

Laboratorium Podstaw Elektroniki

Kierunek <i>Informatyka</i>	Specjalność –	Rok studiów <i>I</i>	Symbol grupy lab. <i>II</i>
Temat Laboratorium <i>Diody</i>			Numer lab. <i>4</i>
Skład grupy ćwiczeniowej oraz numery indeksów <i>Ewa Fengler(132219), Sebastian Maciejewski(132275), Jan Techner(132332)</i>			
Uwagi	Ocena		

Cel

Celem przeprowadzanych doświadczeń jest zapoznanie się z układami diodowymi dzięki badaniu charakterystyki diody złączowej, konstrukcji prostownika jednopołówkowego oraz budowaniu obwodów zawierających diody świecące.

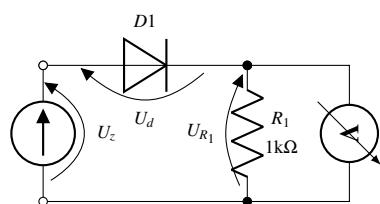
1 Zadanie 1.2

2.

Rzeczywiste wartości rezystancji wykorzystanych elementów:

Element	Wartość zadana	Oznaczenie	Odczyt	Wartość zmierzona
R1	1kΩ	brązowy, czarny, czerwony, złoty	$1k\Omega \pm 5\%$	984,3Ω
R2	3MΩ	pomarańczowy, czarny, zielony, złoty	$3M\Omega \pm 5\%$	3,009MΩ

3.



Rysunek 1: Układ do badania charakterystyki statycznej diody PN - kierunek przewodzenia

4.

Pomiary spadków napięć U_{R1} na rezystorze zmierzone dla wartości napięcia źródła U_z w zakresie $0 - 5V$ oraz obliczone wartości napięć na zaciskach diody U_d i wartości prądów diody I_d wyrażone jako odpowiednio:

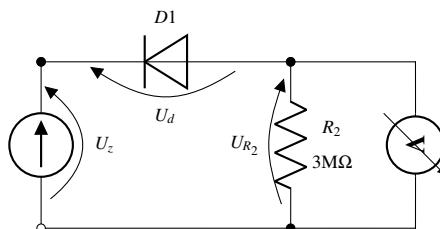
$$U_d = U_z - U_{R1}$$

$$I_d = \frac{U_{R1}}{R1}$$

gdzie R jest rzeczywistą (zmierzoną) wartością rezystancji opornika R_1 wykorzystanego do konstrukcji układu. Wyniki zaokrąglono do dwóch miejsc po przecinku.

U_z [V]	U_{R1} [V]	U_d [V]	I_d [mA]
0	0	0	0
0,2	0,01	0,19	0,01
0,4	0,11	0,29	0,11
0,6	0,27	0,33	0,27
0,8	0,42	0,38	0,43
1	0,58	0,42	0,59
1,5	1,06	0,44	1,08
2	1,57	0,43	1,60
2,5	2,09	0,41	2,12
3	2,61	0,39	2,65
3,5	3,03	0,47	3,08
4	3,51	0,49	3,57
4,5	4,03	0,47	4,09
5	4,55	0,45	4,26

5.



Rysunek 2: Układ do badania charakterystyki statycznej diody PN - kierunek zaporowy

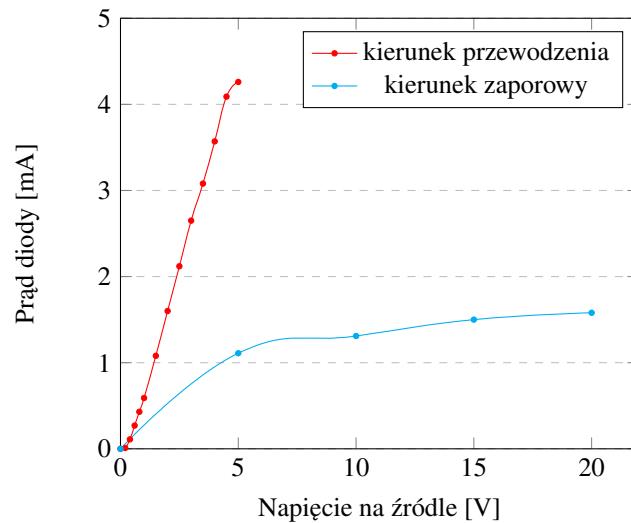
6.

Podobnie jak w podpunkcie 4., w tabeli przedstawiono pomiary spadków napięć U_R na rezystorze R_2 (dla wyznaczonej doświadczalnie wartości jego rezystancji) zmierzone dla wartości napięcia źródła U_z w zakresie $0 - 20V$ oraz obliczone wartości napięć na zaciskach diody U_d i wartości prądów diody I_d wyrażone wzorami przedstawionymi w podpunkcie 4.

Wyniki zaokrąglono do dwóch miejsc po przecinku, za wyjątkiem U_d , którego wartości zaokrąglono do trzech miejsc po przecinku.

U_z [V]	U_R [mV]	U_d [V]	I_d [μA]
0	0	0	0
5	3,35	4,999	1,11
10	3,94	9,996	1,31
15	4,52	14,995	1,50
20	4,75	19,995	1,58

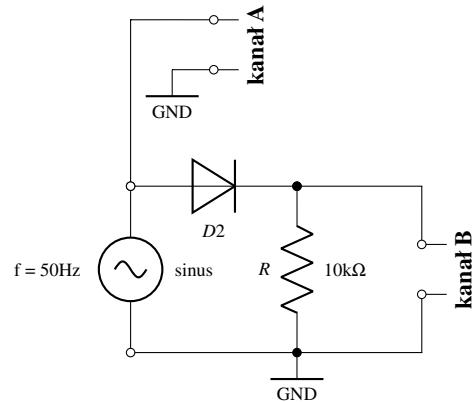
9.



Rysunek 3: Przebieg charakterystyki $I_d = f(U_z)$ dla diody spolaryzowanej w kierunku zaporowym i przewodzenia

2 Zadanie 1.3

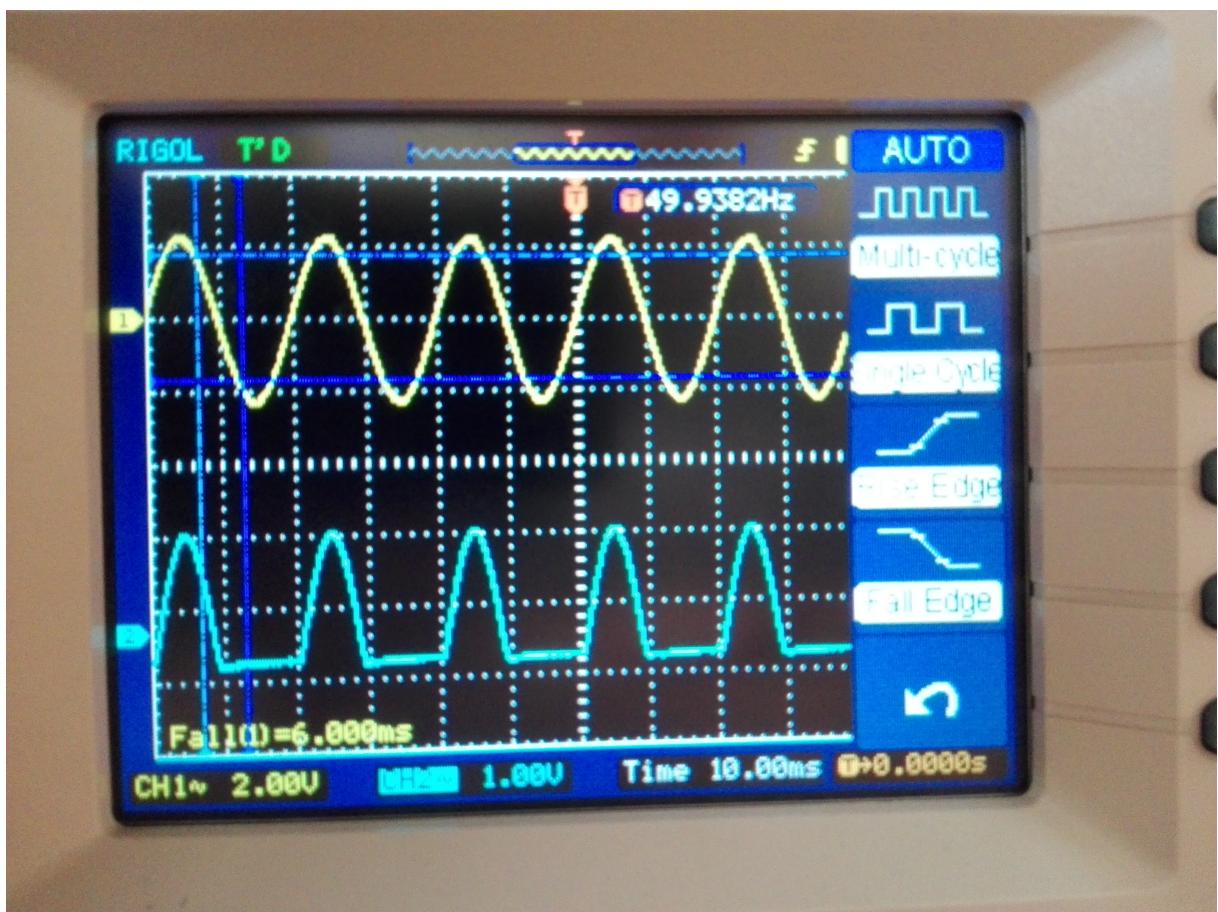
1.



Rysunek 4: Układ pomiarowy dla badania własności prostownika jednopołówkowego

2.

Oscylogram kształtu przebiegu na wejściu i wyjściu prostownika.



3.

Różnica wartości skutecznych napięcia między przebiegiem wejściowym oraz wyjściowym:

V_{RMS1}	2,4V
V_{RMS2}	1,8V
różnica	0,6V

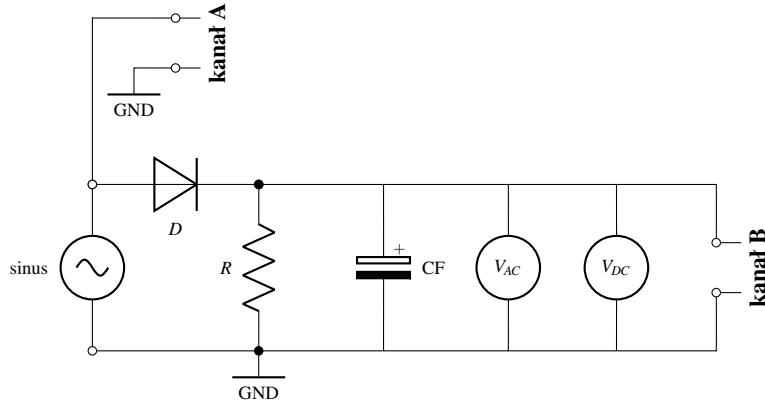
Zasadnicza różnica między napięciami wynika z faktu, iż badany układ, jako prostownik jednopółówkowy, dokonuje częściowego wyprostowania płynącego prądu - zmienia go z prądu przemiennego na prąd tetroty, czyli prąd przemienny, z którego "usuwamy" ujemne wartości napięcia.

Kanał 1 pokazuje przebieg wejściowy napięcia sinusoidalnie zmiennego. Stała podziałki podziałki kanału 1 była w oscylскопie ustalona na wartość 2 wolty na działkę. Widoczna sinusoida ma amplitudę 1,2 działki, co oznacza, że amplituda wynosiła 2,4V.

Kanał 2 pokazuje przebieg napięcia wyjściowego i miał ustawioną stałą podziałki na 1 wolt na działkę. Przebieg wyjściowy zgodnie z przewidywaniami nie zawiera ujemnej połówki przebiegu sinusoidalnie zmiennego, a dodatnia połówka ma amplitudę 1,8V. Oznacza to, że dodatnia połówka przebiegu sinusoidalnie zmiennego ma

amplitudę mniejszą o 2,4V - 1,8V, czyli 0,6V, co odpowiada typowemu spadkowi napięcia na złączu PN diody krzemowej.

4.



Rysunek 5: Układ prostownika jednopołówkowego z filtracją

6.

Napięcia stałe oraz zmienne na rezystancji R , wraz z wartościami międzyszczytowymi napięcia tężnień na rezystancji R , dla danych kombinacji elementów.

$R[\Omega]$	$C_f[\mu F]$	$U_{R(DC)}[V]$	$U_{R(AC)}[V]$	$U_{R(pp)}[V]$
2200	2,2	3,897	0,436	1,5
220	2,2	1,550	1,167	3,52
220	20	2,199	0,236	0,8
2200	20	3,975	0,050	0,18

8.

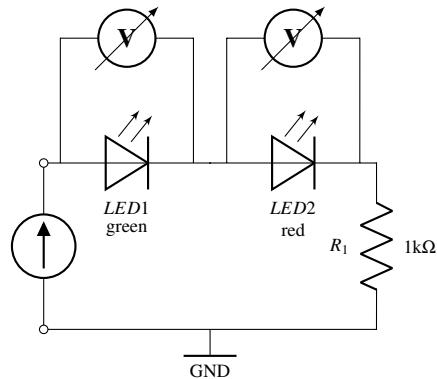
Na wyjściu prostownika z układem filtrującym składającym się z pojedynczej pojemności pojawia się przebieg quasipłoształtny. Zbocze narastające tego przebiegu w przybliżeniu odpowiada fragmentowi przebiegu sinusoidalnego z wartością maksymalną równą amplitudzie przebiegu wejściowego pomniejszone o spadek napięcia na diodzie. Za punktem maksimum zasilanie rezystora przejmuje kondensator, który rozładowuje się aż do momentu, kiedy kolejne zbocze narastające przebiegu sinusoidalnego z prostownika osiągnie wartość napięcia większą od bieżącej wartości napięcia na kondensatorze. Obniżenie napięcia na kondensatorze pomiędzy kolejnymi "doładowaniami" kondensatora zgodnie z prawami fizyki zależy wprost proporcjonalnie od ładunku, który wypływał z kondensatora i odwrotnie proporcjonalny do pojemności, co oznacza, że im większa pojemność, tym mniejsze tężnienia oraz im większa wartość rezystancji, tym mniejszy prąd, co za tym idzie mniejszy ładunek przepływający przez rezystancję i mniejsze tężnienia na kondensatorze.

9.

Zgodnie z wnioskami z punktu 8. zauważamy, że wartość maksymalna napięcia pozostaje stała, a zwiększenie tężnień idzie w parze ze zmniejszaniem wartości minimalnej na kondensatorze. Pokrywa się to z wynikami napięcia stałego i zmiennego na elemencie filtrującym. Większa składowa zmienna idzie w parze ze zmniejszeniem średniej wartości napięcia stałego.

3 Zadanie 1.4

1.



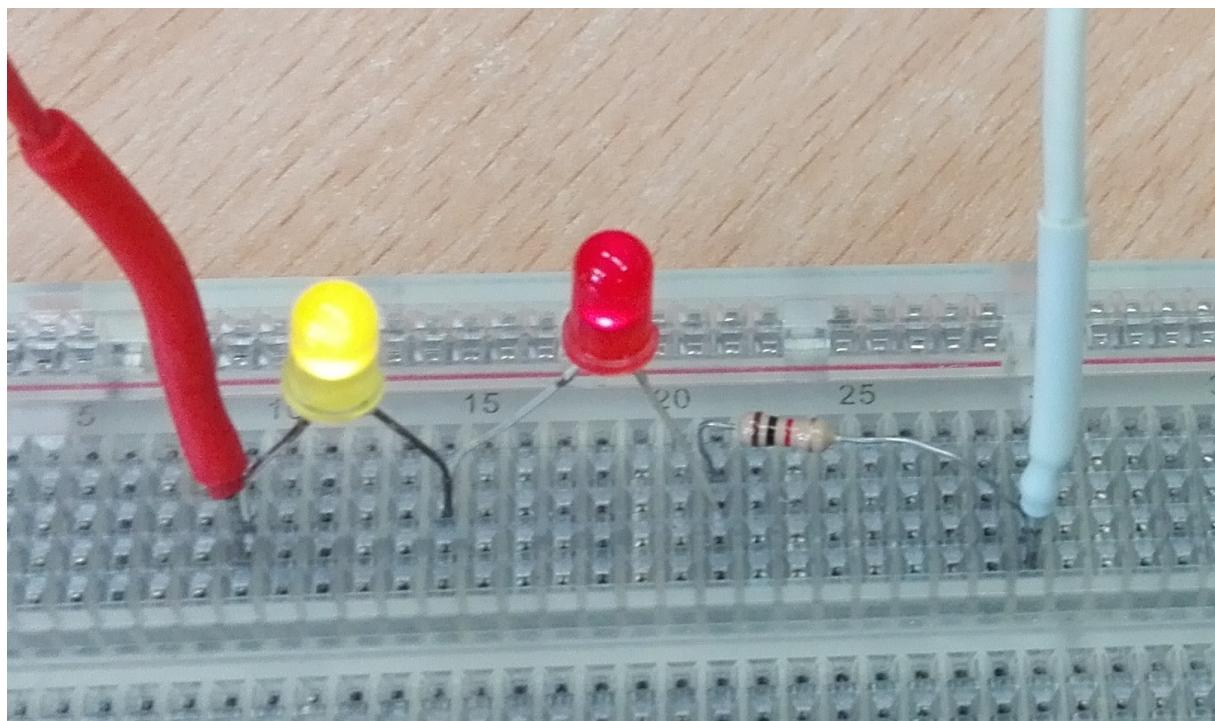
Rysunek 6: Schemat układu pomiarowego do badania diod świecących

2.

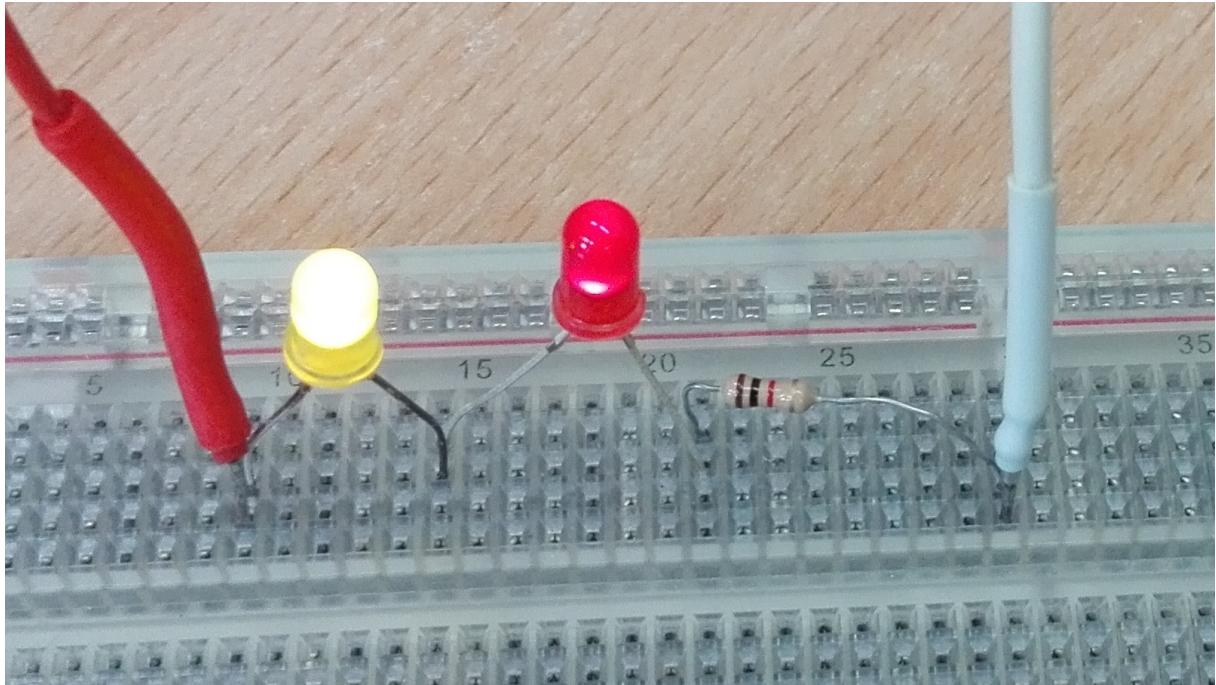
Wpływ wartości napięcia zasilania na świecenie diod.

Na zdjęciach przedstawiono świecenie diod dla napięć 5V, 10V oraz 15V.

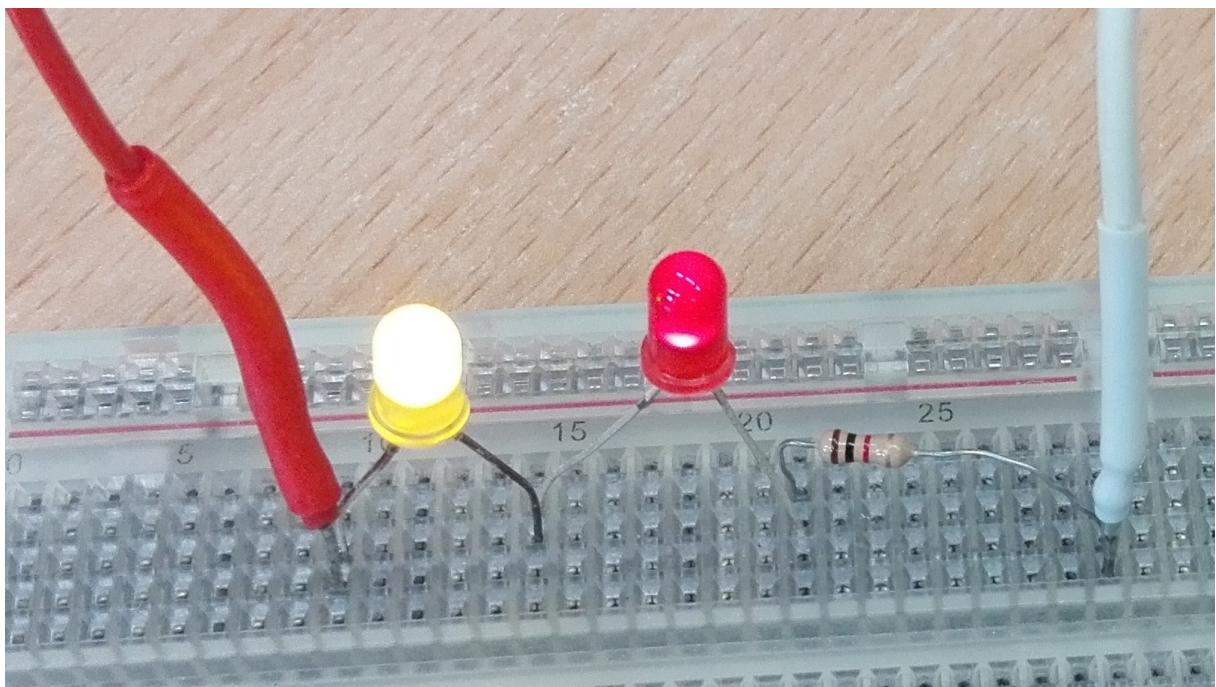
1. 5V



2. 10V



3. 15V



3.

Spadki napięć na obu świecących diodach:

Spadek na diodzie żółtej: 1,967V

Spadek na diodzie czerwonej: 2,036V

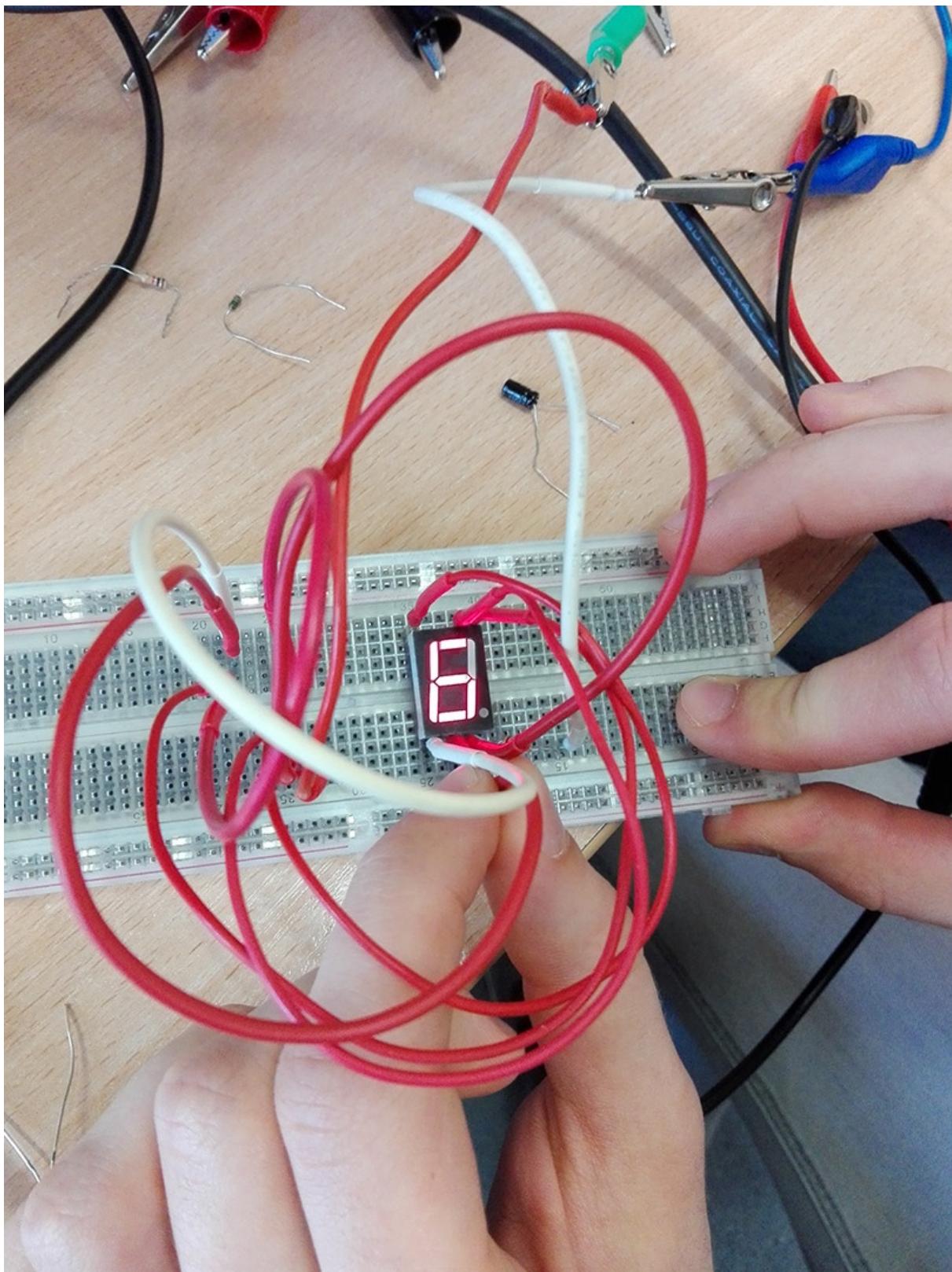
4.

W badanym układzie pomiarowym zastosowano diody świecące o czerwonej i żółtej barwie światła. Pomimo przepływu tego samego prądu przez obydwie diody spadek napięcia na diodzie czerwonej był większy niż spadek napięcia na diodzie żółtej. Różne barwy światła osiąga się poprzez domieszkowanie różnymi pierwiastkami, co przekłada się na różne wartości szerokości przerwy energetycznej, co zostało zaobserwowane w badanych diodach.

4 Zadanie 1.5

Cyfrą, którą mieliśmy uzyskać na wyświetlaczu była cyfra 6, poniżej przedstawiono zdjęcie i schemat połączeń niezbędnych do otrzymania takiego obrazu na wyświetlaczu.

Zdjęcie wyświetlacza



[Schemat połączeń D:]

Literatura

- [1] W trakcie przeprowadzania doświadczeń i pisania sprawozdania zespół korzystał głównie z materiałów ze strony <http://etacar.put.poznan.pl/mariusz.naumowicz/materialy.html> oraz z wiedzy własnej.