

## Kapitel 3.2 - Passive Zweipole

Prof. Dr. Robert Sattler

Erstellt am: 23. Oktober 2022

### Inhaltsverzeichnis

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

# 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  $289\Omega$  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  $U_1 = 50\text{V}$  auf  $U_2 = 100\text{V}$  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 (\*\*)

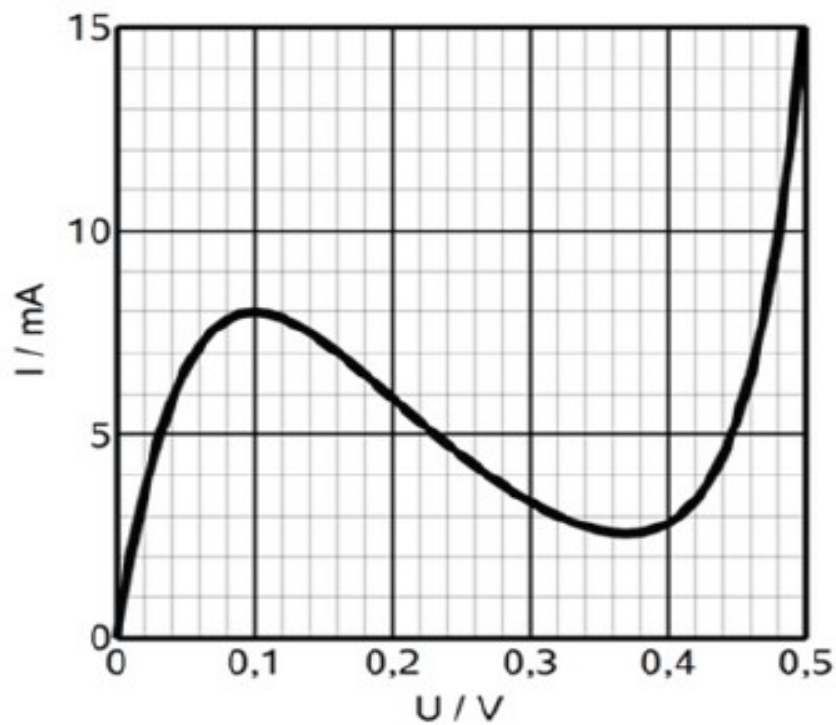
Eine Glühlampe mit den Angaben 40W / 230V besitzt einen einfach gewendelten Wolframglühdraht (Länge  $l = 657 \text{ mm}$ , Durchmesser  $d = 0,0226 \text{ mm}$ ,  $\rho_{20} = 0,055 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ,  $\alpha_{20} = 4,1 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ ,  $\beta_{20} = 1,0 \cdot 10^{-6}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

- 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  $I_0$ . 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:



- a) Bei welchen Spannungen  $U_1$  und  $U_2$  ist  $R = 40\Omega$ ?
- b) Wie groß ist der differentielle Widerstand bei  $U_1$  und  $U_2$ ?
- c) 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)  $P_1 = 1,21\text{mW}$ ;  $P_2 = 6,25\text{mW}$