

Kapitel 3.2 - Passive Zweipole

Prof. Dr. Robert Sattler

Erstellt am: 23. Oktober 2022

Inhaltsverzeichnis

1 Elektrischer Widerstand	2
1.1 Aufgabe 1 (*)	2
1.2 Aufgabe 2 (**)	2
2 Elektrische Leistung	3
2.1 Aufgabe 1 (*)	3
2.2 Aufgabe 2 (**)	3
3 Temperaturabhängigkeit eines Widerstands	4
3.1 Aufgabe 1 (*)	4
3.2 Aufgabe 2 (**)	4
4 Nichtlineare passive Zweipole	5
4.1 Aufgabe 1 (*)	5
5 Kurzlösungen	6

1 Elektrischer Widerstand

1.1 Aufgabe 1 (*)

Die Stromaufnahme eines Bügeleisens beträgt bei Netzspannung (230V) 2A.

Wie groß ist der Widerstand des Bügeleisens?

1.2 Aufgabe 2 (**)

Ein Widerstand R_1 wird um 289Ω vergrößert. Dabei sinkt die Stromstärke um 2A bei konstant bleibender Spannung von 230V.

Wie groß ist der Widerstand R_1 ?

2 Elektrische Leistung

2.1 Aufgabe 1 (*)

Die Gleichspannung eines Widerstandes wird von $U_1 = 50V$ auf $U_2 = 100V$ erhöht.
Der Widerstand kann dabei als konstant angenommen werden.

Um wie viel Prozent steigt die umgesetzte Leistung?

2.2 Aufgabe 2 (**)

Die von einem Widerstand R aufgenommene Leistung soll um $p = 25\%$ verringert werden.

Um wie viel Prozent ist also die anliegende Gleichspannung herabzusetzen?

3 Temperaturabhängigkeit eines Widerstands

3.1 Aufgabe 1 (*)

Ab welcher Temperatur ist der Widerstand der Kupferwicklung eines Transformators 50% höher als bei Raumtemperatur (20°C)?

Es gilt: $\alpha_{20} = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ und $\beta_{20} = 0$

3.2 Aufgabe 2 (**)

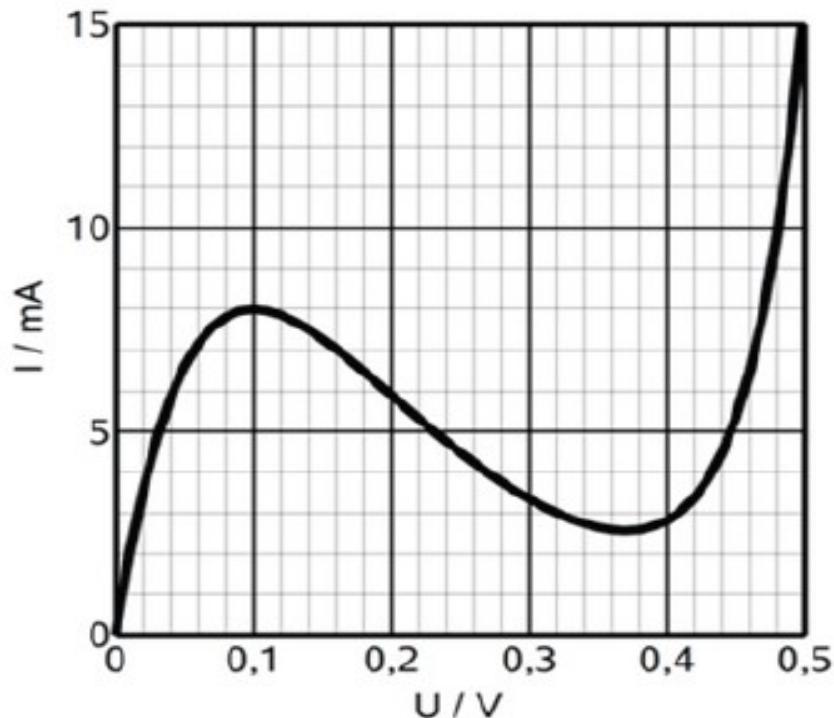
Eine Glühlampe mit den Angaben 40W / 230V besitzt einen einfach gewendelten Wolframglühdraht (Länge $l = 657\text{mm}$, Durchmesser $d = 0,0226\text{mm}$, $\rho_{20} = 0,055\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, $\alpha_{20} = 4,1 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$, $\beta_{20} = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-2}$).

- a) Berechnen Sie die Betriebstemperatur der Glühlampe sowie den Widerstand des Glühfadens bei Raumtemperatur (20°C) und bei Betriebstemperatur.
- b) Berechnen Sie das Verhältnis von Einschaltstrom I_{20} zu Betriebsstrom I_{θ} . In welchem Moment brennt eine Glühbirne also meist durch?
- c) Ist die Glühbirne eher ein NTC oder ein PTC? Begründen Sie Ihre Antwort!

4 Nichtlineare passive Zweipole

4.1 Aufgabe 1 (*)

Dargestellt ist die I-U-Kennlinie einer Tunneldiode:



- Bei welchen Spannungen U_1 und U_2 ist $R = 40\Omega$?
- Wie groß ist der differentielle Widerstand bei U_1 und U_2 ?
- Berechnen Sie die Leistungen P_1 und P_2 bei $R = 40\Omega$

5 Kurzlösungen

1.1: $R = 115\Omega$

1.2: $R_1 = 88,1\Omega$

2.1: 400%

2.2: 13,4%

3.1: 145°C

3.2:

- a) $R_{20} = 90,1\Omega$; $R_\theta = 1323\Omega$; $T_\theta = 2189^{\circ}\text{C}$
- b) $I_{20} = 2,56\text{A}$; $I_\theta = 0,105\text{A}$

4.1:

- a) $U_1 = 0,22\text{V}$; $U_2 = 0,5\text{V}$
- b) $r_1 = 30\Omega$; $r_2 = 3,3\Omega$
- c) $P_1 = 1,21\text{mW}$; $P_2 = 6,25\text{mW}$