

Laborprotokoll

Labortag: 24.09.2020 **Schüler:** Rene Bierbaumer

Jahrgang: 3BHEL Elias Dolinsek

Schwerpunkt: Messtechnik und Regelsysteme

Professor: Dipl.-Ing. Thomas Aichholzer

Nummer: 0001

Diodenkennlinie

Messung von Diodenkennlinien mit 2 Fluke 87V und einem Thurlby Thandar PL320QMD als Spannungsversorgung. Durch Verzögerungen beim Aufbau der Schaltung kam es nur zu der Messung einer Diode.

Kennlinie 1N4005

Ermessen der Kennlinie einer Diode. Es wurde eine spannungsrichtige Messung verwendet.

Dimensionierung der Schaltung unter Beachtung der höchstzulässigen Spannungen, Strömen und Leistungen der Bauteile. Informationen gibt es in den einzelnen Datenblättern.

Maximalwerte: $I_D = 100\text{mA}$

$$U_B = 2\text{V}$$

Am „Knick“ wird mit kleinen Abständen (0,5V) die Quellspannung (U_B) erhöht, vor und nach dem „Knick“ mit Abständen von (2V).

Schaltung

Entwurf der Schaltung

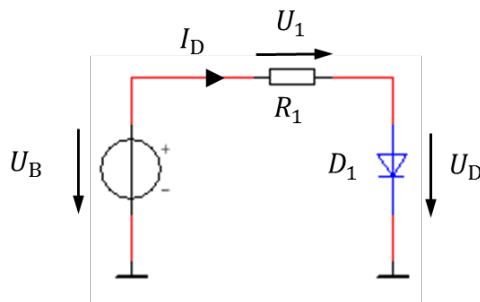


Abbildung 1: Diode mit Vorwiderstand

Dimensionierung

Aus dem Datenblatt der Diode¹ entnimmt man die zu erwartende Durchflussspannung von $U_{D,max} = 0,65V$ bei einem Durchlassstrom von $I_{D,max} = 100mA$. Daraus lässt sich der erforderliche Vorwiderstand berechnen.

$$R_1 = \frac{U_1}{I_{D,max}} = \frac{U_{B,max} - U_{D,max}}{I_{D,max}} = \frac{2V - 0,65V}{100mA} = \frac{1,35V}{100mA} = 13,5\Omega$$

Nächst höherem Widerstand: 15Ω

Maximalstrom der Diode: 1A

Maximum Average Forward Current 0.375"(9.5mm) Lead Length Ta = 75 °C	$I_{F(AV)}$	1.0	A
---	-------------	-----	---

Abbildung 2: Auszug Datenblatt 1N4005

Innenwiderstand des Fluke 87V: $10M\Omega$

Funktion	Überlastungs- schutz ¹	Eingangsimpedanz (Nennwert)	Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (1 k Ω Unsymmetrie)	Gegentaktunterdrückung
\bar{V}	1000 V Effektivwert	10 M Ω < 100 pF	> 120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz	> 60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
\overline{mV}	1000 V Effektivwert	10 M Ω < 100 pF	> 120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz	> 60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
\bar{V}	1000 V Effektivwert	10 M Ω < 100 pF (AC-gekoppelt)	> 60 dB, DC bis 60 Hz	

Abbildung 3: Auszug Datenblatt Fluke87V

➡ Keine groben Messfehler bei der Spannungsmessung.

Das Amperemeter wird außerhalb der Parallelschaltung von Multimeter und Diode angebracht um eine Verfälschung der Spannungsmessung durch die Serienschaltung mit dem Amperemeter (Fluke 87V) zu verhindern. Auch wenn das Amperemeter einen Innenwiderstand von fast 0Ω besitzt.

Fertige Messschaltung (Spannungsrichtig):

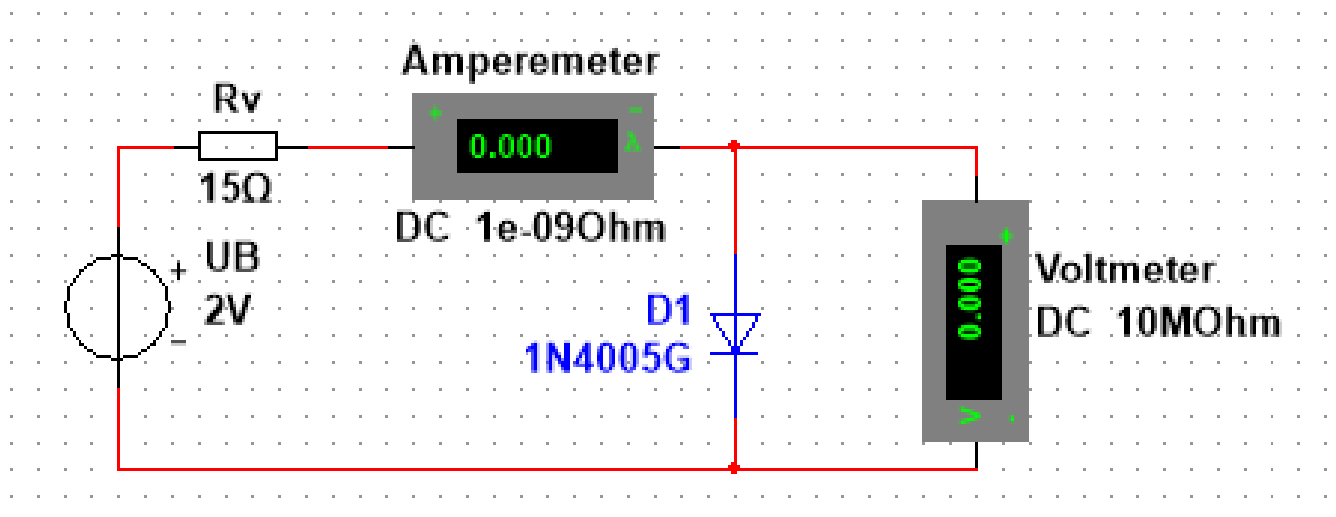


Abbildung 4: Spannungsrichtige Messschaltung

¹ Kennlinie in Fig. 2 des Datenblatts „EIC Semiconductors, 1N4005“
Rene Bierbaumer

Messung

Mit spannungsrichtiger Messschaltung:

Abbildung 5: Messergebnisse

$U_B(V)$	$I_D(mA)$	$U_{DI}(V)$
0,2	0,01	0,196
0,4	0,02	0,397
0,6	0,95	0,585
0,7	3,35	0,644
0,75	5,26	0,664
0,8	7,25	0,677
0,85	9,67	0,692
0,9	11,98	0,7
1,1	22,75	0,731
1,3	33,68	0,75
1,5	44,9	0,761
1,7	56,19	0,77
1,9	67,7	0,78
2	73,6	0,78

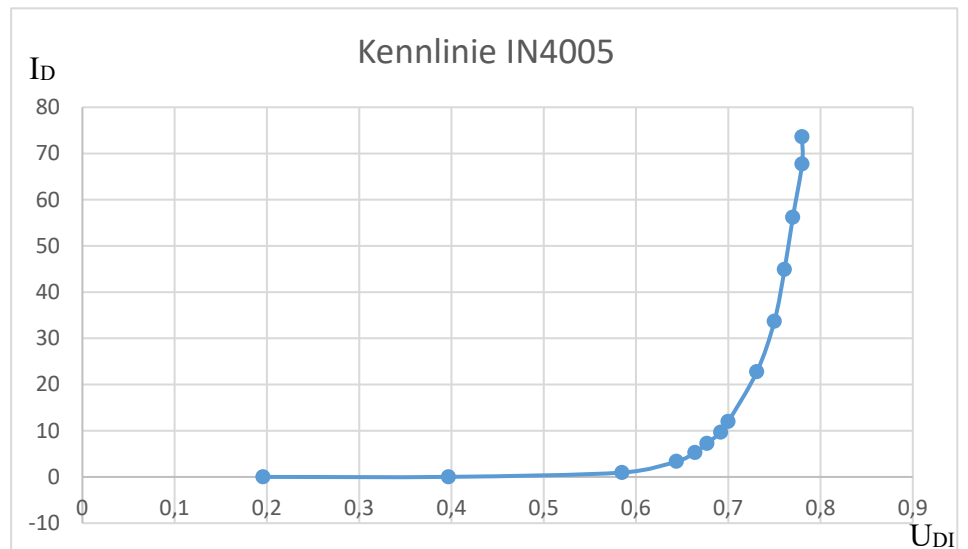


Abbildung 7: gemessene Kennlinie 1N4005

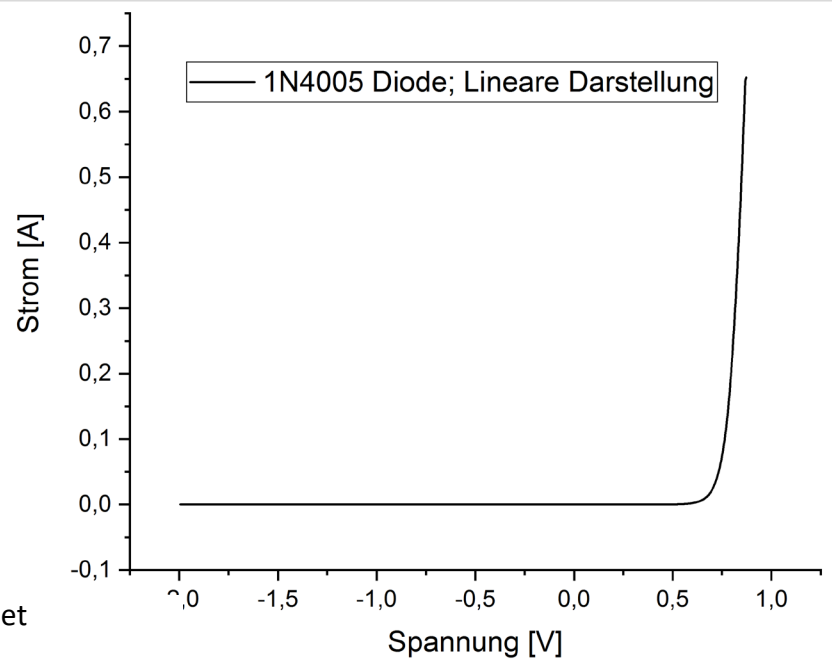


Abbildung 6: Kennlinie 1N4005 mikrocontroller.net

Diskussion

Bis auf die vielen Denkfehler bei dem Aufbau der Messschaltung kamen keine anderen Fehler mehr vor. Der Widerstand hielt von Anfang an die nötige Leistung aus und auch alle Messgeräte hatten die richtigen Einstellungen. Auch die Spannungsquelle hat keine zu großen Abweichungen von der eingestellten Spannung.

PL320QMD	2 x 0 - 32V at 0 - 2A	MeterResolution: Voltage: 10mV over the entire range Current: 1mA over the entire range MeterAccuracy: Voltage: $\pm(0.1\% \text{ of reading} + 1 \text{ digit})$ Current: $\pm(0.3\% \text{ of reading} + 1 \text{ digit})$
	or 0 - 32V at 0 - 4A	
	or 0 - 64V at 0 - 2A	
	or 0 - $\pm 32V$ at 0 - 2A	

Abbildung 8: Auszug Datasheet (AIM-TTI Instruments)
zu Thurlby Thandar PL320QMT