|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Podstawowe elementy elektroniczne, cz. 1 - Diody** | | | |
| Adrian Luberda  Daniel Gacek | **14 III 2017** | **Wt 14:30** | **C3** |

1. **Cel ćwiczenia**

Celem ćwiczenia było zapoznanie się z zasadami pracy podstawowych elementów elektronicznych takich jak rezystor, dioda uniwersalna, dioda Zenera oraz sposobem   
ich łączenia. Kolejnym zadaniem było wyznaczenie charakterystyk powyższych elementów. Pierwszym krokiem jaki wykonaliśmy były odpowiednie symulacje   
w programie LTspice, następnie dokonaliśmy pomiarów na rzeczywistych układach.

1. **Przebieg ćwiczenia**

**Układ nr 1**

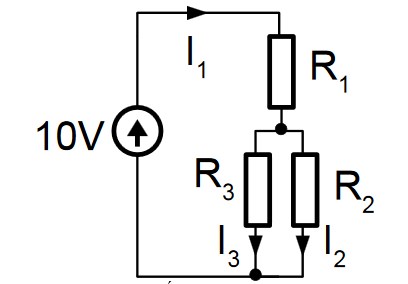
****Czynności rozpoczęliśmy od pomiaru rezystancji oporników R1,R2 i R3.   
Wyniki umieściliśmy w tabeli 1. Po zmontowaniu pierwszego układu pomiarowego   
i podłączeniu zasilania zmierzyliśmy napięcia na poszczególnych rezystorach.   
Wyniki pomiarów i obliczenia dzięki nim wykonane przedstawia tabela 2.

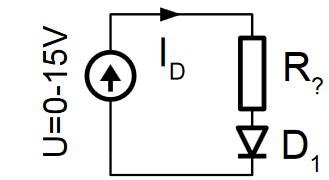
Tabela 1. Wartości rezystorów

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| R1[Ω] | R2[Ω] | R3[Ω] | R4[Ω] |
| 980 | 2780 | 2781 | 4998 |

Rys 1. Układ nr 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **U1[V]** | **I1[mA]** | **U2[V]** | **I2[mA]** | **U3[V]** | **I3[mA]** |
| **Obliczenia** | 2,6 | 2,7 | 7,4 | 1,3 | 7,4 | 1,3 |
| **Pomiary** | 2,3 | - | 7,3 | - | 7,3 | - |

Tabela 2. Wyniki obliczeń i pomiarów

**Układ nr 2**

Aby zmontować układ musimy najpierw obliczyć wartość rezystora, przy którym prąd przepływający przez diodę będzie wynosił 3mA.   
Ω  
Postanowiliśmy użyć rezystora R5 = 5k, który jest Rys 2. Układ nr 2  
najbliższy szukanej wartości. Następnie zmienialiśmy  
napięcie zasilania i odczytywaliśmy napięcie na rezystorze R5,   
a wyniki wpisaliśmy do tabeli 3.

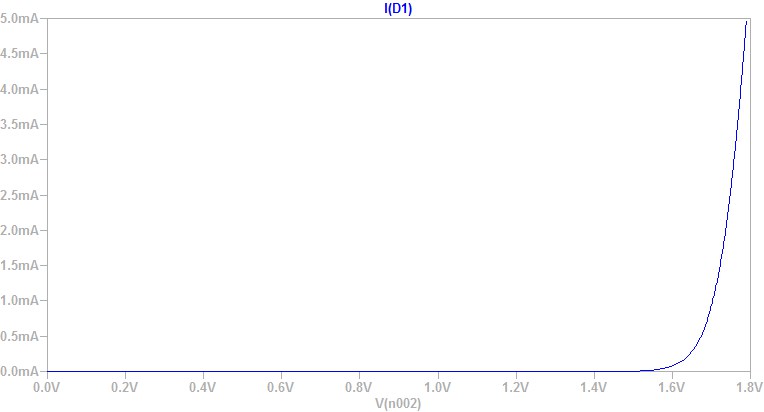
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| U [V] | UR [Ω] | UD1=U-UR [V] | ID=UR/R5 [mA] |
| 0,206 | 0,001 | 0,205 | 0,0002 |
| 0,302 | 0,006 | 0,296 | 0,0012 |
| 0,403 | 0,038 | 0,365 | 0,0076 |
| 0,500 | 0,107 | 0,393 | 0,0214 |
| 0,598 | 0,179 | 0,419 | 0,0358 |
| 0,700 | 0,262 | 0,438 | 0,0524 |
| 0,799 | 0,349 | 0,450 | 0,0698 |
| 1,000 | 0,560 | 0,440 | 0,1120 |
| 1,500 | 1,010 | 0,490 | 0,202 |
| 2,000 | 1,503 | 0,497 | 0,3006 |
| 2,500 | 1,980 | 0,520 | 0,3960 |
| 3,000 | 2,484 | 0,516 | 0,4968 |
| 3,500 | 2,950 | 0,550 | 0,5900 |
| 4,000 | 3,473 | 0,527 | 0,6946 |
| 4,500 | 3,972 | 0,528 | 0,7944 |
| 5,000 | 4,420 | 0,580 | 0,884 |
| 6,500 | 5,970 | 0,530 | 1,194 |
| 8,000 | 7,420 | 0,580 | 1,484 |
| 10,000 | 9,410 | 0,590 | 1,882 |
| 12,500 | 11,890 | 0,610 | 2,378 |
| 15,000 | 14,340 | 0,660 | 2,868 |

Tabela 3 Wyniki pomiarów charakterystyki diody D1

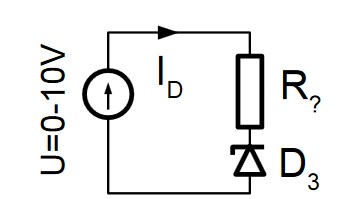
Powyższe kroki powtórzyliśmy dla diody LED, dla której prąd przez nią przepływający miał wynosić 5mA. Przyjęte napięcie odkładające się na diodzie wynosi 1,7V. Rezystancję obliczyliśmy ze wzoru:

Ω

Na rysunku 3 pokazaliśmy otrzymaną charakterystykę diody.



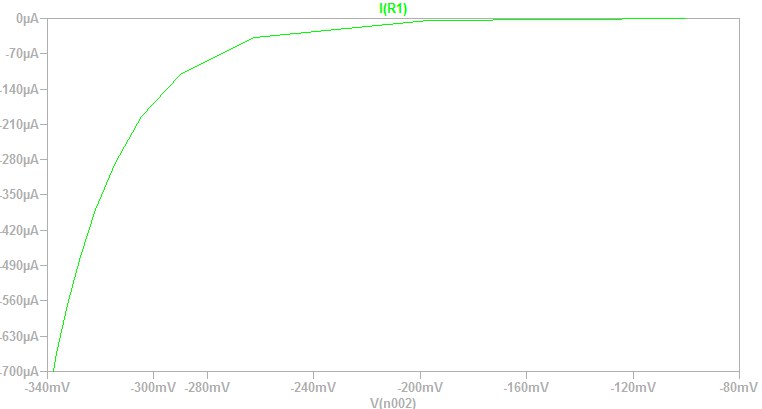
Rys 3. Wykres prądu przepływającego przez diodę od napięcia na diodzie

**Układ nr 3**

Montując układ polaryzacji diody Zenera o napięciu   
Zenera Uz = 5,1 V uwzględniliśmy następujące obliczenia:  
 Ω.  
Najbliższy znaleziony rezystor R1=1k.

Rys 4. Układ nr 3

Na rysunku 5 przedstawiono wykres natężenia prądu od napięcia na diodzie Zenera

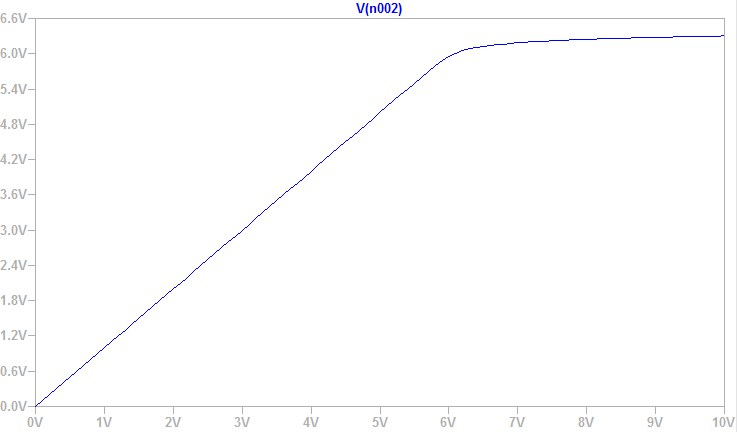


Rys 5. Charakterystyka diody Zenera.

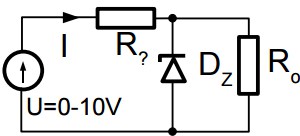
Tabela 4 Wyniki pomiaru charakterystyki diody Zenera

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| U [V] | UR [Ω] | UD1=U-UR [V] | ID=UR/R1 [mA] |
| -0,5 |  | 0,5 | 0 |
| -1,0 |  | 1 | 0 |
| -1,5 |  | 1,5 | 0 |
| -2,0 |  | 2 | 0 |
| -2,5 |  | 2,5 | 0 |
| -3,0 |  | 3 | 0 |
| -3,5 |  | 3,5 | 0 |
| -4,0 |  | 4 | 0 |
| -4,5 |  | 4,5 | 0 |
| -5,0 |  | 5 | 0 |
| -5,5 |  | 5,5 | 0 |
| -6,0 |  | 6 | 0 |
| -6,5 |  | 6,5 | 0 |
| -7,0 |  | 7 | 0 |
| -7,5 |  | 7,5 | 0 |
| -8,0 |  | 8 | 0 |
| -8,5 |  | 8,5 | 0 |
| -9,0 |  | 9 | 0 |
| -9,5 |  | 9,5 | 0 |
| -10,0 |  | 10 | 0 |
| -10,5 |  | 10,5 | 0 |
| -11,0 |  | 11 | 0 |
| -11,5 |  | 11,5 | 0 |
| -12,0 |  | 12 | 0 |
| -12,5 |  | 12,5 | 0 |
| -13,0 |  | 13 | 0 |
| -13,5 |  | 13,5 | 0 |
| -14,0 |  | 14 | 0 |
| -14,5 |  | 14,5 | 0 |
| -15,0 |  | 15 | 0 |

Na rysunku 6 przedstawiono zależność napięcia na diodzie od napięcia zasilania . Jest to charalterystyka przejściowa diody.

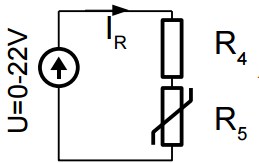


Rys 6. Charakterystyka przejściowa diody Zenera.



???????????????????????????

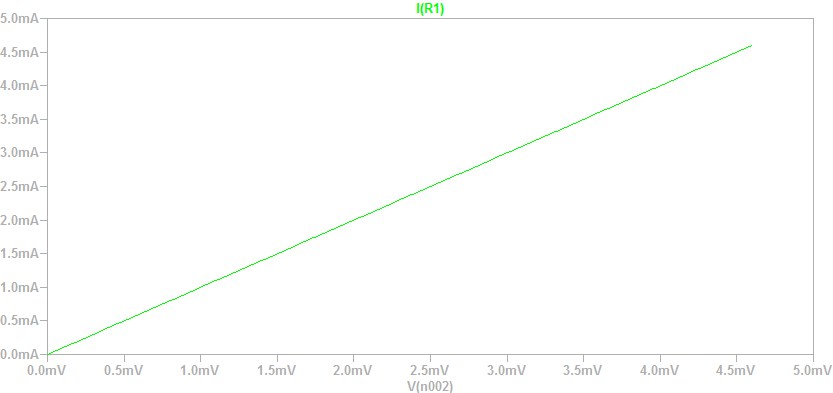
Rys 7. Układ stabilizatora

**Układ nr 4**

Dla układu przedstawionego na rysunku 8, wyznaczyliśmy charakterystykę, będącą stosunkiem napięcia odkładającego się na warystorze , a prądem jaki przez niego przepływa .

Rys 8. Układ do pomiaru charakterystyki warystora.

Te same czynności powtórzyliśmy po przepięciu warystora odwrotnie. Otrzymaliśmy charakterystykę identyczną do poprzedniej. Przedstawia ją rysunek 9.



Rys 9. Charakterystyka warystora.

**Układ nr 6**

Ze względu na brak modelu wyświetlacza w programie LT Spice, niemożliwe było zbudowanie i zasymulowanie układu nr 6.