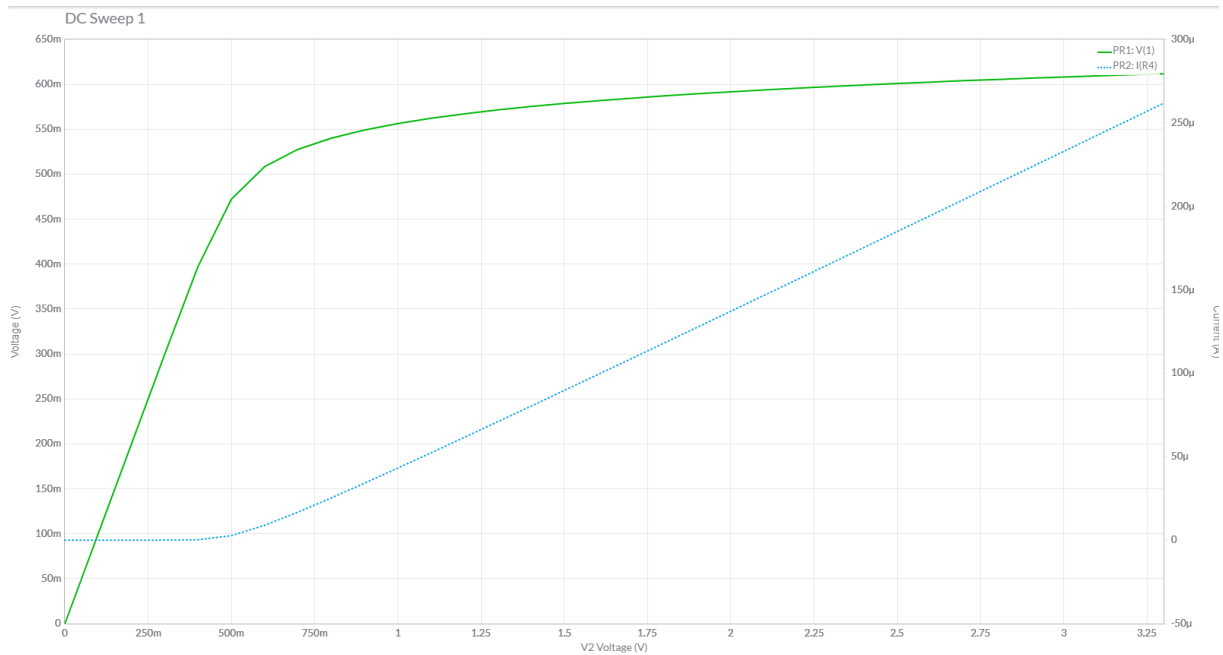


## 1. Dioda z tranzystora NPN BC547 Baza-emiter

```
1 | import machine
2 | import time
3 |
4 | PWM_GPIO = machine.Pin(22, machine.Pin.OUT)
5 | ADC0_GPIO = machine.Pin(26)
6 | ADC1_GPIO = machine.Pin(27)
7 | Vref = 3.3
8 |
9 | # Inicjalizacje
10 |
11 | machine.mem32[0x4001c05c] = 0x3 << 4
12 |
13 | pwm = machine.PWM(PWM_GPIO)
14 | pwm.freq(400_000)
15 | pwm.duty_u16(0)
16 |
17 | adc0 = machine.ADC(ADC0_GPIO)
18 | adc1 = machine.ADC(ADC1_GPIO)
19 |
20 | def SetPWM(percent):
21 |     duty = int(percent * 65535) // 100
22 |     pwm.duty_u16(duty)
23 |
24 | # Czytanie ADC i konwersja
25 |
26 |
27 | def ReadVoltage(adc):
28 |     samples = list()
29 |     for i in range(100):
30 |         samples.append(adc.read_u16())
31 |     return (sum(samples)/len(samples)) * 3.3 / 65535
32 |
33 | csv = open("data.csv", "w")
34 | csv.close()
35 | print("PWM: U_in: U_base:")
36 |
37 | for pwm_val in range(0, 101, 1):
38 |
39 |     PWM = SetPWM(pwm_val)
40 |     time.sleep(0.2)
41 |     U_in = ReadVoltage(adc0)
42 |     U_base = ReadVoltage(adc1)
43 |
44 |     print("{:03d}% {:.3f}V {:.3f}V ".format(pwm_val, U_in, U_base))
45 |
46 |     csv = open("data.csv", "a")
47 |     csv.write("{:03d},{:4f},{:4f}\n".format(pwm_val,U_in,U_base))
48 |     csv.close()
```

Snippet 1. Kod na Pi Pico



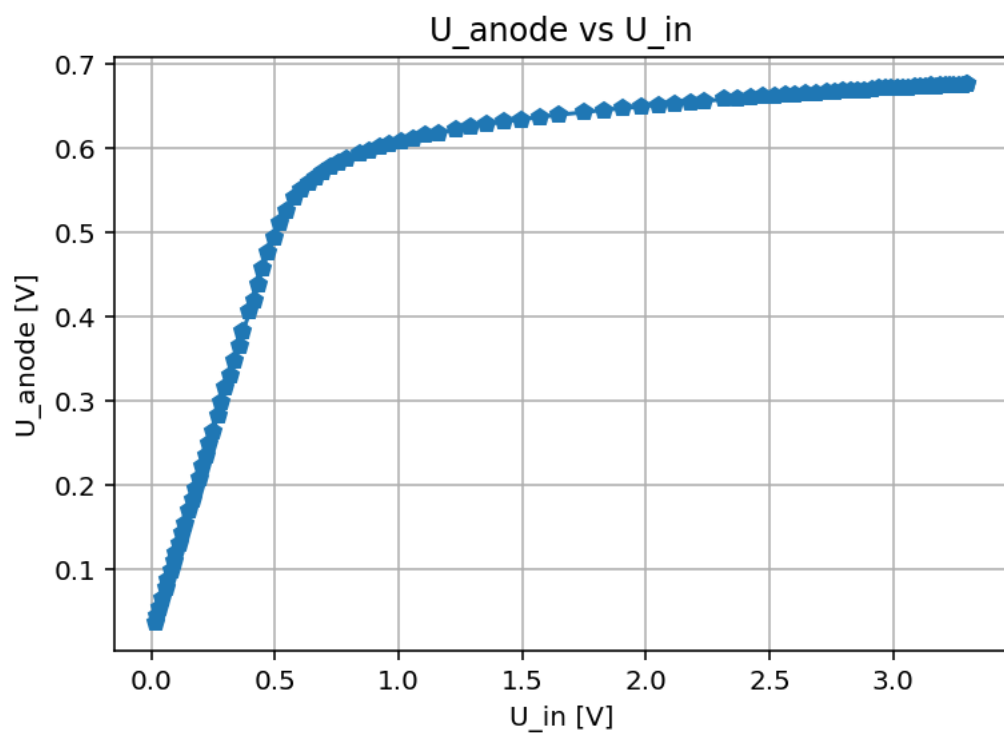
Wykres 1. Symulacje napięcia i prądu

```

1 | import pandas as pd
2 | import matplotlib.pyplot as plt
3 |
4 | R_base = 10_000.0
5 |
6 | df = pd.read_csv('C:/Users/sikor/Desktop/Praktyka/Micropython/data.csv',
7 |                  header = None, names = ['PWM', 'U_in', 'U_anode'])
8 |
9 | df['I_anode'] = (df['U_in'] - df['U_anode']) / R_base
10|
11| plt.figure(figsize=(6,4))
12| plt.plot(df['U_anode'], df['I_anode'], '-o')
13| plt.xlabel(r'U_anode [V]')
14| plt.ylabel(r'I_anode [A]')
15| plt.title(r'I_anode vs U_anode')
16| plt.grid(True)
17| plt.show()
18|
19| plt.figure(figsize=(6,4))
20| plt.plot(df['U_in'], df['U_anode'], '-p')
21| plt.xlabel(r'U_in [V]')
22| plt.ylabel(r'U_anode [V]')
23| plt.title(r'U_anode vs U_in')
24| plt.grid(True)
25| plt.show()
26|

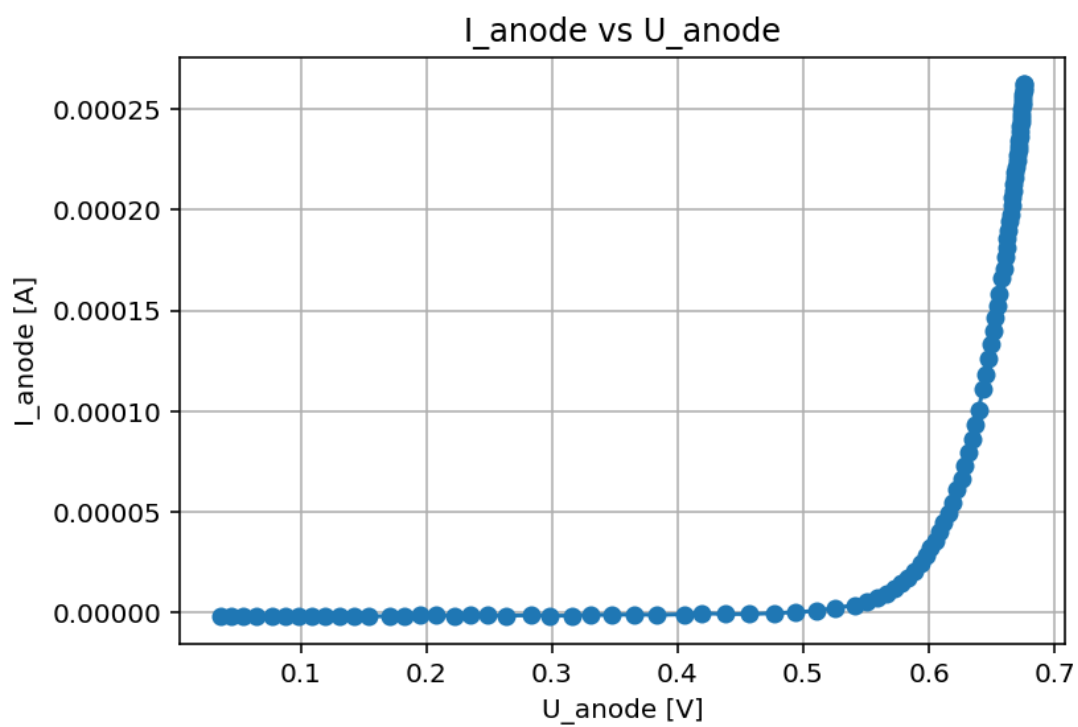
```

Snippet 2. Skrypt do wyświetlania zebranych danych

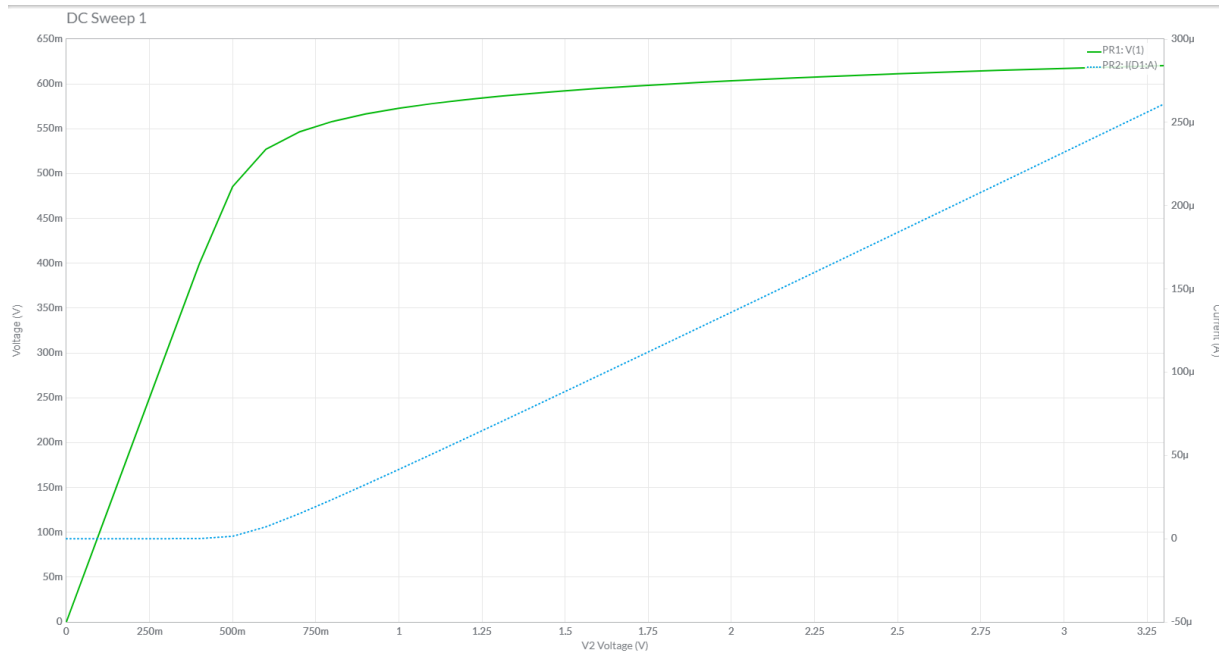


Wykres 2. Zebrane wartości napięcia na bazie tranzystora

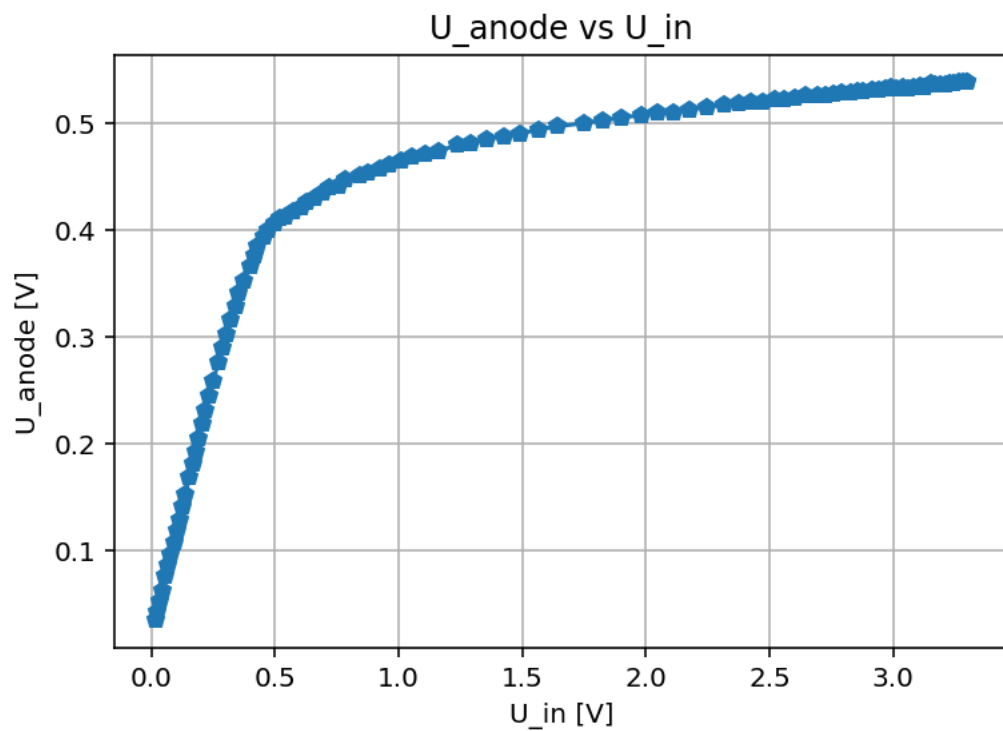
Wykres 3. Wyliczone wartości prądu na bazie tranzystora



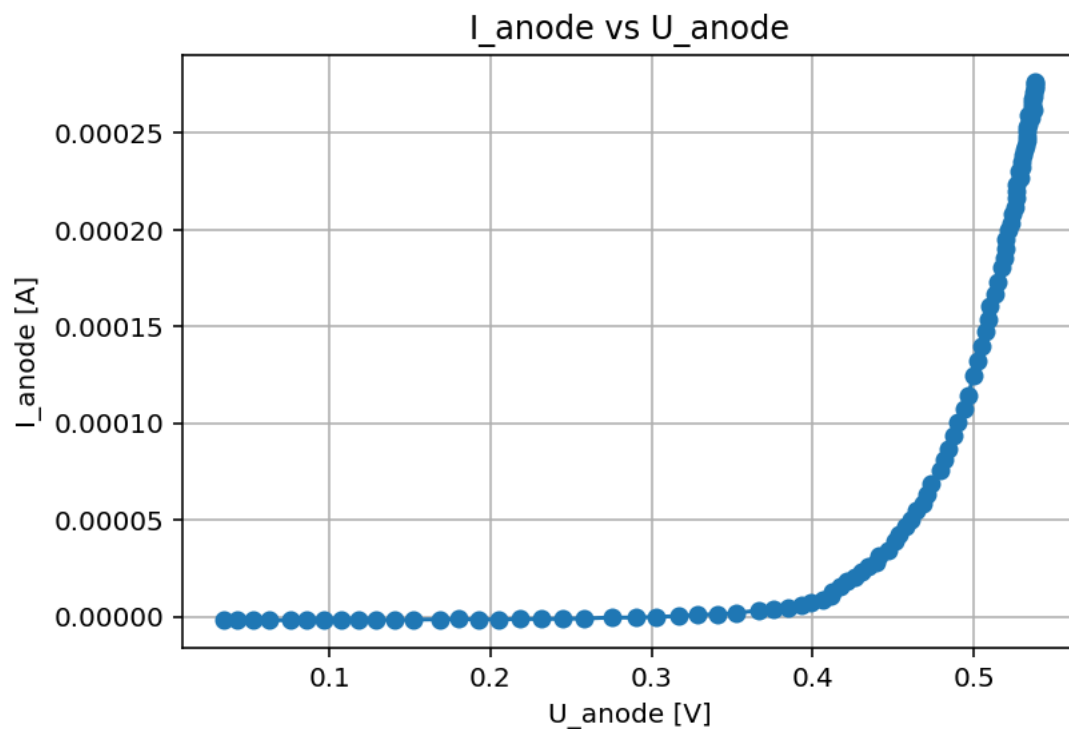
## 2. Dioda Prostownicza RL207



Wykres 4. Symulacje napięcia i prądu dla diody prostowniczej

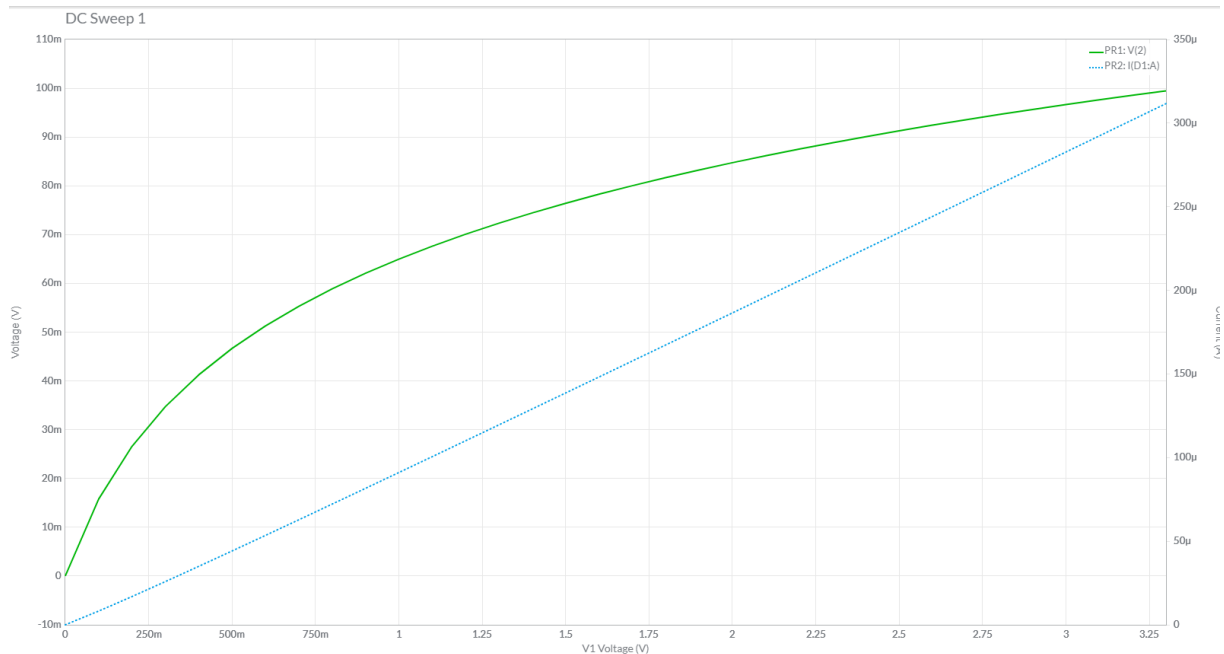


Wykres 5. Zebrane wartości napięcia na diodzie prostowniczej

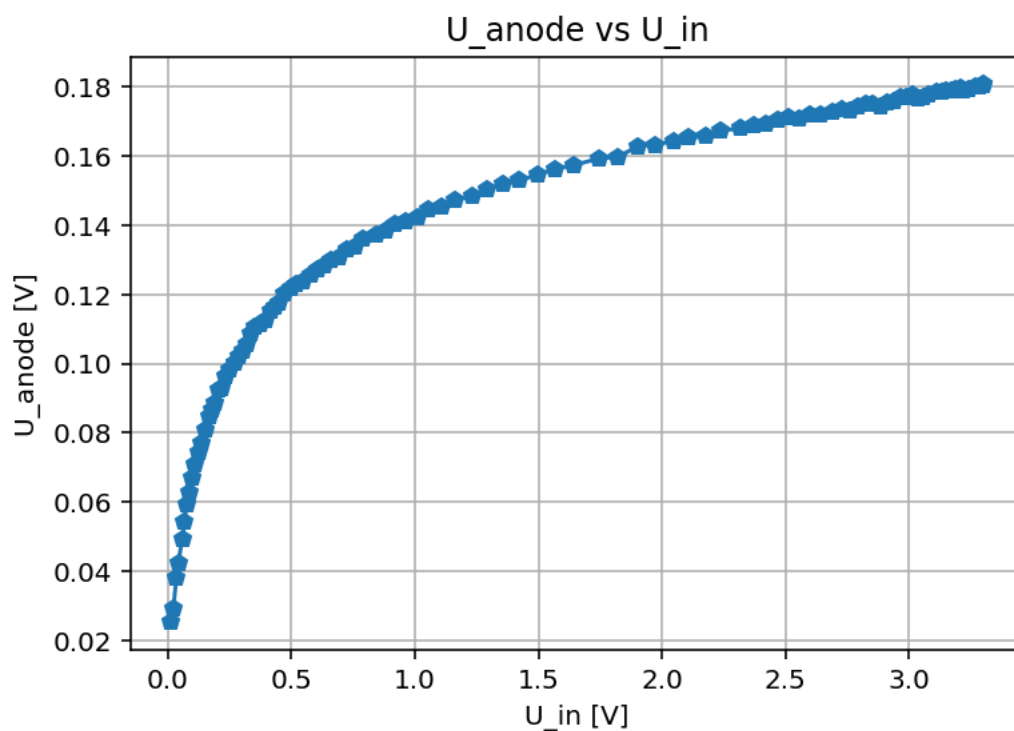


Wykres 6. Zebrane wartości prądu na diodzie prostowniczej

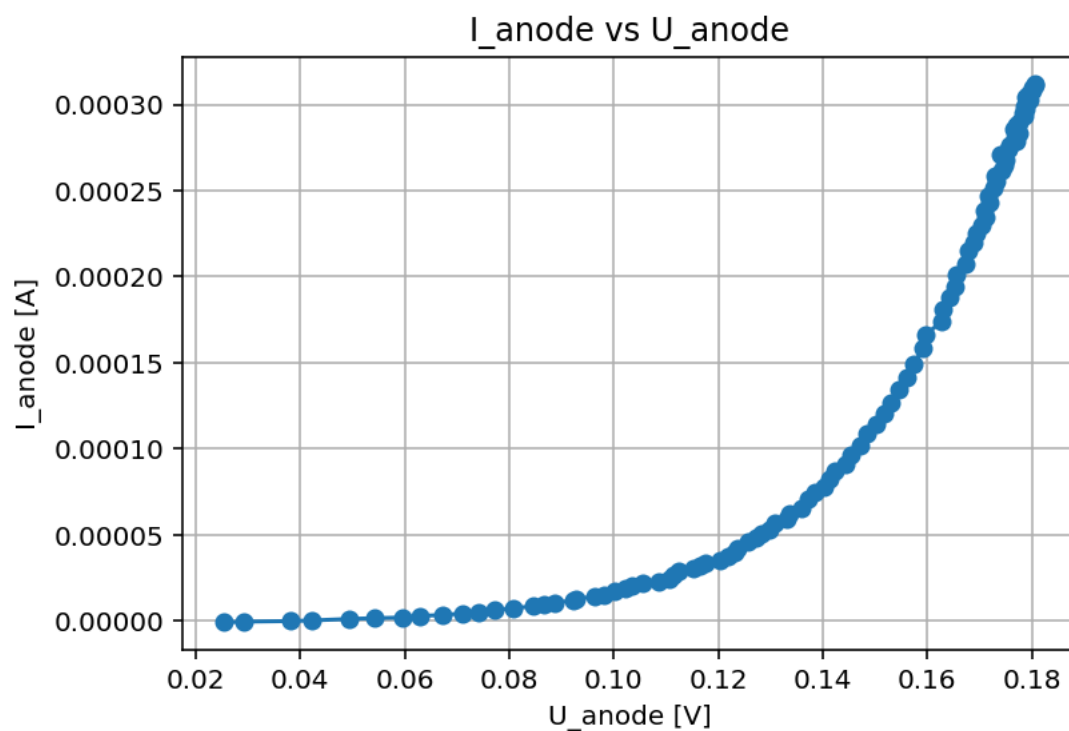
### 3. Dioda Schottky'ego N15819



Wykres 7. Symulacje napięcia i prądu dla diody Schottky'ego

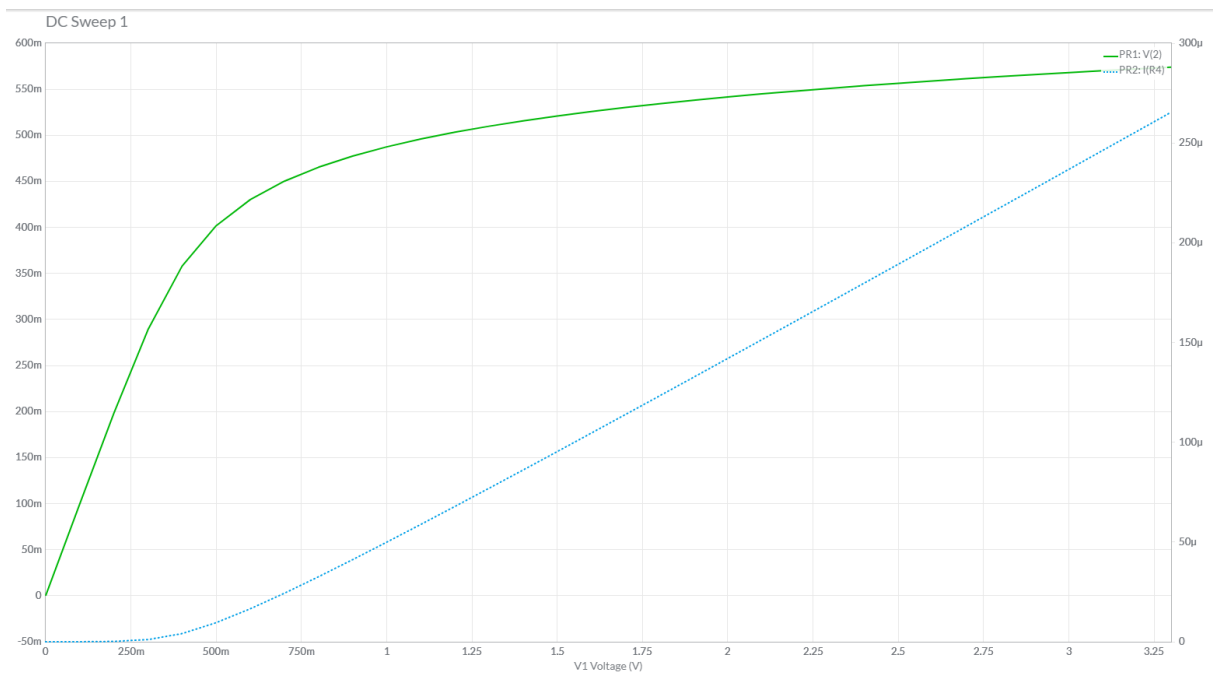


Wykres 8. Zebrane wartości napięcia na diodzie Shottky'ego

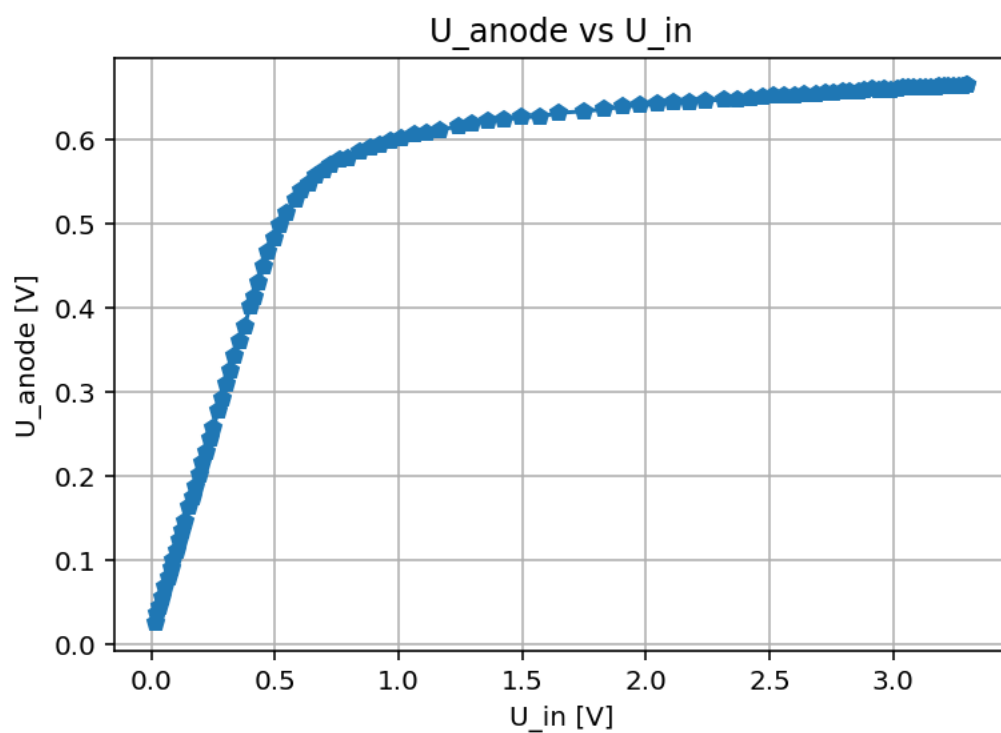


Wykres 9. Zebrane wartości prądu na diodzie Shottky'ego

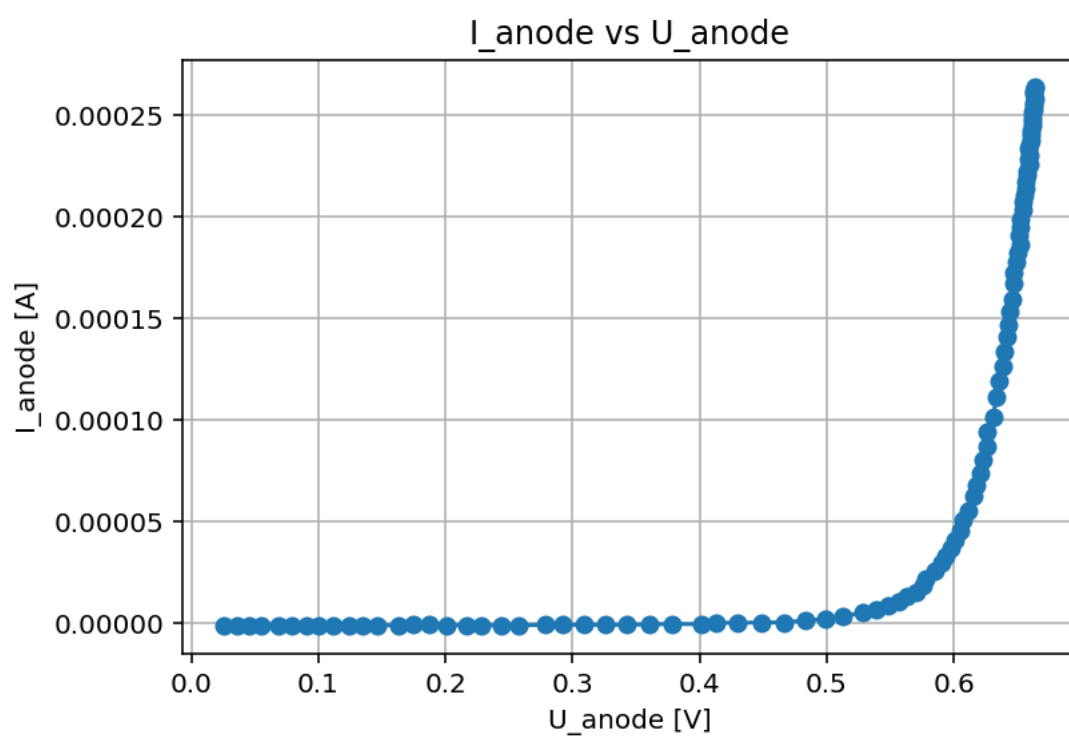
#### 4. Dioda Zenera BZX85C



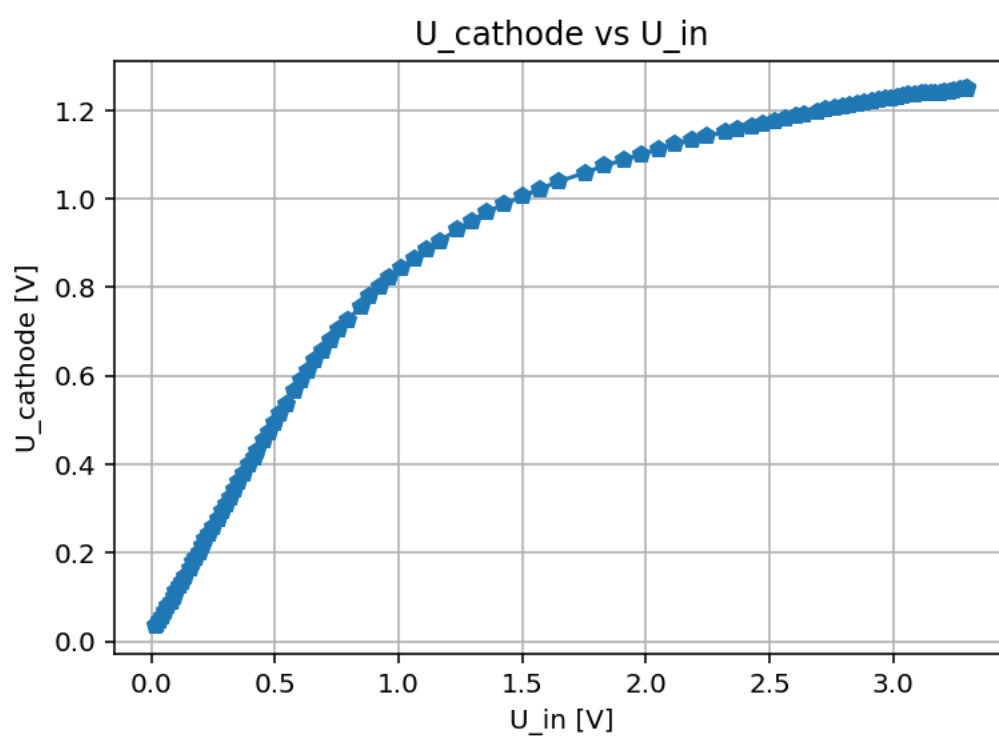
Wykres 10. Symulacje napięcia i prądu dla diody Zenera



Wykres 11. Zebrane wartości napięcia na diodzie Zenera w kierunku przewodzenia

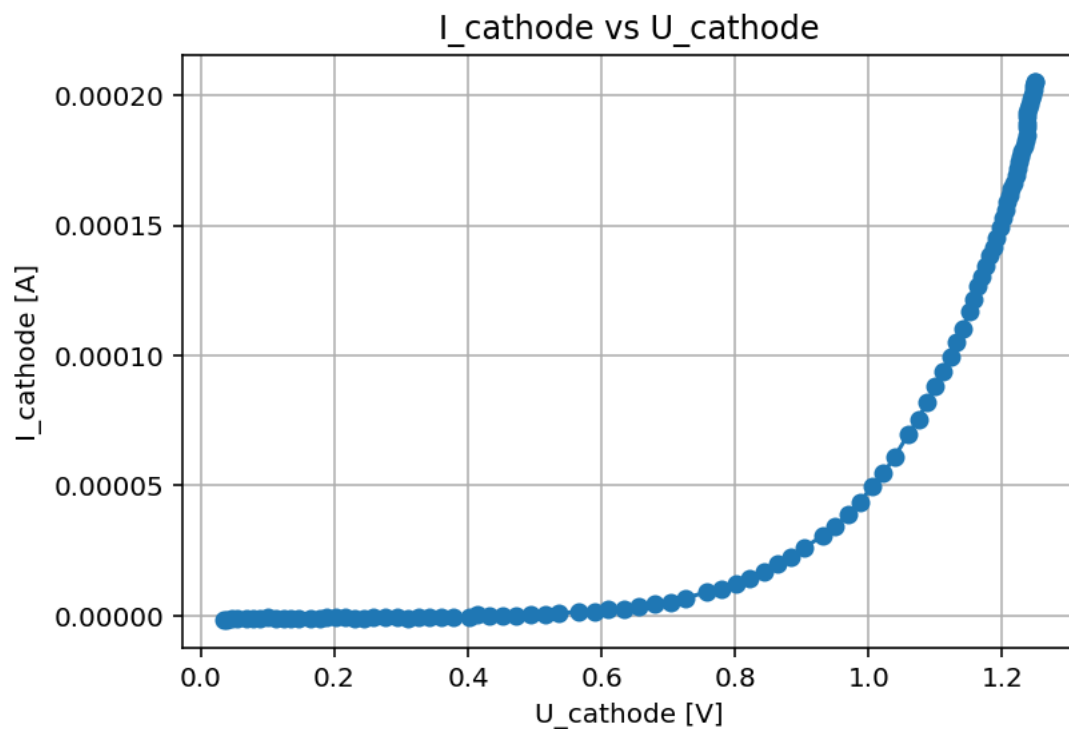


Wykres 12. Zebrane wartości prądu na diodzie Zenera w kierunku przewodzenia



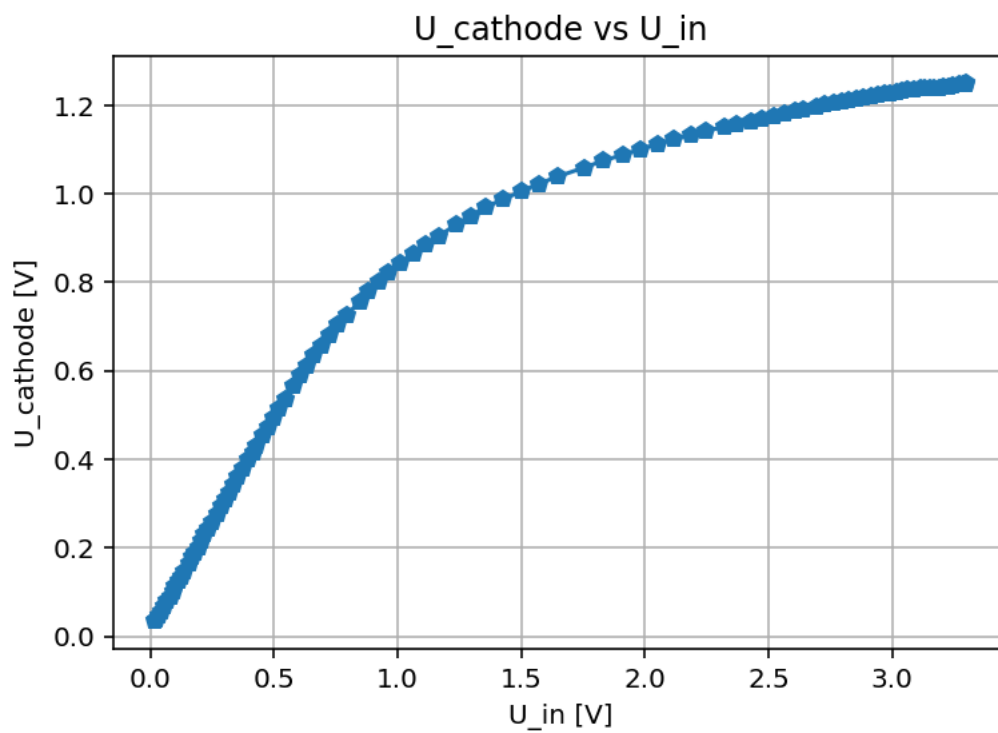
Wykres 13. Zebrane wartości napięcia na diodzie Zenera w kierunku zaporowym



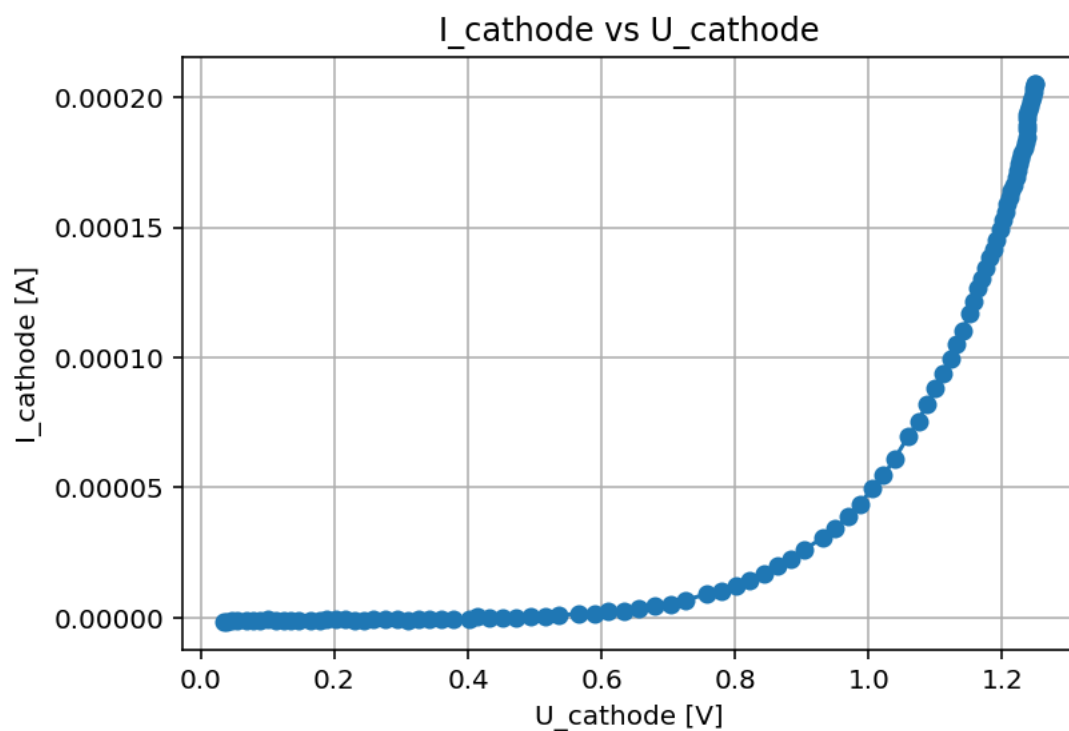


Wykres 15. Zebrane wartości prądu na diodzie Zenera w kierunku zaporowym

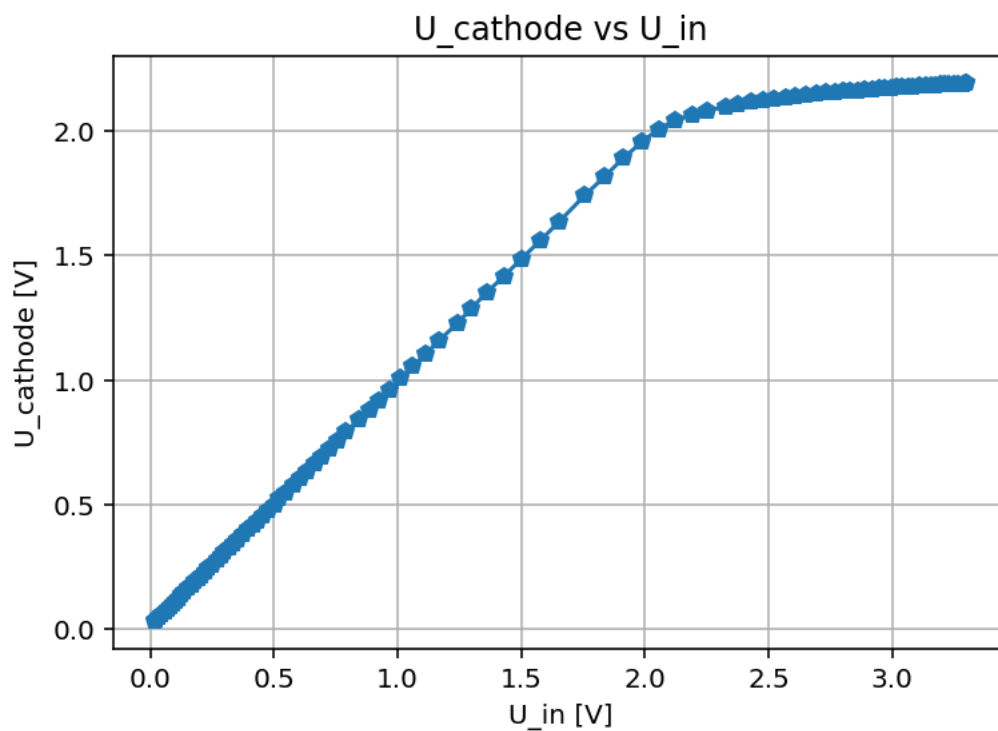
## 5. Diody LED



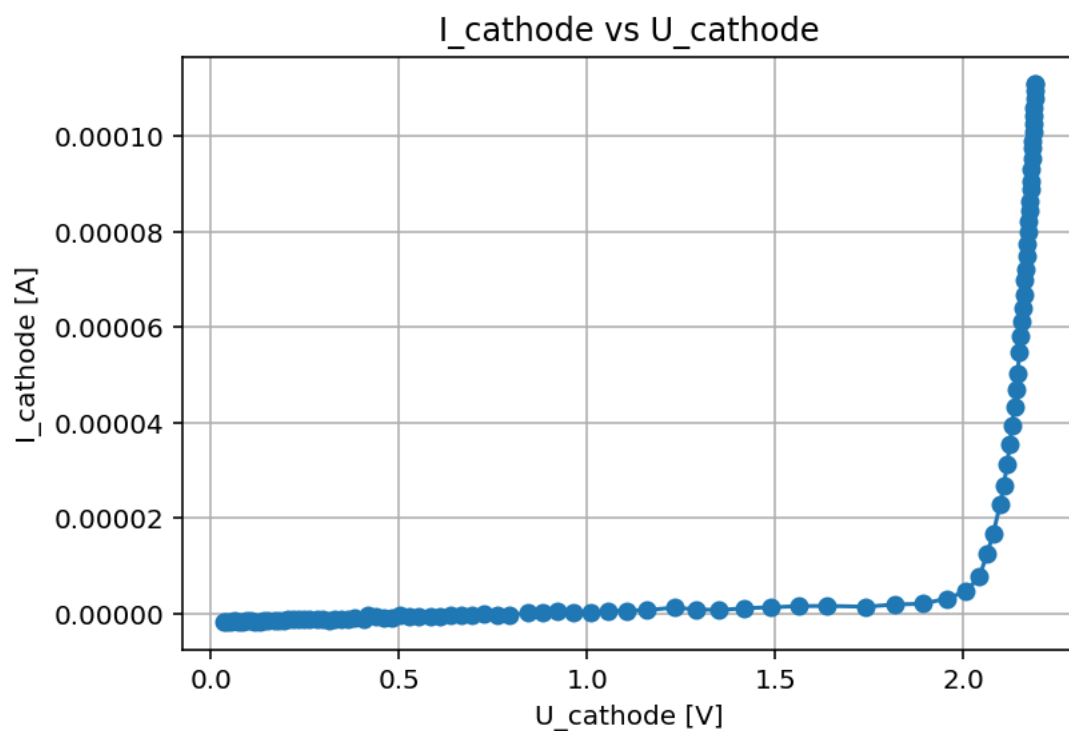
Wykres 16. Zebrane wartości napięcia na diodzie LED (czerwonej)



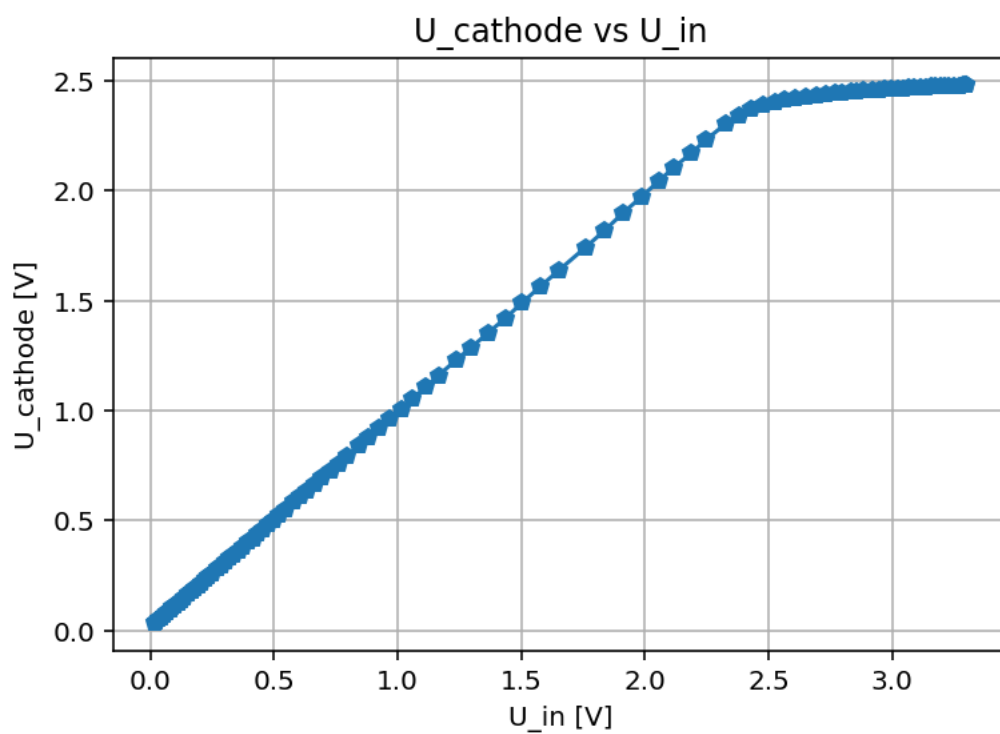
Wykres 17. Zebrane wartości prądu na diodzie LED (czerwonej)



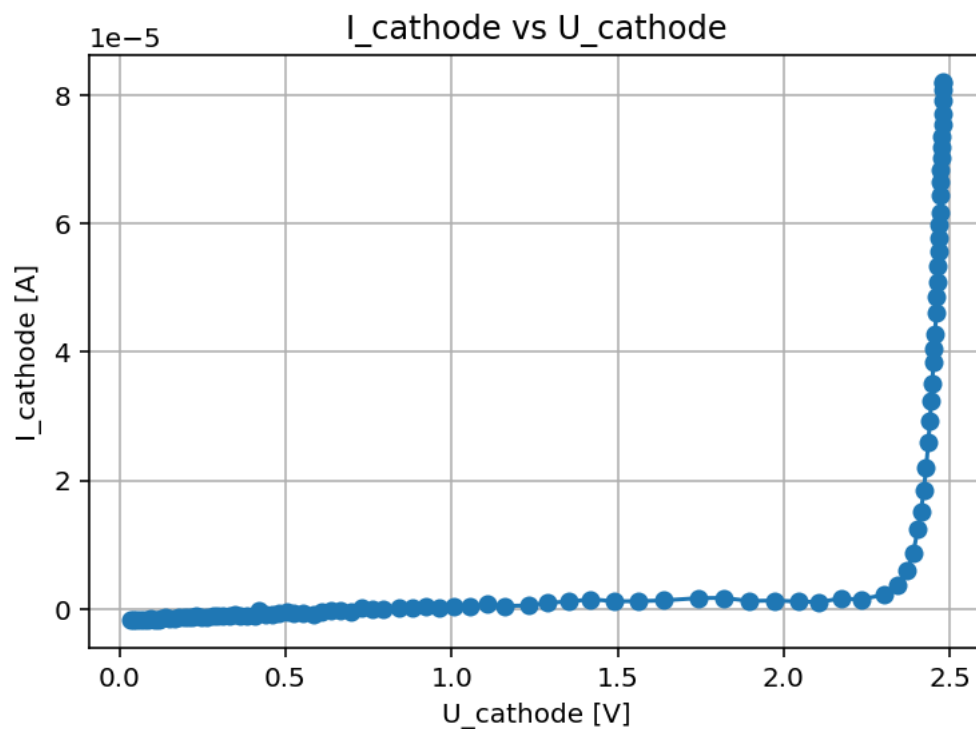
Wykres 18. Zebrane wartości napięcia na diodzie LED (zielonej)



Wykres 19. Zebrane wartości prądu na diodzie LED (zielonej)

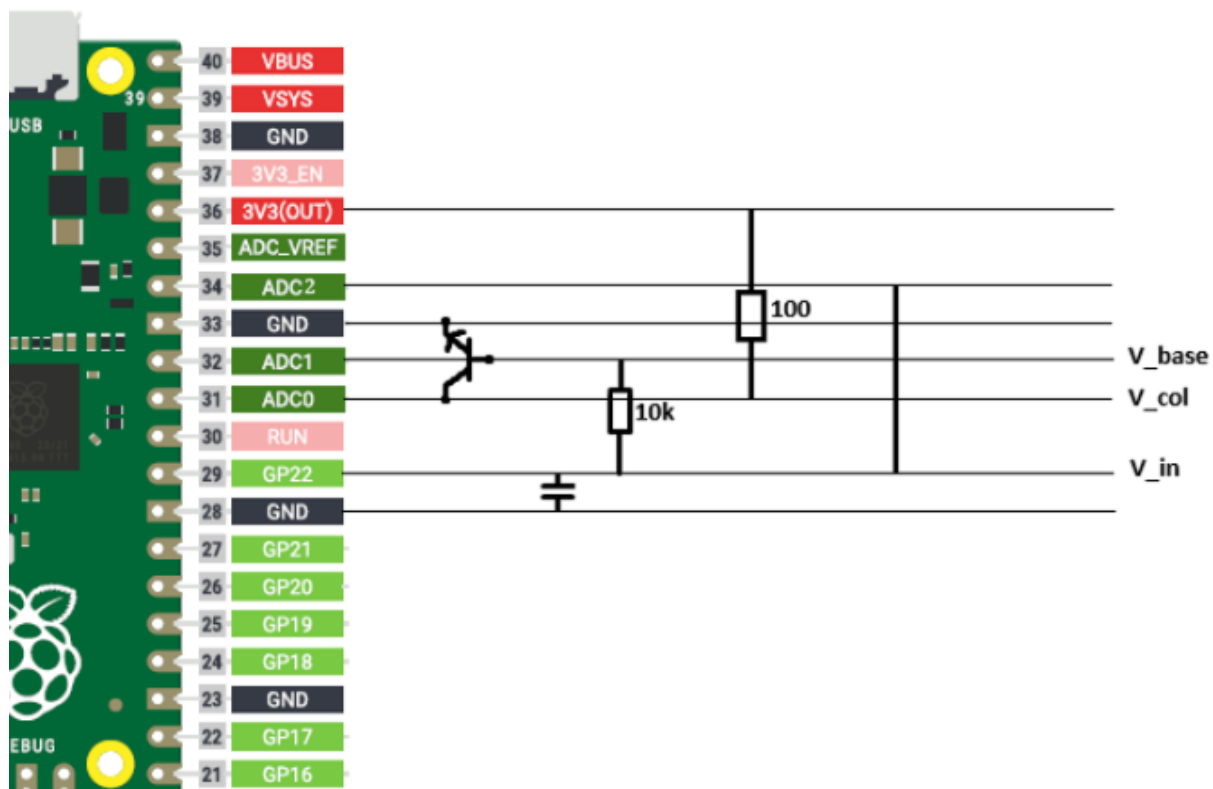


Wykres 20. Zebrane wartości napięcia na diodzie LED (niebieskiej)

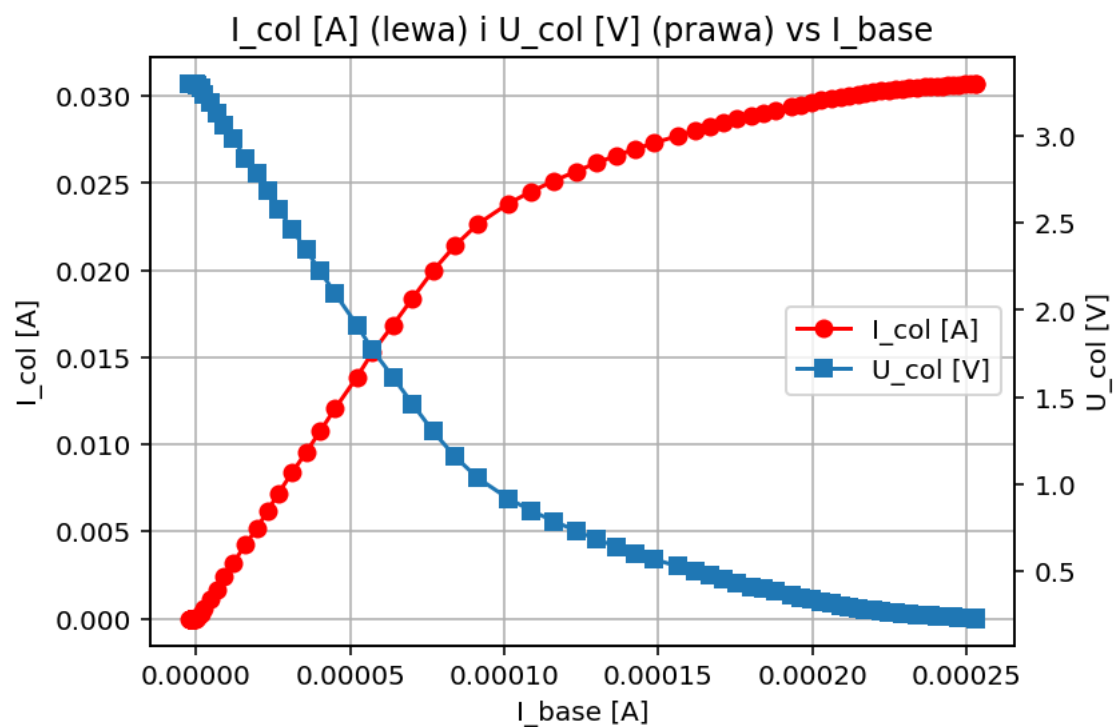


Wykres 21. Zebrane wartości prądu na diodzie LED (niebieskiej)

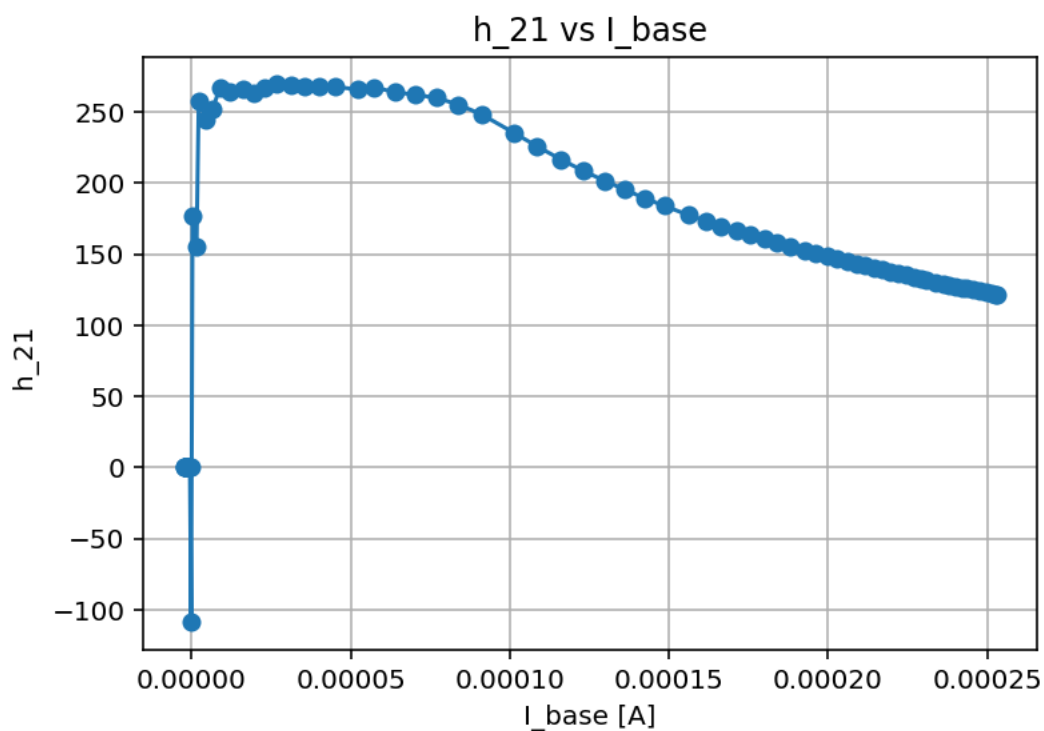
## 6. Charakterystyka tranzystora bipolarnego BC547



Schemat 1. Wyprowadzenia układu

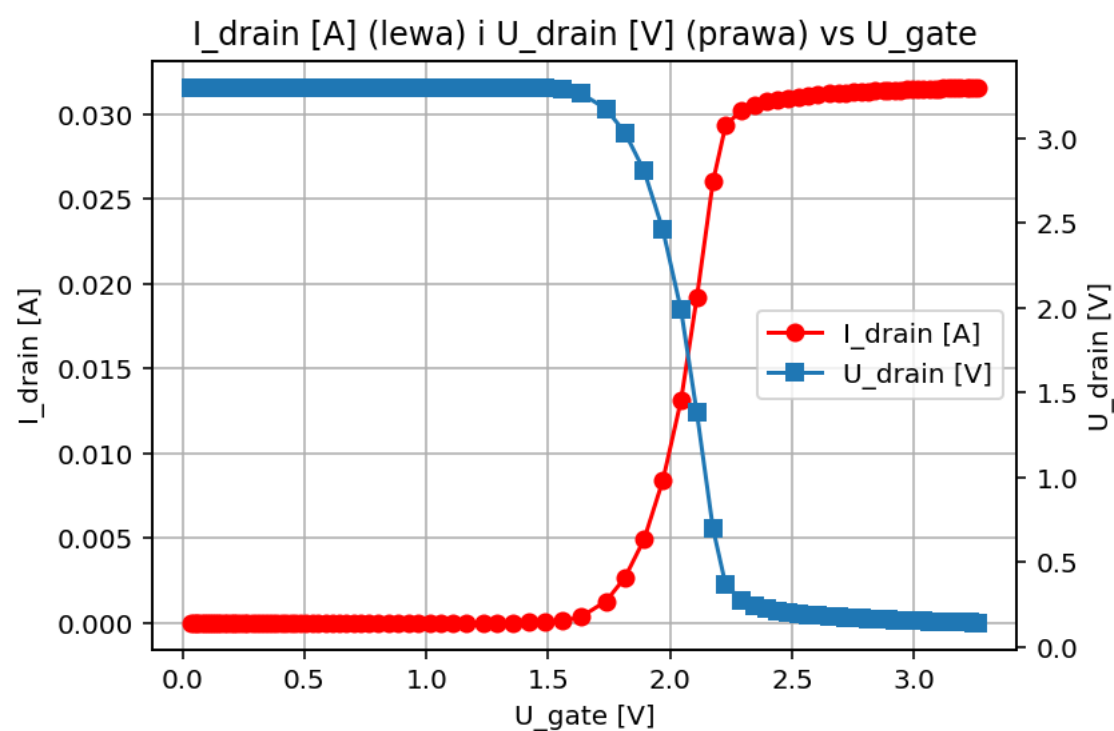


Wykres 22. Charakterystyka  $I_c(I_b)$  i  $U_c(I_b)$  dla BC547



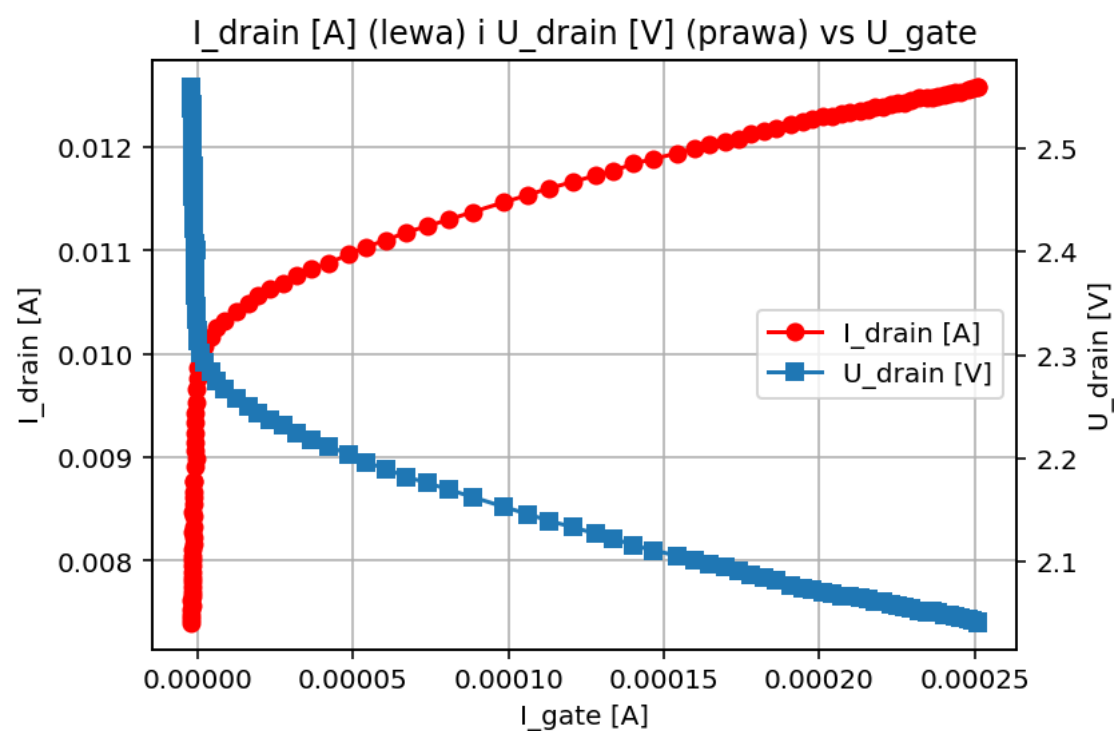
Wykres 23. Charakterystyka  $h_{21}$  dla BC547

## 7. Charakterystyka tranzystora MOSFET 2N7000G

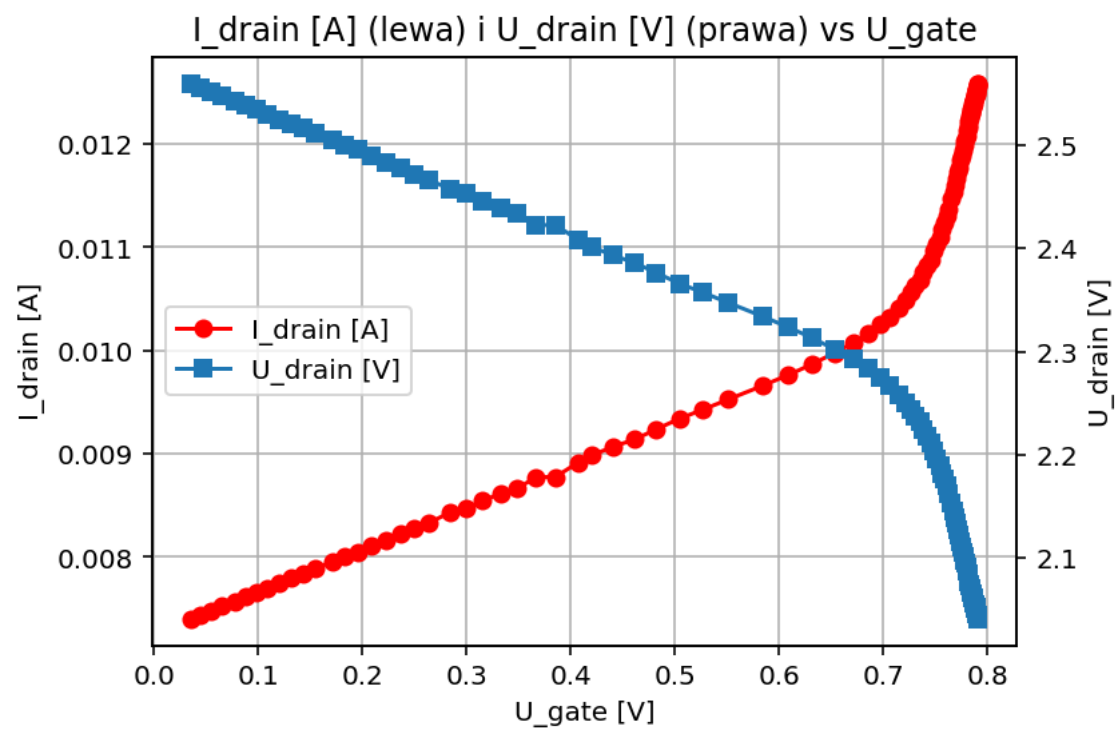


Wykres 24. Charakterystyka  $I_d(U_g)$  i  $U_d(U_g)$  dla 2N7000G

## 8. Charakterystyka tranzystora JFET BF256B



Wykres 25. Charakterystyka  $I_d(I_g)$  i  $U_d(I_d)$  dla BF256B



Wykres 26. Charakterystyka  $I_d(U_g)$  i  $U_d(U_g)$  dla BF256B