

<b>AGH, WIET</b>	Laboratorium – elementy elektroniczne	<b>Kierunek : EiT</b>
Nr ćwiczenia <b>2</b>	<b>Temat:</b> Diody półprzewodnikowe	Ocena:
Data wykonania: 07.04.2022	<b>Imię i nazwisko:</b> Hubert Mąka, Jakub Wojtycza	

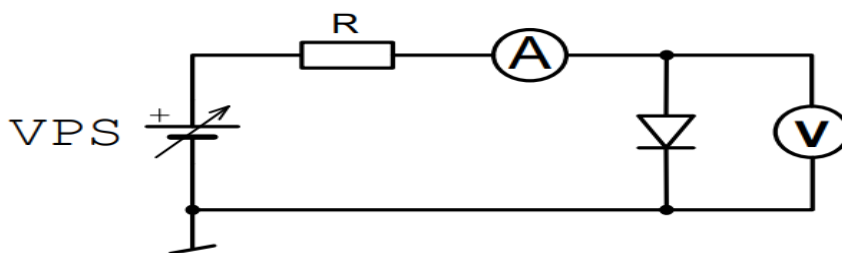
## Wykorzystane przyrządy :

- płyta prototypowa NI ELVIS Prototyping Board (ELVIS)
- Virtual Instruments (VI):
- Digital Multimeter (DMM),
- Variable Power Supply (VPS),
- Two-Wire Voltage Analyzer (2-Wire),
- zestaw elementów (rezystory, diody LED i Zenera, diody prostownicze)

## Opis ćwiczenia:

Wyznaczanie charakterystycznych wartości diod prostowniczych, Zenera i świecących za pomocą zewnętrznych i wbudowanych w płytkę mierników.

### 1. Wyznaczanie charakterystyki prądowo-napięciowej diody prostowniczej.



Gdzie:

VPS – regulowany zasilacz z płyty NI ELVIS II

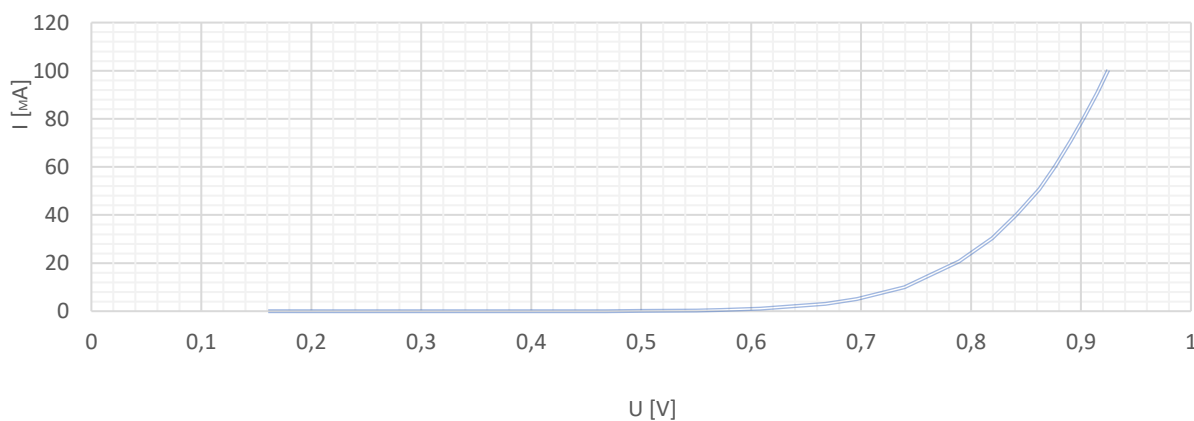
R – rezystor 100[Ω]

A – amperomierz zewnętrzny umożliwiający pomiary prądów 1[uA]

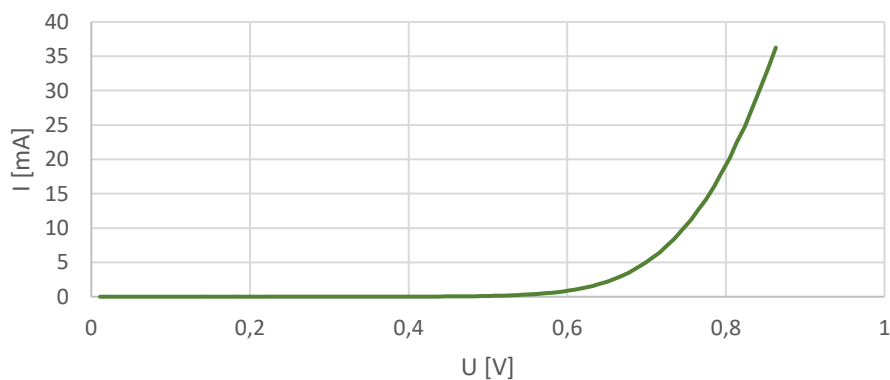
V – woltomierz wbudowany w płytę NI ELVIS II

Porównanie pomiarów ręcznych i za pomocą ELVISa				
Pomiar ręczny			Dioda (1N 4448)	
$I_d$ [mA]	$U$ [V]		$I_d$ [mA]	$U$ [V]
0,0011	0,27975		0,001	0,028
0,01	0,39072		0,01	0,382
0,1015	0,49821		0,115	0,503
1,0028	0,60817		1,045	0,61
3,0825	0,66776		3,046	0,669
5,0354	0,6961		4,898	0,698
10,033	0,73948		9,87	0,746
20,689	0,78942		20,18	0,805
30,304	0,81928		30,215	0,843

## Charakterystyka prądowo-napięciowa dioda (1N 4448)



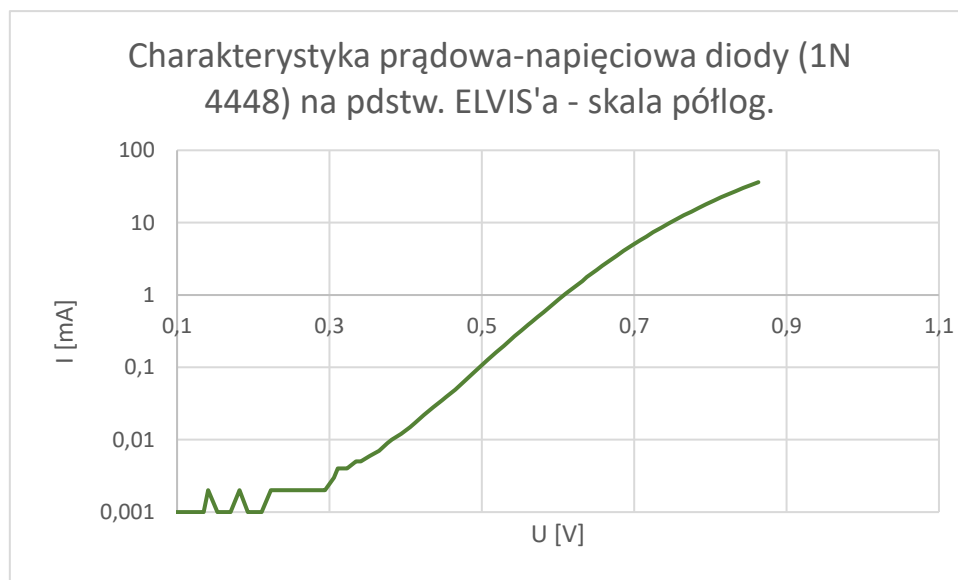
## Charakterystyka prądowo-napięciowa diody (1N 4448) na pdstw. ELVIS'a



**Wniosek:**

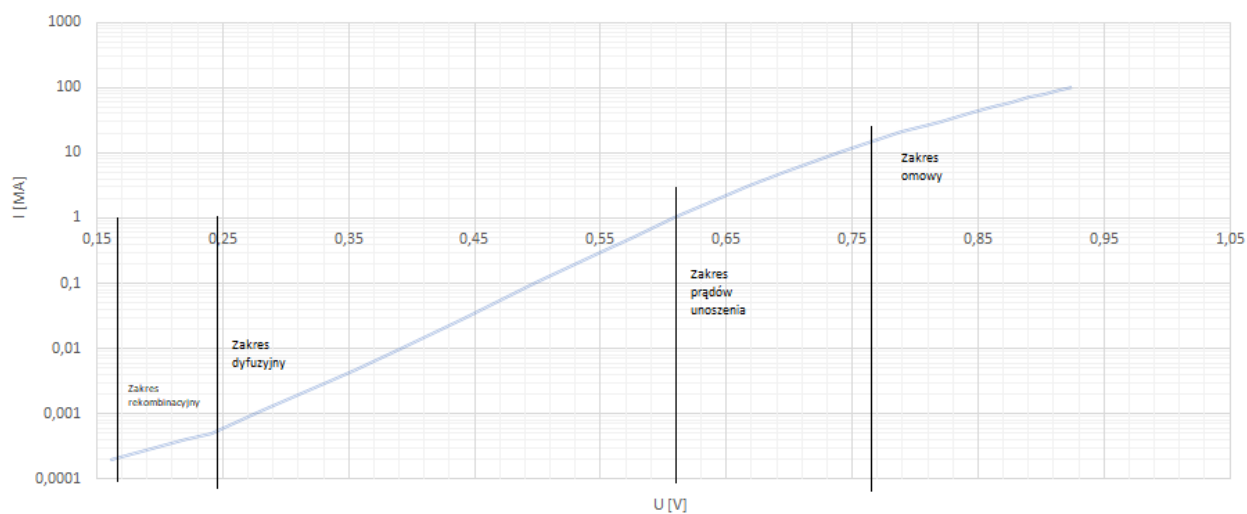
Na wykresie przedstawiona jest charakterystyka diody (1N 4448) spolaryzowanej w kierunku przewodzenia.

Zanim napięcie na diodzie nie osiągnie napięcia przewodzenia przez diodę płynie bardzo niewielki prąd. Dopiero, gdy napięcie przekroczy wartość ok. 0,6[V] przez diodę zaczyna płynąć duży prąd dyfuzyjny.

**Uwaga:**

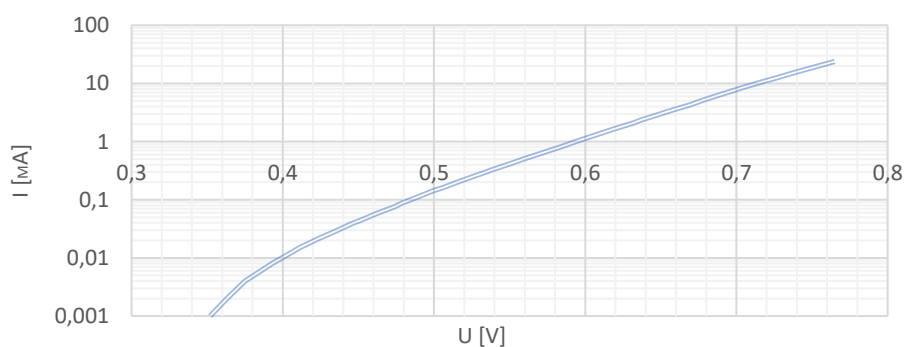
Początkowy kształt wykresu do napięcia 0,3V jest powodowany najprawdopodobniej zakłóceniami w pomiarze małych prądów przez wirtualny multimetr wbudowany w płytke.

Charakterystyka prądowo-napięciowa w skali półlogarytmicznej

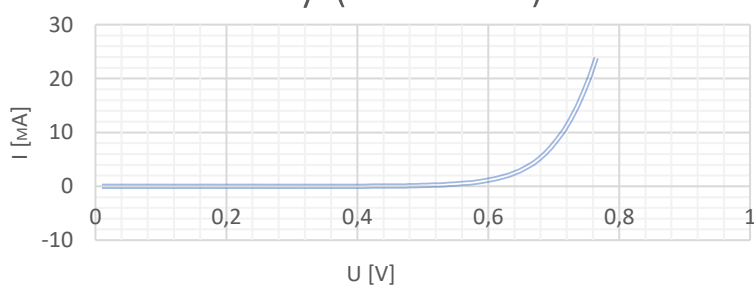


Z charakterystyki w skali półlogarytmicznej jesteśmy w stanie odczytać zakresy prądu diody. Nie uchwyciliśmy zakresu małych prądów przez niedoskonałość i ograniczenia przyrządu pomiarowego.

Ch-ka prądowo-napięciowa diody (1N 4001) - skala półlogarytmiczna



Ch-ka prądowo-napięciowa diody (1N 4001)



Wartość prądu nasycenia	0,7 [uA]
Rezystancję szeregową	1,35 [Ohma]
Współczynnik nieidealności złącza	1,12

## Diody Zenera

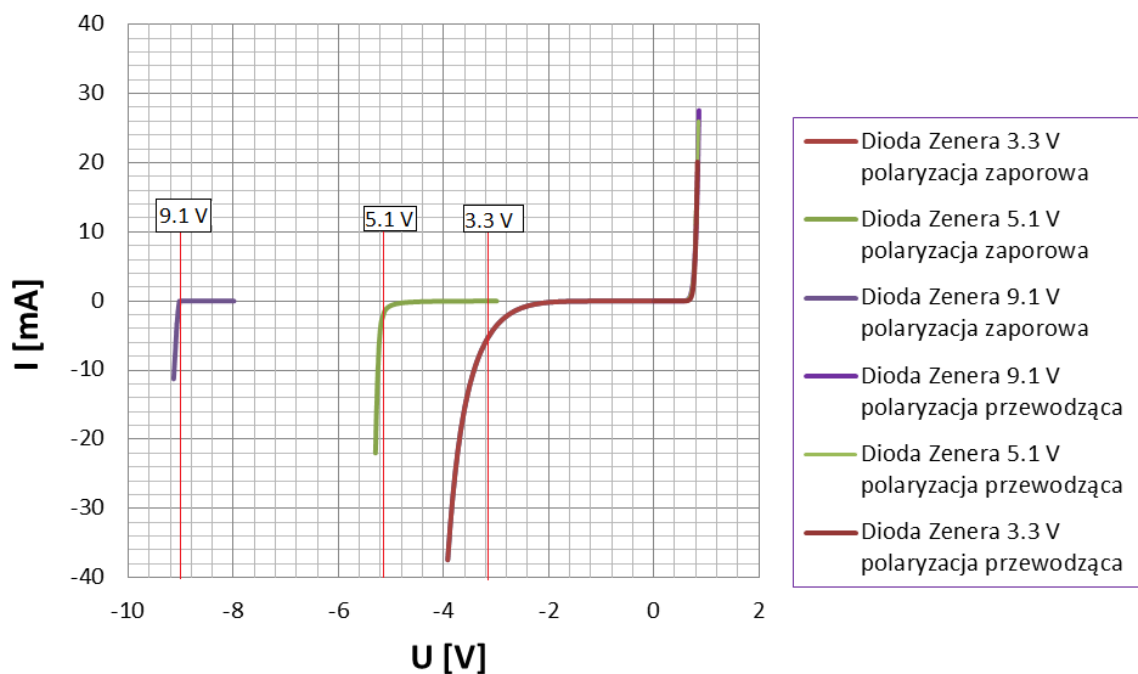
### Badane zakresy dla diody :

(3.3V)  $\rightarrow$  -4V  $\rightarrow$  0V i 0V  $\rightarrow$  0,9V

(5.1V)  $\rightarrow$  -5,5V  $\rightarrow$  -3V i 0V  $\rightarrow$  0,9V

(9.3V)  $\rightarrow$  -9,3V  $\rightarrow$  -8V i 0V  $\rightarrow$  0,9V

### Charakterystyki prądowo-napięciowa diod Zenera

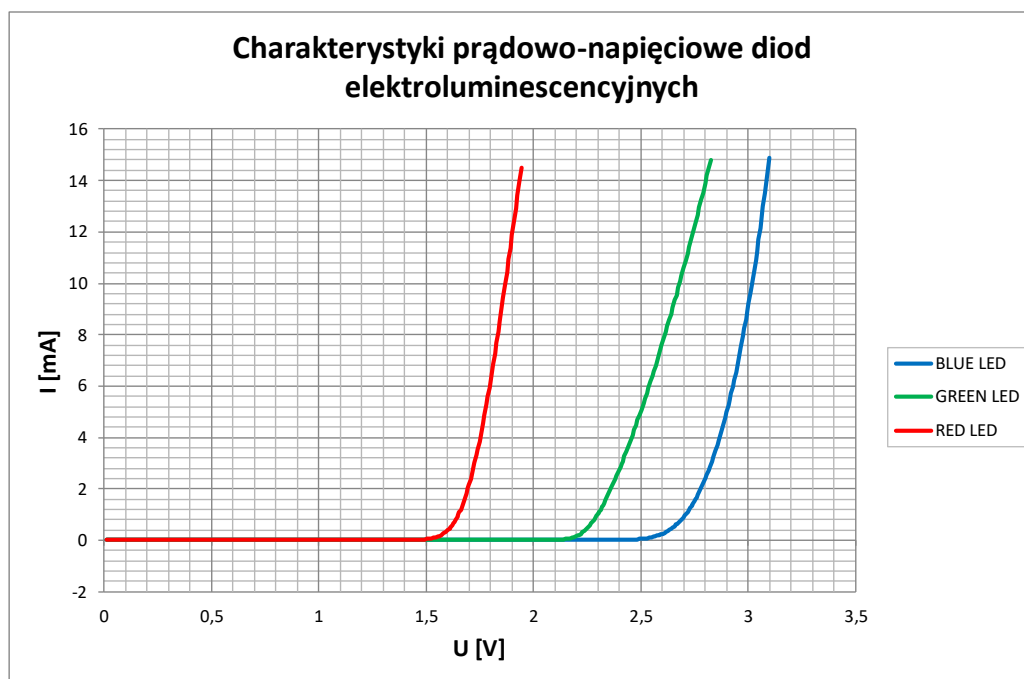


## Rezystancje dynamiczne dla 3 wybranych wartości :

	Z 3.3 V	Z 5.1 V	Z 9.1 V
	1/rd [1/Ω]		
5 [mA]	0,1627	0,11468	0,1194
10 [mA]	0,321	0,21895	0,1963
20 [mA]	0,4185	0,34715	0,3478
	rd [Ω]		
5 [mA]	6,1449	8,7196	8,3752
10 [mA]	3,1153	4,56731	5,0946
20 [mA]	2,3895	2,8806	2,8749

Charakterystyki diod Zenera w kierunku przewodzenia pokrywają się z wykresami dla zwykłych diod półprzewodnikowych. W kierunku zaporowym po przekroczeniu określonego napięcia można zaobserwować gwałtowne wzrastanie prądu wstecznego płynącego przez diodę. Dochodzi wtedy do przebicia diody w kierunku zaporowym. Dla napięć mniejszych od ok. -4V do 0 V zjawisko to nosi nazwę przebicia Zenera, od -8V do -4V zjawisko przebicia lawinowego i Zenera a dla napięć wyższych niż 8V jest to zjawisko przebicia lawinowego. Dioda 5,1V ma najlepsze właściwości stabilizacyjne, ponieważ temperatura ma najmniejszy wpływ na jej parametry.

## Diody świecące



### Napięcia na diodach dla kilku wartości prądów:

	RED LED	BLUE LED	GREEN LED
	U [V]		
5 [mA]	1,78	2,9	2,5
10 [mA]	1,87	3,01	2,68
14 [mA]	1,94	3,08	2,8

### Wniosek:

W zależności od barwy świecenia diody można zaobserwować różne napięcia przy których zaczynają świecić.