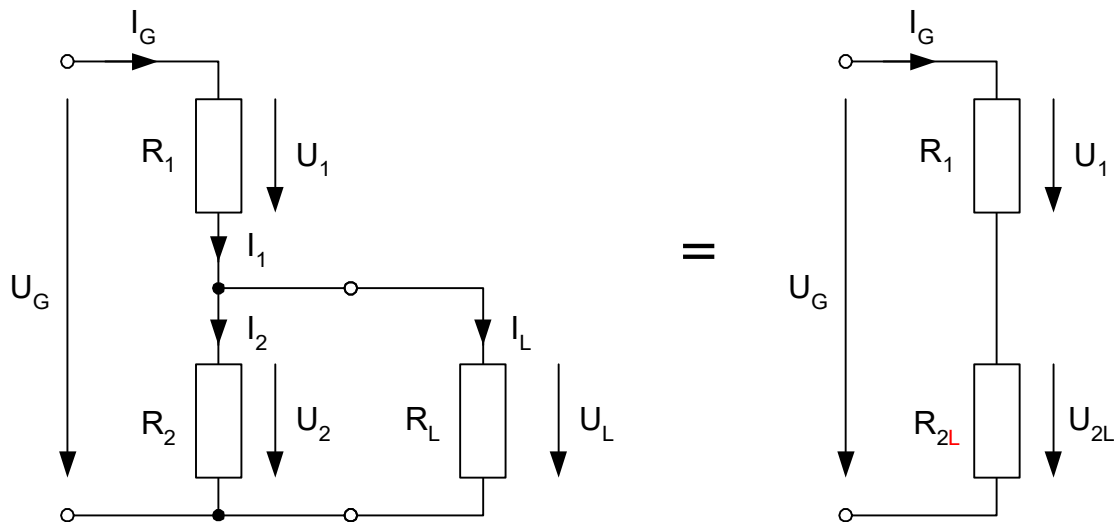
- Umkreise alle Spannungsteiler in der Schaltung.
 - Markiere deutlich welche Spannungsteiler belastet sind und welche nicht.
 - Wie groß ist die Spannung am Sollwert-Eingang (Eingang der mit Minus gekennzeichnet ist) des Komparators, wenn der Schleifer des Potentiometers genau in der Mitte steht? Begründe deine Antwort.
 - Wie verändert sich die Spannung am Istwert-Eingang des Komparators, wenn es dunkler wird? Begründe deine Antwort.
 - Welchen Widerstandswert muss der MOSFET haben, damit die ganze Betriebsspannung an der Glühlampe liegt? Begründe deine Antwort.
- Ein Spannungsteiler aus einem $5,1\text{k}\Omega$ - und einem $360\text{k}\Omega$ -Widerstand liegt an 24V . Berechne die Spannung am $5,1\text{k}\Omega$ -Widerstand.
 - Dimensioniere einen Spannungsteiler der 100V am Eingang auf 10V am Ausgang reduziert.
 - Du sollst aus einer Festspannungsquelle von 30V und einem Potentiometer eine einfache Spannungsquelle mit veränderbarer Ausgangsspannung (0 bis 30V) "zusammenbasteln".
 - Zeichne die Schaltung.
 - Mit welchem Anschluss des Potentiometers muss der Schleifer Kontakt haben, damit die Ausgangsspannung 0V beträgt?

5.2 Belasteter Spannungsteiler

(siehe auch Versuch 8)

Belastet nennt man einen Spannungsteiler dann, wenn an dessen Ausgang ein Verbraucher (eine Last) angeschlossen ist, so dass ein Laststrom I_L fließen kann.

Schaltung:



Merksatz:

Je größer der Laststrom I_L ist, umso kleiner wird die Ausgangsspannung U_2 des Spannungsteilers.

Erklärung:

Der Lastwiderstand R_L ist parallel zu R_2 geschaltet. R_{2L} ist also kleiner als R_2 . Dadurch verändert sich die Aufteilung der Gesamtspannung. Da R_{2L} kleiner ist als R_2 , wird auch U_2 kleiner.

Aufgaben zum belasteten Spannungsteiler:

1. Gegeben ist ein Spannungsteiler aus zwei $1\text{k}\Omega$ -Widerständen die an einer Gesamtspannung von 12V liegen.
 - a) Gib die Spannung am Ausgang des unbelasteten Spannungsteilers an. Diese Spannung nennt man auch Leerlaufspannung U_0 .
 - b) Wie verändert sich die Ausgangsspannung des Spannungsteilers, wenn man an dessen Ausgang einen Widerstand anschließt?
 - c) Berechne die Ausgangsspannung des Spannungsteilers, wenn man an dessen Ausgang einen Widerstand von $1\text{k}\Omega$ anschließt.
Bemerkung: Die Aufgabe kann durchaus ohne Taschenrechner gelöst werden.
 - d) Die Ausgangsspannung des Spannungsteilers soll trotz der Belastung mit einem $1\text{k}\Omega$ -Widerstand 6V betragen. Wie muss man dazu den oberen Widerstandswert des Spannungsteilers abändern?
Bemerkung: Du kannst die Lösung durch Berechnung oder durch Verständnis finden.
 - e) Berechne die Ausgangsspannung des abgeänderten aber unbelasteten Spannungsteilers.
2. Gegeben sind die beiden Spannungsteiler aus Aufgabe 1.
 - a) Zeichne die beiden unbelasteten Spannungsteiler.
 - b) Berechne jeweils den Laststrom der fließen würden, wenn man den Ausgang der Spannungsteiler kurzschließen würde. Diesen Strom nennt man auch noch Kurzschlussstrom I_K . Vergiss nicht, dass es sich bei dem belasteten Spannungsteiler um eine gemischte Schaltung handelt.
 - c) Erkläre weshalb der Kurzschlussstrom nicht unendlich groß ist.
 - d) Wie groß ist die Ausgangsspannung des Spannungsteilers im Kurzschlussfall?
3. Zeichne die Belastungskennlinie der beiden Spannungsteiler aus Aufgabe 1. Da es sich bei der Belastungskennlinie eines Spannungsteilers um eine Gerade handelt reichen pro Kennlinie zwei Punkte aus um diese zeichnen zu können. Die Koordinaten für die zwei Punkte kannst du den Aufgaben 1 und 2 entnehmen.