

Laboratoria Podstawy Elektroniki			
Kierunek Informatyka	Specjalność –	Rok studiów I	Symbol grupy lab. I1
Temat Laboratorium Układy diodowe			Numer lab. 4
Skład grupy ćwiczeniowej oraz numery indeksów Stanisław Jasiewicz(116753), Krzysztof Michalak(132281), Wojciech Regulski(132312), Ewa Rudol(132314)			
Uwagi		Ocena	

## 1 Cel

Praktyczna weryfikacja zasady działania półprzewodnikowego złącza PN, zbadanie układu prostownika jednopółówkowego z filtracją napięcia, zbadanie diod świecących i określenie znaczenia ich koloru dla spadków napięć, wyświetlenie zadanej cyfry na wyświetlaczu LED

## 2 Pomiary

- Dioda złączowa

$$R_1 = 983\Omega$$

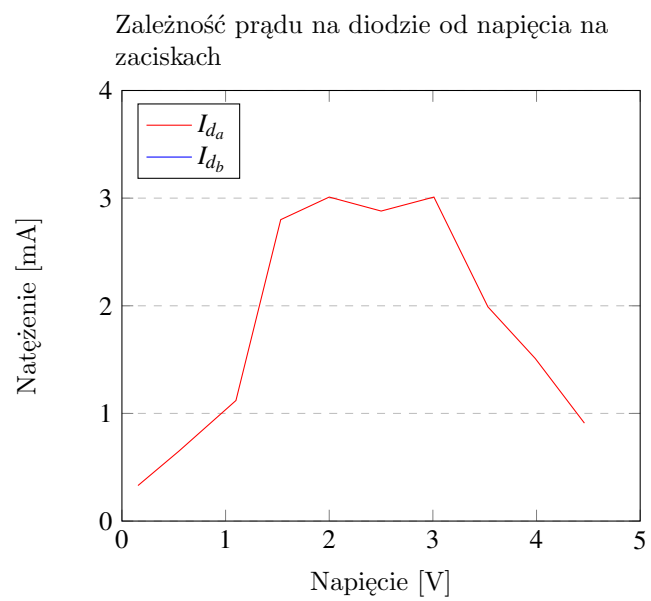
$$R_2 = 2,989M\Omega$$

Tabela - układ a)

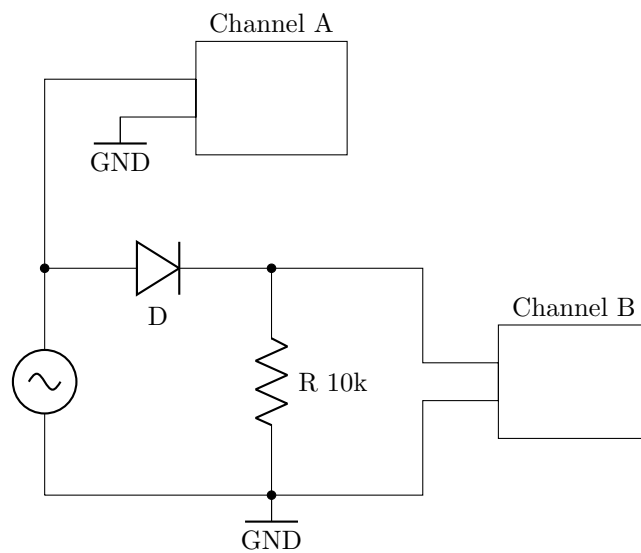
Lp.	$U_z$ [V]	$U_R$ [V]	$U_d$ [V]	$I_d$ [mA]
1.	0,5	0,155	0,345	0,016
2.	1	0,550	0,450	0,056
3.	1,5	1,1	0,400	0,112
4.	2	1,532	0,468	0,156
5.	2,5	2,000	0,500	0,203
6.	3	2,501	0,499	0,254
7.	3,5	3,010	0,490	0,306
8.	4	3,531	0,469	0,329
9.	4,5	3,988	0,512	0,406
10.	5	4,462	0,528	0,454

Tabela - układ b)

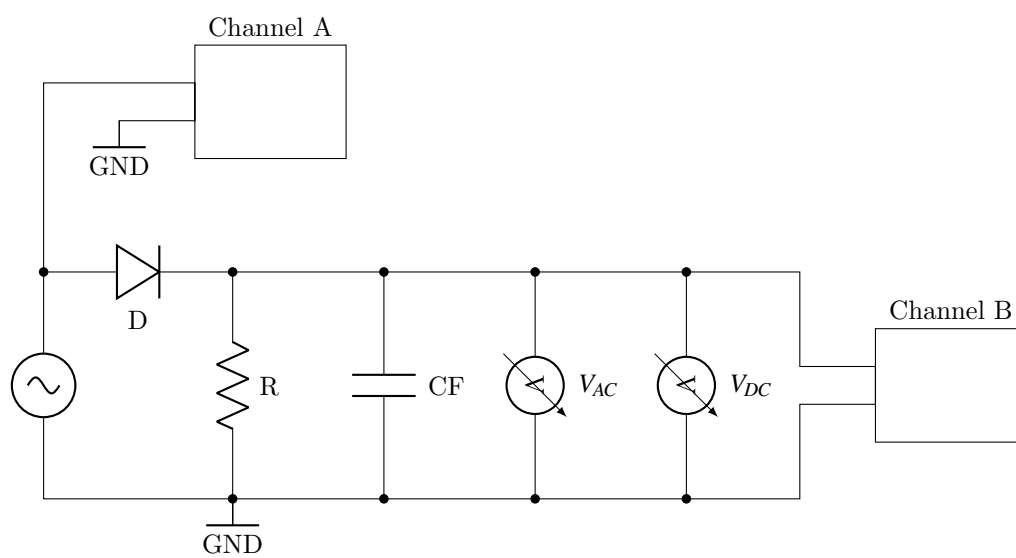
Lp.	$U_z$ [V]	$U_R$ [mV]	$U_d$ [V]	$I_d$ [mA]
1.	6	0,9	5,1	0
2.	12	1,6	10,4	0
3.	18	2,16	15,84	0



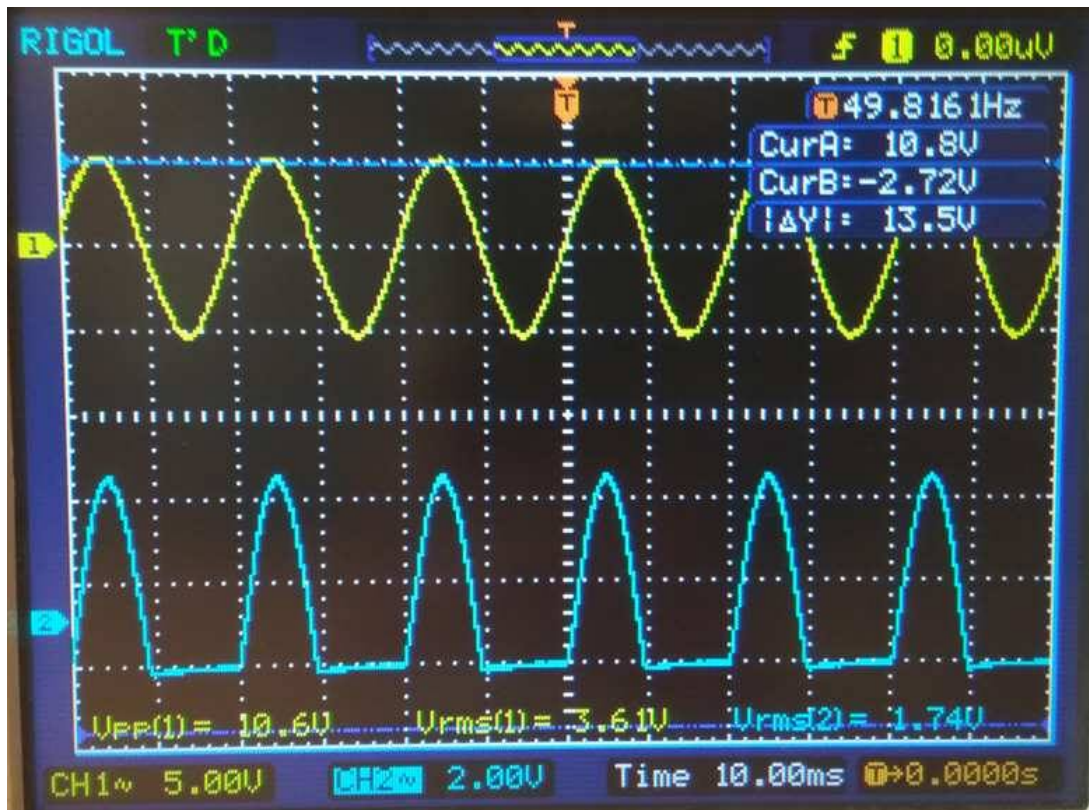
- Prostownik jednopółkowy



Rysunek 1: Układ pomiarowy dla badania własności prostownika jednopółkowego



Rysunek 2: Układ prostownika jednopółkowego z filtracją



Rysunek 3: Przedstawienie przebiegu wejściowego oraz wyjściowego napięcia na oscyloskopie

$$V_{peak1} = \sqrt{2} * V_{RMS1}$$

$$V_{peak2} = 2 * \sqrt{2} * V_{RMS2}$$

$$\Delta_A = |V_{peak1} - V_{peak2}|$$

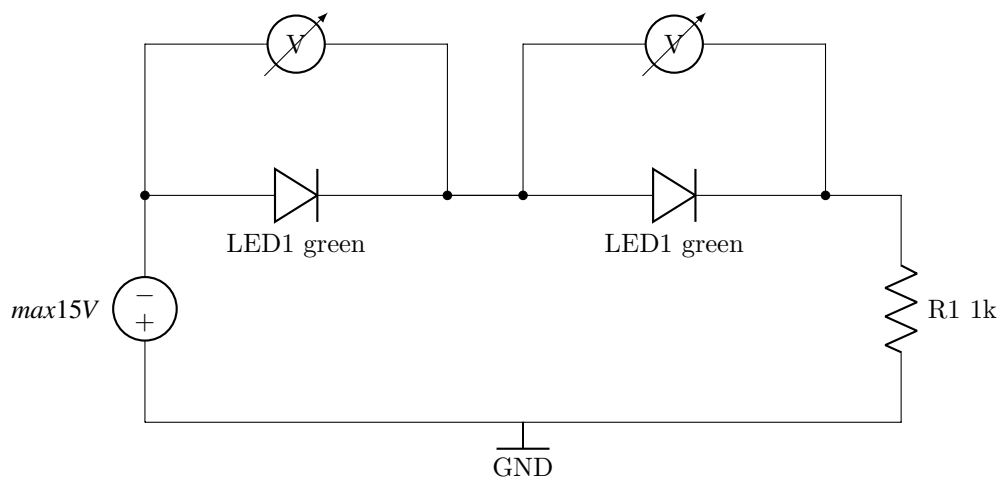
$$\Delta_A = |5,1 - 4,92|$$

$$\Delta_A = 0,18V$$

Tabela - Parametry pracy prostownika 1-połówkowego

R [Ω]	C <sub>f</sub> [μF]	U <sub>R(DC)</sub> [V]	U <sub>R(AC)</sub> [V]	U <sub>R(pp)</sub> [V]
220	20	1,03	1,33	9,80
220	2,2	1,03	1,33	9,80
2,2k	20	3,42	0,37	10,2
2,2k	2,2	2,27	1,63	10,2

- Diody świecące

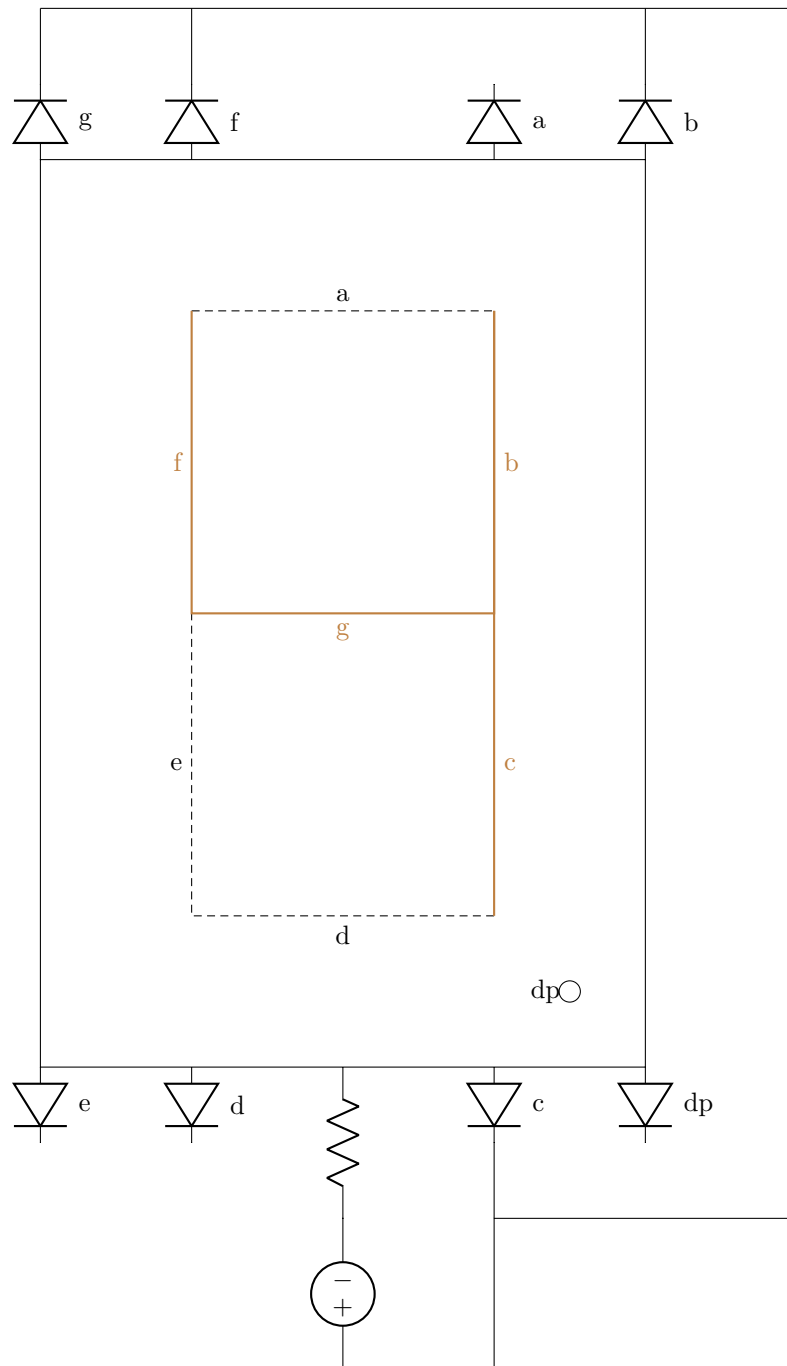


Rysunek 4: Schemat układu pomiarowego do badania diod świecących

$$U_{czerwona} = 1,49V$$

$$U_{zielona} = 1,69V$$

- Wyświetlacz LED



Rysunek 5: Schemat połączeń wyświetlacza generującego cyfrę 4

- Wnioski:

Pierwsze wykonane ćwiczenie miało na celu praktyczną weryfikację zasady działania półprzewodnikowego złącza PN. Zbadane zostały dwa przypadki - podłączenie diody do obwodu w sposób umożliwiający przepływ prądu oraz podłączenie diody w sposób odwrotny, celem uniemożliwienia przewodzenia. Na podstawie pomiarów wykonanych w pierwszym przypadku można stwierdzić, że spadki napięcia na rezystorze wzrastały liniowo wraz z liniowym wzrostem napięcia zasilającego. Różnica między napięciem zasilającym, a spadkiem napięcia na rezystorze, była stała i wynosiła około 0,5 V. Dla drugiego obwodu, czyli w przypadku polaryzacji zaporowej, dla wyższych napięć zasilających napięcie na rezystorze były bliskie zeru. Cel ćwiczenia został spełniony, ponieważ dla drugiego badanego obwodu (polaryzacja zaporowa) prąd przepływający przez diodę był zerowy, zaś przy odwrotnym podłączeniu diody (w kierunku przewodzenia) przepływał przez nią niezerowy prąd.

Drugą częścią zajęć było przeprowadzenie ćwiczenia mającego na celu zbadanie układu prostownika jednopółokowego z filtracją napięcia. Kształt przebiegu wejściowego był sinusoidalny, zaś kształt przebiegu wyjściowego przypominał oddzielone od siebie wzgórza. W rzeczywistości kształt ten został otrzymany dzięki temu, że układ prostownikowy przepuszczał prąd jedynie w jednym kierunku, przez co przez połowę okresu, w którym prąd powinien mieć kierunek ujemny, nie płynął on wcale. Można stwierdzić, że wartości skuteczne obu przebiegów napięciowych, a więc również amplitudy, są różne - przebieg wyjściowy cechuje się niższym napięciem. Napięcie wyjściowe jest około dwukrotnie mniejsze od wejściowego, różnica ta wynika przede wszystkim z polaryzacji zaporowej, za sprawą której prąd płynie jedynie przez połowę czasu. Pozostała różnica wynika z nieuwzględnionego spadku napięcia na diodzie prostownikowej. Na podstawie sporządzonych pomiarów można jednoznacznie stwierdzić, że wartość napięcia międzyszczytowego tętnień nie jest zależna od wartości zastosowanej pojemności filtrującej, wpływa na nią natomiast wartość rezystancji obciążenia. Należy jednak zaznaczyć, że po zmianie rezystancji o wartości 220  $\Omega$  na rezystancję 2,2 k $\Omega$  napięcie międzyszczytowe tętnień wzrosło jedynie o 0,4 V. Wpływ rezystancji nie jest więc duży.

Trzecia część zajęć poświęcona była zbadaniu diód świecących i określeniu znaczenia koloru świecenia diody dla spadków napięć. Podczas eksperymentu odnotowano wzrost intensywności świecenia diod wraz ze zwiększeniem wartości napięcia zasilania. Nie dysponowano podczas ćwiczenia metodami pomiaru owej intensywności, dlatego niemożliwe jest porównanie konkretnych wartości. Diody świecące emitują światło przez emisję części energii ładunków przechodzących przez obszar złącza w postaci fotonów. Zwiększenie napięcia zasilania wiąże się ze zwiększeniem mocy. Przy wysokim napięciu emitowane zostaje więc więcej fotonów. Kolor diody ma znaczenie, gdyż w ten sposób odróżnia się diody o różnym napięciu przewodzenia. Nie są one wyznaczone, ale dla dwóch pochodzących z tego samego źródła diod można założyć, że zielona ma ową wartość napięcia przewodzenia wyższą.

Ostatnim zrealizowanym ćwiczeniem było wyświetlenie zadanej cyfry, tj. 4, na wyświetlaczu LED. Cel ten został zrealizowany przez doprowadzenie stałego napięcia zasilającego do odpowiednich diod świecących spośród siedmiu formujących cyfrę 8.

### 3 Literatura

- [1] K. Lewiński, A. Lewińska „Prostowniki.”, WKiŁ, Warszawa 1971r.
- [2] Watson J. „Elektronika”, WKiŁ, Warszawa 1999r.
- [3] U. Tietze, Ch. Schenk „Układy półprzewodnikowe”, WNT, Warszawa 2009r.
- [4] Nosal Z., Baranowski J. „Układy elektroniczne”, WNT, Warszawa 2003r.