

# Messprotokoll Versuch SK

## 1. Allgemeines

Ort: Universität Bayreuth Raum: 2.2.02.694

Datum: 21.10.2020 09:30

Messperson: Anna-Maria Pleyer

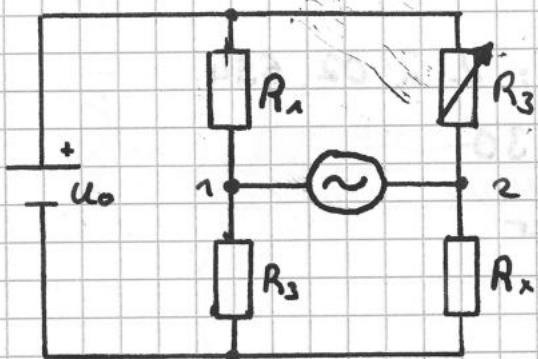
Auswerteperson: Dominik Müller

Protokollperson: Paul Schwanietz

Arbeitsplatz: Am Fenster rechts (mit Blick auf Fenster)

## 2. Messungen mit Gleichspannung

Wheatstone brücke:



~: Oszilloskop

R<sub>3</sub>: Widerstandsdekade

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>: Vom Versuch abh. Widerstände

Zur Bestimmung von R<sub>x</sub> wird R<sub>3</sub> so eingestellt, dass zwischen den Punkten 1 und 2 kein Strom fließt bzw. keine Spannung anliegt.

### 2.1. Kohleschichtwiderstand

$$R_1 = 1 \text{ k}\Omega \quad (\text{Nachgemessen: } R_1 = (1,0207 \pm 0,001) \text{ k}\Omega)$$

$$R_2 = 10 \text{ }\Omega \quad (\text{Nachgemessen: } R_2 = (10,28 \pm 0,06) \text{ }\Omega)$$

R<sub>x</sub> ist unabhängig von U<sub>0</sub>. Dies wurde durch einstellen von R<sub>3</sub>, sodass zwischen 1 und 2 das Oszilloskop keinen Spannungsunterschied anzeigt. Anschließend wurde U<sub>0</sub> variiert. Am Oszilloskop war keine Änderung zu erkennen. Daraus folgt R<sub>x</sub> ist unabh. von U<sub>0</sub>. U<sub>0</sub> ist die Maximal mögliche Spannung der Spannungsquelle und wird nicht weiter protokolliert.

R<sub>x</sub> befindet sich in einem temperierten Wasserbad. Nach erreichen der gewünschten Wasserbadtemperatur wird noch 3 min gewartet, um zu gewährleisten, dass der Widerstand ebenfalls die gewünschte Temperatur erreicht.

Nr.	$T$ in $^{\circ}\text{C}$	$R_3$ in $\Omega$
1	25,00	$9,39 \cdot 10^3$
2	27,50	$9,35 \cdot 10^3$
3	30,00	$9,34 \cdot 10^3$
4	32,50	$9,33 \cdot 10^3$
5	35,00	$9,32 \cdot 10^3$
6	37,50	$9,31 \cdot 10^3$
7	40,00	$9,30 \cdot 10^3$
8	42,50	$9,29 \cdot 10^3$
9	45,00	$9,28 \cdot 10^3$
10	47,50	$9,27 \cdot 10^3$
11	50,00	$9,26 \cdot 10^3$
12	52,50	$9,25 \cdot 10^3$
13	55,00	$9,25 \cdot 10^3$
14	57,50	$9,24 \cdot 10^3$
15	60,00	$9,23 \cdot 10^3$
16	62,50	$9,23 \cdot 10^3$
17	65,00	$9,22 \cdot 10^3$
18	67,50	$9,21 \cdot 10^3$
19	70,00	$9,20 \cdot 10^3$
20	/	/

$R_3$ : Fehler  $\pm 1\%$  des Messwerts

$T$ : Fehler  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$  und  $\pm 0,5\%$

## 2.2 NTC-Widerstand

$$R_1 = 100 \text{ } 1k\Omega$$

(Nachgemessen:  $R_1 = (1,0207 \pm 0,0017)k\Omega$ )

$$R_2 = 100 \Omega$$

(Nachgemessen:  $(99,14 \pm 0,1)\Omega$ )

$$R_2 =$$

Verfahrensweise wie in 2.1.

Nr.	$T$ in $^{\circ}\text{C}$	$R_3$ in $\Omega$	
1	25,104	$2,443 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 0,005 \cdot 10^3 \Omega$
2	27,50	$2,25 \cdot 10^3$	
3	30,00	$2,065 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 0,005 \cdot 10^3 \Omega$
4	32,50	$1,895 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
5	35,00	$1,743 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
6	37,50	$1,603 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
7	40,00	$1,478 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
8	42,50	$1,362 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
9	45,00	$1,254 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
10	47,50	$1,162 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
11	50,00	$1,073 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
12	52,50	$0,997 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
13	55,00	$0,923 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
14	57,50	$0,854 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
15	60,00	$0,794 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
16	62,50	$0,742 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
17	65,00	$0,685 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
18	67,50	$0,639 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
19	70,00	$0,595 \cdot 10^3$	$1: \Rightarrow \pm 5 \Omega$
20	/	/	

$\Delta R_3$ : Fehler 1% des Messwerts

$T$ : Fehler  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$  und  $\pm 0,5\%$

1: kleinste Schritt der Widerstandsdeklade zu groß  $\Rightarrow$  Schätzung

## 2.3 Photowiderstand

$$R_1 = 100 \Omega$$

(Nachgemessen:  $R_1 = (100,98 \pm 0,1)\Omega$ )

$$R_2 = 100 \Omega$$

(Nachgemessen:  $R_2 = (99,4 \pm 0,1)\Omega$ )

Messung der Lichtstärke erfolgt mit phyphox.

Temperatur konstant bei Raumtemperatur, sonst wie in 2.1

Nr.	Licht in Lux	$R_3$ in $\Omega$	
1	100	$2,150 \cdot 10^3$	Sehr ungenau schwer bestimmbar
2	550	$0,574 \cdot 10^3$	<del>4</del>
3	<del>550</del> 900	$0,43 \cdot 10^3$	
4	1100	$0,40 \cdot 10^3$	
5	1600	$0,31 \cdot 10^3$	
6	3600		
7	2300	$0,25 \cdot 10^3$	
8	2700	$0,21 \cdot 10^3$	

Licht in Lux mindestens  $\pm 10\%$

$R_3$  mindestens  $\pm 10\%$

## 2.4. Diode

$$R_1 = 100 \Omega \quad (\text{Nachgemessen: } \left. \begin{array}{l} R_2 = 100 \Omega \\ (\text{Nachgemessen: }) \end{array} \right\} \text{siehe 2.3})$$

Durchlassrichtung: -

$R_3$  wird in Abh. von der an der Diode anliegenden Spannung gemessen.

Nr	$U_0$ in V	$R_3$ in $\Omega$
1	0,15	$8,05 \cdot 10^3$
2	0,30	$8,18 \cdot 10^3$
3	0,45	$8,16 \cdot 10^3$
4	0,60	$8,01 \cdot 10^3$
5	0,75	<del><math>7,96 \cdot 10^3</math></del>
6	0,90	$2,7 \cdot 10^3$
7	1,03	$0,8 \cdot 10^3$
8	1,19	$0,23 \cdot 10^3$
9	1,31	$0,12 \cdot 10^3$
10	1,43	$0,08 \cdot 10^3$
11	1,61	$0,055 \cdot 10^3$

Fehler von  $U_0$ :  $\pm 0,005V$

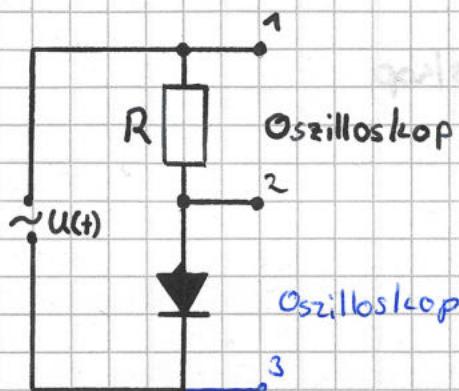
Fehler von  $R_3$ :  $\pm 1\%$

Nr	$U_0$ in V	$R_3$ in $\Omega$
1	$52,1 \cdot 10^{-3}$	$8,05 \cdot 10^3$
2	$100,5 \cdot 10^{-3}$	$8,2 \cdot 10^3$
3	$149,5 \cdot 10^{-3}$	$8,1 \cdot 10^3$
4	$203,8 \cdot 10^{-3}$	$8,16 \cdot 10^3$
5	$252,8 \cdot 10^{-3}$	$8,2 \cdot 10^3$
6	$303,9 \cdot 10^{-3}$	$8,01 \cdot 10^3$
7	$351,6 \cdot 10^{-3}$	$7,42 \cdot 10^3$
8	$402,1 \cdot 10^{-3}$	$5,56 \cdot 10^3$
9	$451,1 \cdot 10^{-3}$	$2,69 \cdot 10^3$
10	$500,6 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^3$
11	$543,8 \cdot 10^{-3}$	$0,46 \cdot 10^3$
12	$587,3 \cdot 10^{-3}$	$0,24 \cdot 10^3$
13	$651,8 \cdot 10^{-3}$	$0,13 \cdot 10^3$
14	$689,4 \cdot 10^{-3}$	$0,09 \cdot 10^3$
15	$732,2 \cdot 10^{-3}$	$0,068 \cdot 10^3$
16	$800,0 \cdot 10^{-3}$	$0,055 \cdot 10^3$
17	/	/

### 3. Messungen mit Wechselspannung

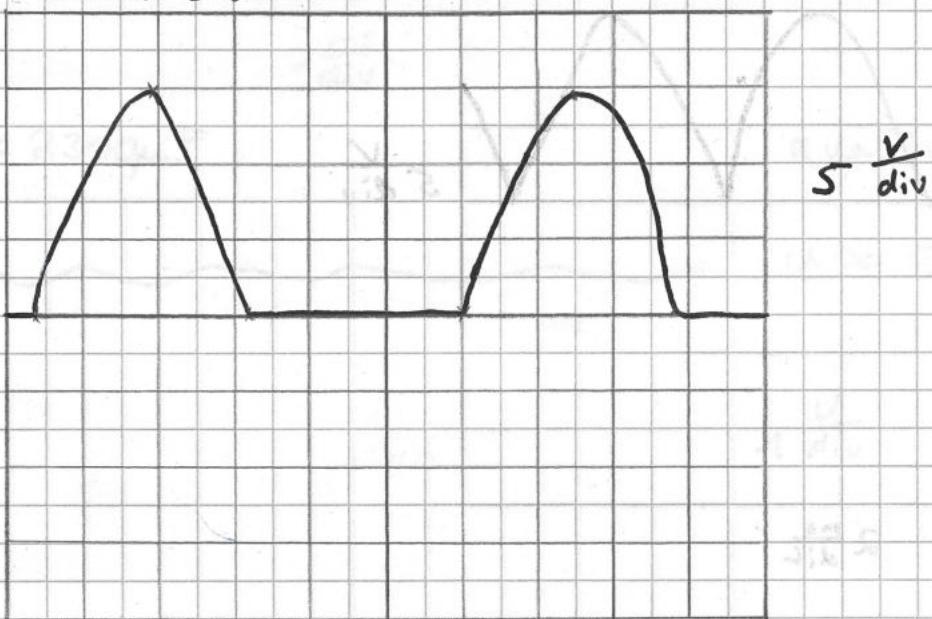
#### 3.1

Schaltplan:

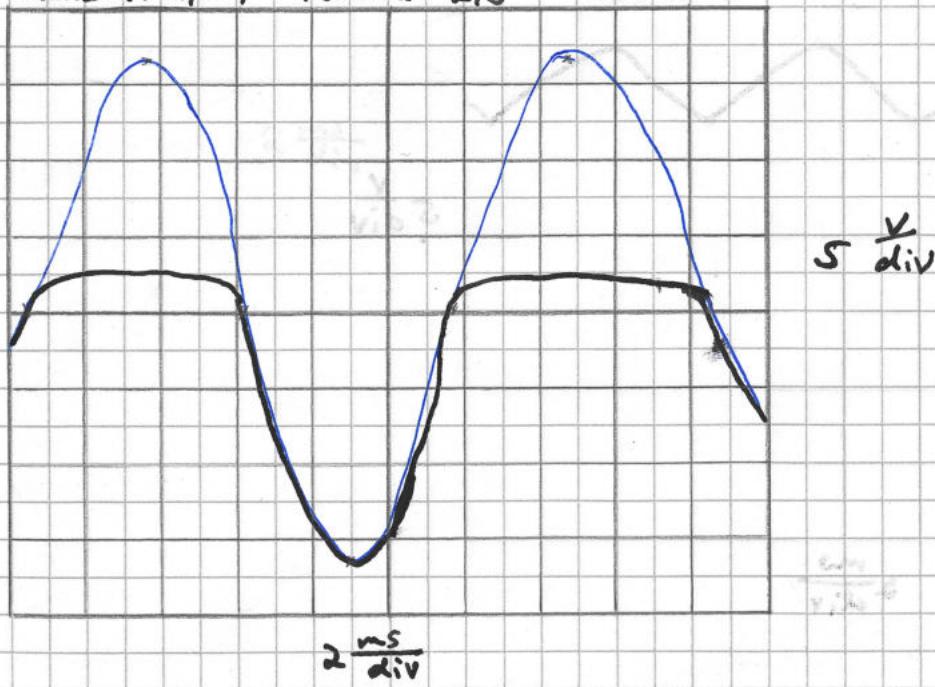


$$R = 100 \Omega - (\text{Nachgemessen: } R = (100,98 \pm 0,1) \Omega)$$

Kanal 1 zwischen 1 und 2: (2 Massen)

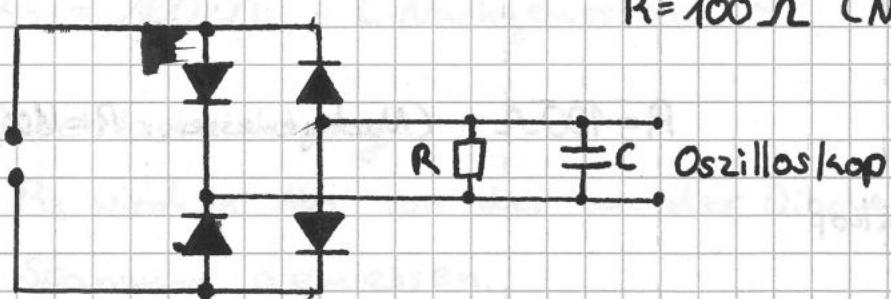


Kanal 1: 1,3 ; Kanal 2: 2,3 (3 Massen)



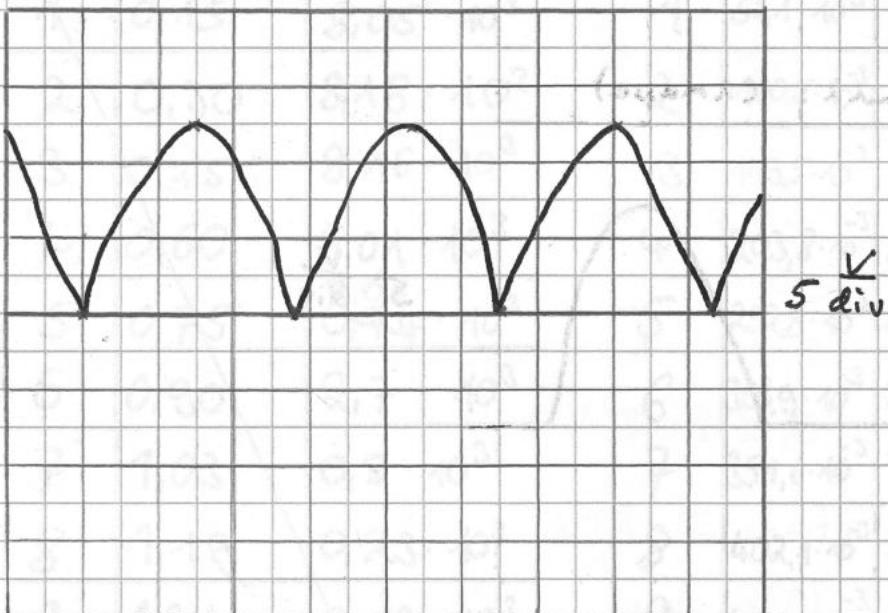
### 3.2

Schaltplan:

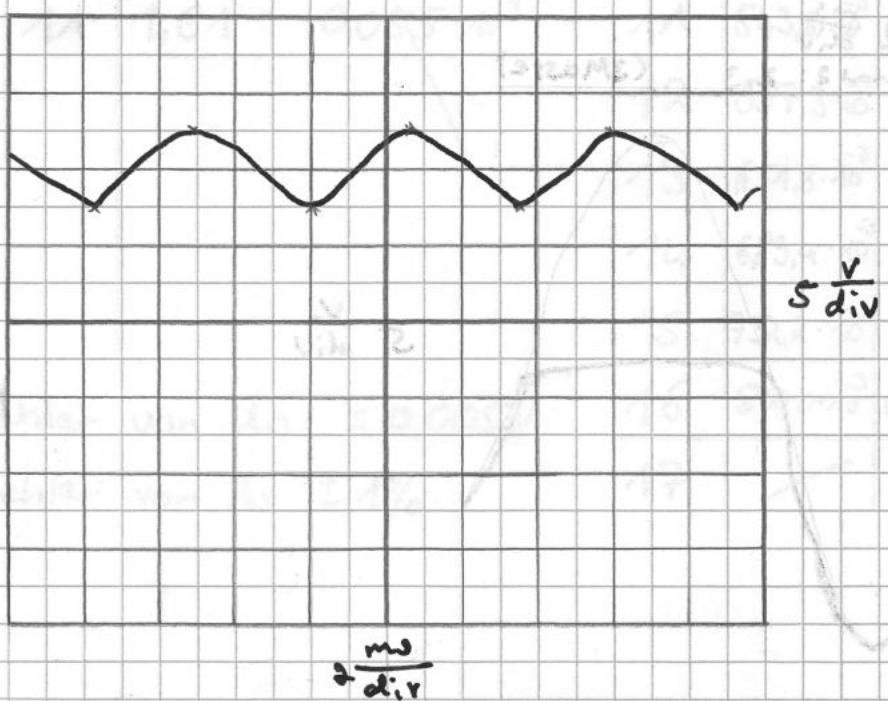


$$R = 100 \Omega \quad (\text{Nachgemessen: } R =$$

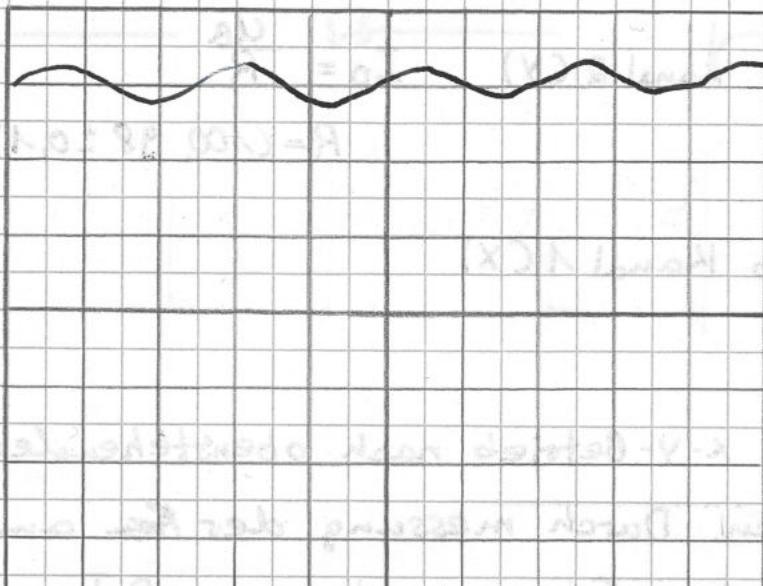
$$C = 0 F$$



$$C = 100 \mu F$$



$$C = 2200 \mu F$$

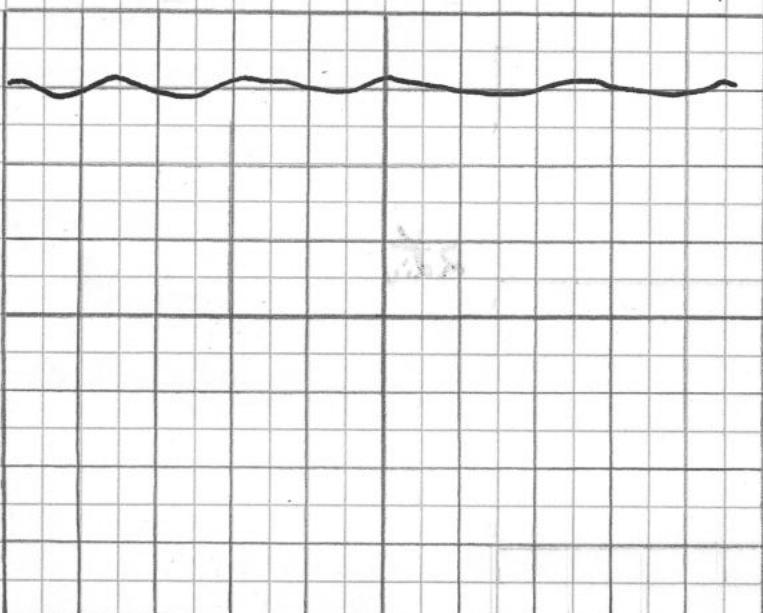


qualitativ!

$$U_F \approx \cancel{0,5} \text{ V}$$

$\sim \frac{V}{div}$

$$C = 2300 \mu F$$



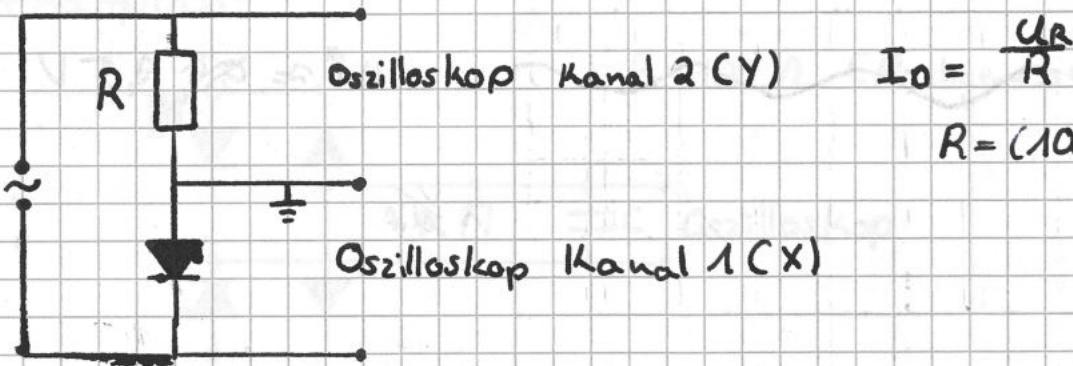
qualitativ!

$$U \approx \cancel{0,5} \text{ V}$$

$\sim \frac{V}{div}$

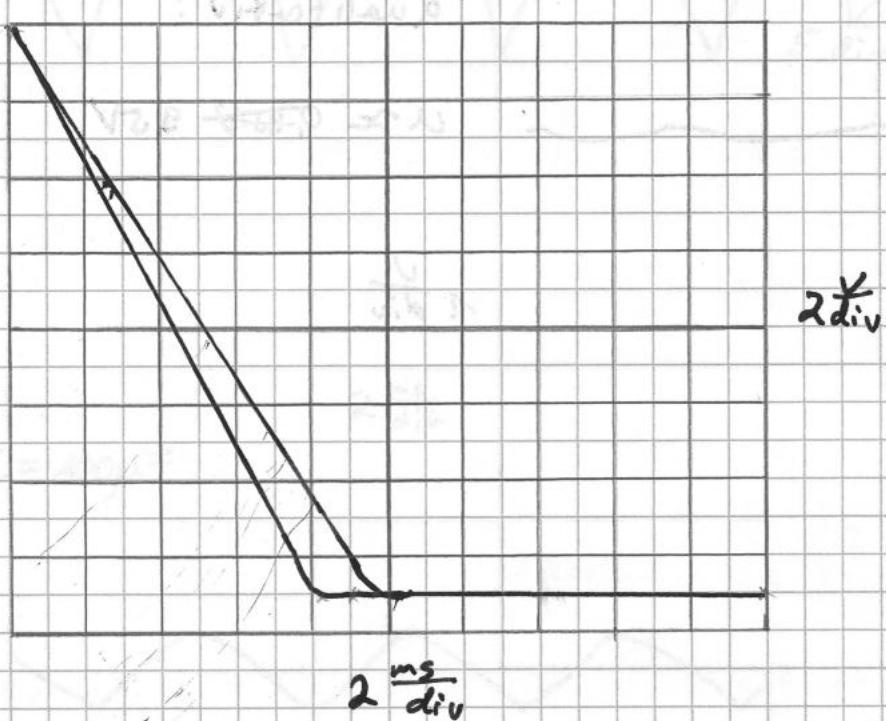
$2 \frac{\text{ms}}{\text{div}}$

## 3.3

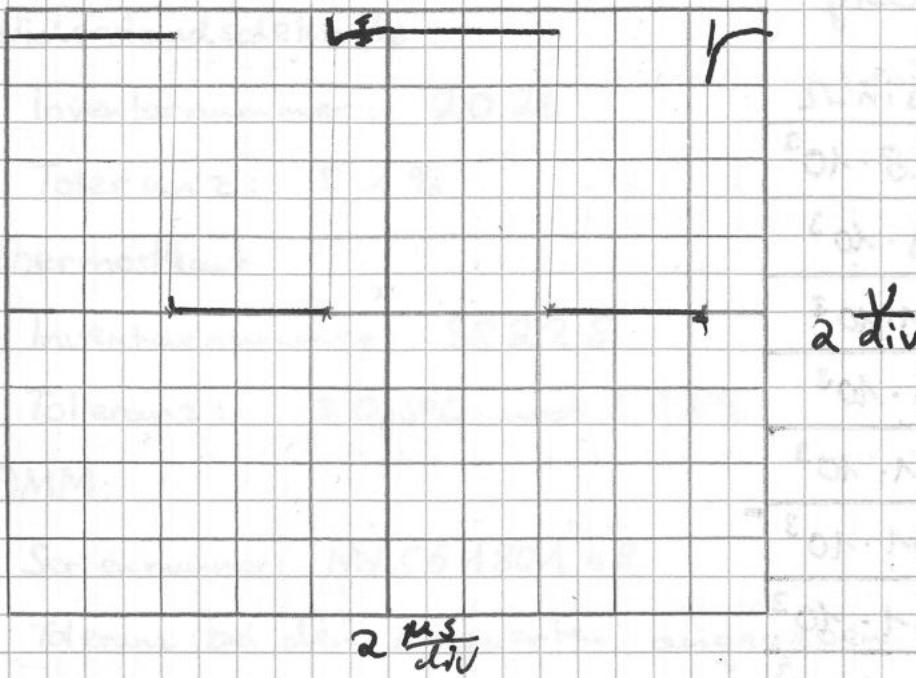


$$R = (100, 98 \pm 0,1) \Omega$$

Das Oszilloskop wird im X-Y-Betrieb nach obenstehenden Schaltplan angeschlossen. Durch messung der ~~R<sub>an</sub>~~ am Widerstand R abfallenden Spannung kann auf  $I_0$  geschlossen werden. ( $I_0 = \frac{U_R}{R} \Rightarrow I_0$  proportional zu  $U_R$ )



3.4



# Nachtrag zu 2.4

## Diode in Sperrichtung

Nr.	$U_D$ in V	$R_3$ in $\Omega$
1	$23,1 \cdot 10^{-3}$	$8,28 \cdot 10^3$
2	$489,1 \cdot 10^{-3}$	$8,3 \cdot 10^3$
3	$962,7 \cdot 10^{-3}$	$8,31 \cdot 10^3$
4	1,52	$8,3 \cdot 10^3$
5	2,00	$8,31 \cdot 10^3$
6	2,49	$8,31 \cdot 10^3$
7	2,98	$8,31 \cdot 10^3$
8	3,50	$8,31 \cdot 10^3$
9	3,96	$8,31 \cdot 10^3$
10	4,47	$8,31 \cdot 10^3$
11	4,96	$8,31 \cdot 10^3$
12	5,48	$8,31 \cdot 10^3$
13	6,00	$8,305 \cdot 10^3$

$R_3: \pm 1\%$

$U_D: \pm 0,005V$

## 4. Verwendete Geräte

### Widerstandsdecke

Inventarnummer: 2026

Toleranz:  $\pm 1\%$

### Thermometer

Inventarnummer: 98228

Toleranz:  $\pm 0,3^\circ\text{C}$  und  $\pm 0,5\%$

### DMM:

Seriennummer: MV 561801 48

Toleranz: bei den Messwerten angegeben

### Spannungsquelle: (DC)

Seriennummer: DE 81972 753

### Wechselspannungsquelle

Inventarnummer: 1651

### Oszilloskop

Inventarnummer: 59061

### Fehler

y-Achse  $\leq \pm 3\%$

x-Achse  $\leq \pm 3\%$

## 5. Unterschriften

Bayreuth, den 21.10.2020

Anna-Maria Pfeifer  
MES: Anna-Maria Pfeifer

Dominik Müller  
Ausw. Dominik Müller

Paul Schwanitz  
Prot. Paul Schwanitz