

Wydział Fizyki

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego

Pracownia Elektroniczna

10. Stabilizatory napięcia



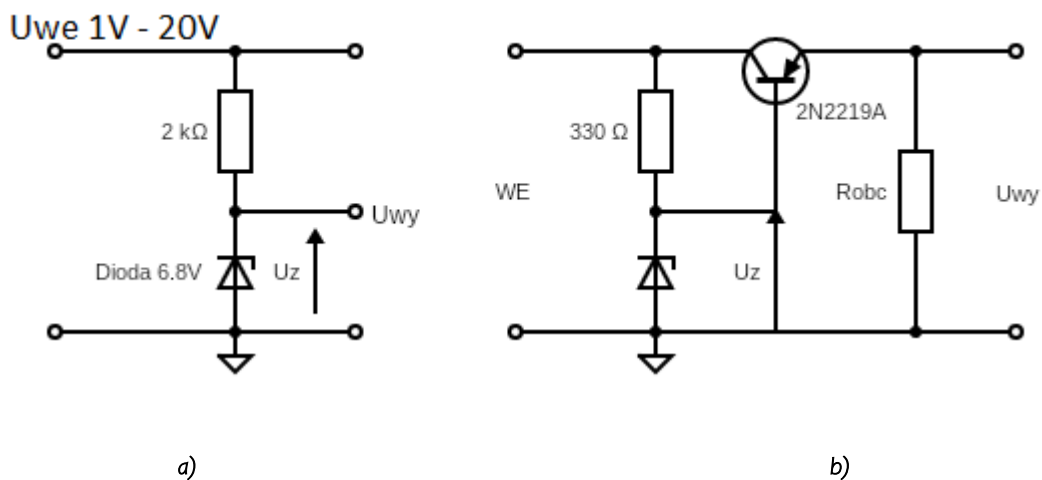
1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia związanego z stabilizatorami napięcia jest poznanie budowy oraz zasady działania układów stabilizacji wykorzystywanych w elektronice. Ćwiczenie umożliwia dokonanie pomiaru wybranych parametrów i charakterystyki prądowo – napięciowej diody Zenera, zrozumienie działania tranzystora seryjnego jako elementu stabilizującego napięcie czy określenie zakresu napięć wejściowych i wyjściowych oraz prądu obciążenia przy różnych warunkach pracy. Dodatkowo ćwiczenie skupia się na praktycznym wykorzystaniu multimetru do pomiaru napięć na różnych punktach obwodu w celu sprawdzenia zgodności z oczekiwanymi wartościami.

2. Zagadnienia do przygotowania

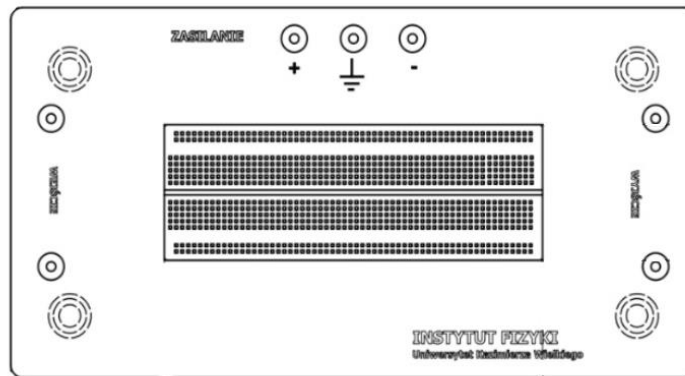
- symbole graficzne elementów elektronicznych użyte na schemacie ideowym
- zasada działania diody Zenera wraz jej charakterystyką

3. Wykonanie ćwiczenia - *Zestaw IX*

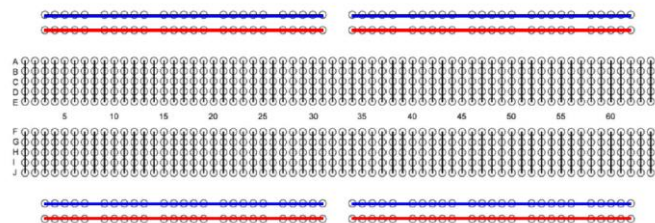


Rys.1. a) schemat układu stabilizacji z diodą Zenera
b) schemat układu stabilizacji napięcia z tranzystorem szeregowym

Uwagi montażowe: Dla doprowadzenia napięcia zasilania oraz masy przyrządów pomiarowych przewidziane są górne i dolne szyny z symbolami (+), (-), \perp umieszczone na płytce stykowej.

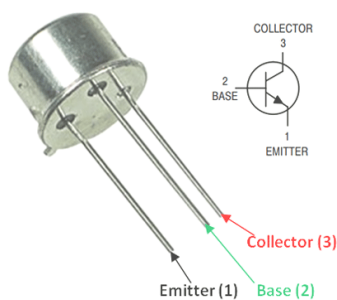


Rys.2..Prototypowa płytki stykowa



Rys.3.Schemat połączeń na płytce stykowej

Zwrócić szczególną uwagę na poprawne podłączenie tranzystora typu N (2N2219A), doprowadzając do kolektora tranzystora napięcie, w przeciwnym wypadku grozi to uszkodzeniem tranzystora.



Rys.4. Schemat tranzystora typu N 2N2219A

a) Badanie charakterystyki prądowo – napięciowej diody Zenera

- Zmontować układ według schematu (rys.1a) i zbadać zależność napięcia na diodzie Zenera U_Z w funkcji napięcia wejściowego U_{WE} , w tym celu do wejścia układu doprowadzić napięcie z zasilacza stabilizowanego w zakresie od 1V do 20V, zmieniając je co 1V, następnie przy pomocy miernika cyfrowego zmierzyć napięcie na diodzie Zenera U_Z . Dla każdego punktu pomiarowego obliczyć wartość prądu płynące przez diodę I_D korzystając z zależności. Wyniki zapisać w tabeli 1.

$$I_D = \frac{U_{WE} - U_Z}{R}$$

Tabela 1. Wartość prądu płynącego – I_D oraz spadku napięcia – U_{WY} na diodzie Zenera w funkcji napięcia wejściowego U_{WE}

U_{WE} [V]	1	2	...	19	20
U_Z [V]					
I_D [mA]					

b) Badanie stabilizatora napięcia z tranzystorem szeregowym typu 2N2219A

- Zmontować układ według schematu (rys.1b) zwracając baczną uwagę na poprawne podłączenie tranzystora do źródła zasilania
- Zbadać zależność napięcia na diodzie Zenera U_Z w funkcji prądu obciążenia I_{obc} . Do wejścia układu doprowadzić napięcie stałe wynoszące **10V**. Pomiary wykonać dla obciążenia $R_{obc} = 300\Omega$, **200 Ω** , **100 Ω** , **50 Ω** (wykorzystać odpowiednie połączenia oporników **100 Ω**). Obliczyć odpowiednie prądy obciążenia. Wyniki przedstawić w tabeli 2.

Tabela 2. Napięcie diody Zenera i wyjściowe oraz prąd obciążenia w funkcji wielkości obciążenia

R_{obc} [Ω]	∞	300	200	100	50
U_Z [V]					
U_{WY} [V]					
I_{obc} [mA]					

4. Opracowanie

Każdy z punktów opracowania powinien zawierać komentarz na temat zgodności z teorią wraz z wyjaśnieniem zaistniałych niezgodności oraz rachunek błędów.

a) Dla Diody Zenera

- Tabela z pomierzonymi i wyliczonymi wielkościami I_Z oraz I_D wraz z rachunkiem błędów
- 2 wykresy $U_{WE}(I_D)$ i $I_D(U_Z)$ - zależność napięcia diody Zenera U_Z w funkcji napięcia wejściowego U_{WE} oraz zależność prądu płynącego przez diodę I_D w funkcji napięcia na diodzie U_Z . Stosując metodę graficzną wykresów wyznaczyć wartość napięcia stabilizacji U_{ST} badanej diody Zenera

b) Dla Stabilizatora napięcia z tranzystorem szeregowym

- Tabela z pomierzonymi i wyliczonymi wielkościami U_Z , U_{WV} oraz I_{OBC} wraz z rachunkiem błędów dla każdej wielkości
- 2 wykresy $U_Z(I_{OBC})$ i $U_{WV}(I_{OBC})$ - zależność napięcia na diodzie Zenera U_Z w funkcji prądu obciążenia I_{OBC} , oraz zależność napięcia wyjściowego U_{WV} od prądu obciążenia I_{OBC} .

5. Literatura

- P.Horowitz, W.Hill „Sztuka elektroniki” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2006
- U.Tietze, C.Schenk „ Układy półprzewodnikowe” Wydawnictwa Naukowo - Techniczne 2009
- S.Seely „Układy elektroniczne” Wydawnictwa Naukowo - Techniczne 1972
- J.Watson „Elektronika” Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2002
- R.Śledziwski „Elektronika dla fizyków” PWN 1984
- T.Stacewicz, A.Kotlicki „Elektronika w laboratorium naukowym” Państwowe Wydawnictwo Naukowe 1994
- M.Rusek, J.Pasierbiński „ Elementy o układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach” Wydawnictwa Naukowo - Techniczne 2006