

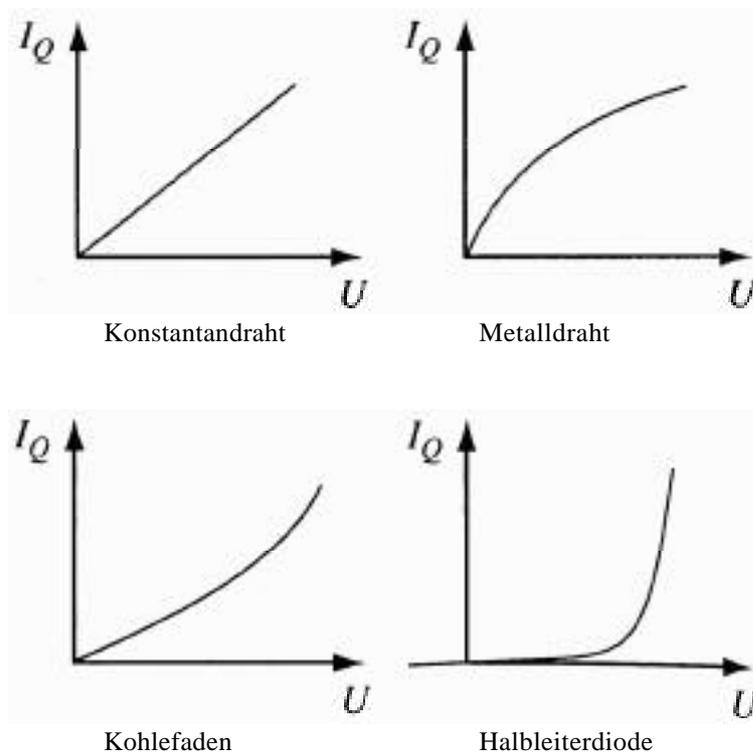
Übung 2 Gleichstromlehre Kennlinie, Widerstand

Lernziele

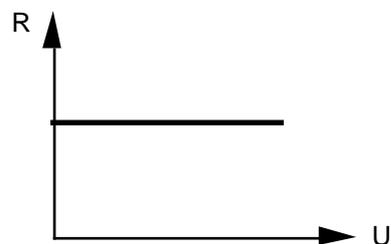
- aus der Kennlinie eines Widerstandselementes Eigenschaften des elektrischen Widerstandes herauslesen können.
- den Zusammenhang zwischen Spannung, Strom und Widerstand in einer konkreten Problemstellung anwenden können.

Aufgaben

1. Die folgenden Grafiken zeigen die Kennlinien eines Konstantandrahtes, eines Metalldrahtes, eines Kohlefadens und einer Halbleiterdiode:



Die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der angelegten elektrischen Spannung könnte man in einem Widerstand-Spannung-Diagramm darstellen. Für den Konstantandraht sieht dieses wie folgt aus:



Skizzieren Sie je ein Widerstand-Spannung-Diagramm für den Metalldraht, für den Kohlefaden und für die Halbleiterdiode.

2. (siehe Seite 2)

2. Eine Glühlampe ist mit 230 V / 75 W beschriftet. Bei einer angelegten elektrischen Spannung von 230 V beträgt also die elektrische Prozessleistung in der Glühbirne 75 W.
- a) Bestimmen Sie die Stromstärke durch die Glühlampe bei einer angelegten elektrischen Spannung von 230 V.
 - b) Bestimmen Sie den elektrischen Widerstand der Glühlampe bei einer angelegten elektrischen Spannung von 230 V.
 - c) Bestimmen Sie die Stromstärke durch die Glühlampe bei einer angelegten elektrischen Spannung von 115 V.
Nehmen Sie näherungsweise an, dass der elektrische Widerstand der Glühlampe konstant ist.
3. Ein Elektrogerät ist angeschrieben mit 230 V / 0.5 A.
Die Netzspannung ist nicht dauernd konstant 230 V, sondern sie schwankt um diesen Wert herum. Sie darf zwischen 6 % über bzw. 10 % unter dem normalen Wert von 230 V schwanken, ohne dass der Energiebezügler reklamieren darf (Quelle: W. Heuberger, EWZ, 20.2.2001).
Bestimmen Sie, zwischen welchen Werten dabei die elektrische Leistung des Elektrogerätes schwankt.

Lösungen

1. ...

2. a) $P = U \cdot I$ $I = \frac{P}{U} = \frac{75 \text{ W}}{230 \text{ V}} = 0.32 \text{ A}$

b) $R = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{ V}}{\dots \text{ A}} = 705$ (I aus Aufgabe a))

c) $I = \frac{1}{R} U = \frac{1}{\dots} \cdot 115 \text{ V} = 0.16 \text{ A}$ (R aus Aufgabe b))

3. $P = U \cdot I$

$$I = \frac{1}{R} U$$

$$R_G = \frac{U_G}{I_G}$$

$$P = \frac{U^2}{U_G} I_G$$

$$P_{\min} = \frac{U_{\min}^2}{U_G} I_G = \frac{(0.9 \cdot 230 \text{ V})^2}{230 \text{ V}} 0.5 \text{ A} = 93.2 \text{ W}$$

$$P_{\max} = \frac{U_{\max}^2}{U_G} I_G = \frac{(1.06 \cdot 230 \text{ V})^2}{230 \text{ V}} 0.5 \text{ A} = 129 \text{ W}$$