

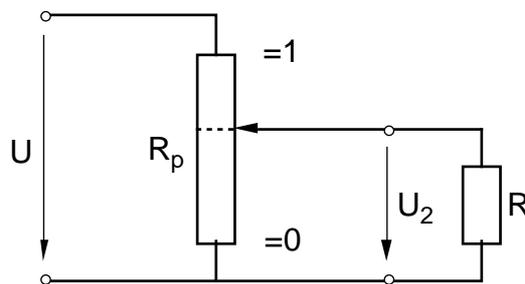
## Übung 6 Gleichstromlehre Potentiometerschaltung, Ideale und reale Spannungs- und Stromquellen

### Lernziele

- einen neuen Sachverhalt analysieren können.
- verstehen, wie man in einer Potentiometerschaltung das Potentiometer dimensionieren muss, damit der Spannungsverlauf über dem Lastwiderstand möglichst linear wird.
- verstehen, unter welcher Bedingung eine ideale Spannungsquelle und eine ideale Stromquelle zueinander äquivalent sind.

### Aufgaben

1. In der Potentiometerschaltung



gilt für das Verhältnis  $\frac{U_2}{U}$  die folgende Beziehung (siehe Skript Seite 1.20-2):

$$\frac{U_2}{U} = \frac{1}{1 + (1 - \alpha) \cdot \frac{R_p}{R}} \quad (0 \leq \alpha \leq 1)$$

Überlegen Sie sich mit Hilfe dieser Formel, dass die folgende Aussage richtig ist:

Wenn man das Verhältnis  $R_p/R$  kleiner und kleiner werden lässt, nähert sich die Funktion  $U_2/U(\alpha)$  immer mehr einer linearen Funktion an.

2. Begründen Sie, warum
- eine Parallelschaltung zweier idealer Spannungsquellen keinen Sinn macht und sogar zu einem Widerspruch führen kann (vgl. Skript Seite 1.21-2).
  - eine Serieschaltung zweier idealer Stromquellen keinen Sinn macht und sogar zu einem Widerspruch führen kann (vgl. Skript Seite 1.21-4).
  - ein zu einer idealen Spannungsquelle parallel geschalteter Widerstand bedeutungslos ist (vgl. Skript Seite 1.21-5).
  - ein zu einer idealen Stromquelle in Serie geschalteter Widerstand bedeutungslos ist (vgl. Skript Seite 1.21-5).
3. Im Skript sind oben auf der Seite 1.21-6 die Ersatzschaltungen einer realen Spannungsquelle und einer realen Stromquelle gezeichnet.
- Betrachten Sie die reale Spannungsquelle. Bestimmen Sie den Strom  $I$  sowie die am Lastwiderstand  $R$  liegende Spannung in Abhängigkeit der Größen  $U_0$ ,  $R_i$  und  $R$ .
  - (siehe Seite 2)

- b) Betrachten Sie die reale Stromquelle.  
Bestimmen Sie den Strom  $I$  sowie die am Lastwiderstand  $R$  liegende Spannung in Abhängigkeit der Größen  $I_0$ ,  $R_1$  und  $R$ .

Hinweis zu a) und b):

Stellen Sie zuerst ein Gleichungssystem auf (Knotengleichung(en), Maschengleichung(en)), und lösen Sie dann das Gleichungssystem nach den Unbekannten  $I$  und  $U$  auf.

- c) Vergleichen Sie die Resultate aus a) und b).  
Zeigen Sie, dass die ideale Spannungsquelle und die ideale Stromquelle genau dann zueinander äquivalent sind, wenn gilt:

$$U_0 = R_1 \cdot I_0$$

## Lösungen

1. ...
2.
  - a) ...
  - b) ...
  - c) ...
  - d) ...
3.
  - a)  $I = \frac{1}{R+R_i} U_0$      $U = \frac{R}{R+R_i} U_0$
  - b)  $I = \frac{R_i}{R+R_i} I_0$      $U = \frac{R \cdot R_i}{R+R_i} I_0$
  - c) ...