



Ćwiczenie - 9

Wzmacniacz operacyjny - zastosowanie nieliniowe

Spis treści

1	Cel ćwiczenia	1
2	Przebieg ćwiczenia	2
2.1	Wyznaczanie charakterystyki przejściowej $U_{wy} = f(U_{we})$ dla ogranicznika napięcia jednokierunkowego i dwukierunkowego	2
2.2	Badanie przerzutnika Schmitta zbudowanego na bazie wzmacniacza operacyjnego	3
2.2.1	Wyznaczenie charakterystyki przejściowej	3
2.2.2	Obserwacja na oscyloskopie	3
2.3	Badanie generatora relaksacyjnego	4
3	Sprawozdanie	5
4	Niezbędne wyposażenie	5
Protokół		6
	Wyniki pomiarów	6

1 Cel ćwiczenia

- Poznanie wybranych układów wykorzystujących wzmacniacz operacyjny w zastosowaniach nieliniowych.

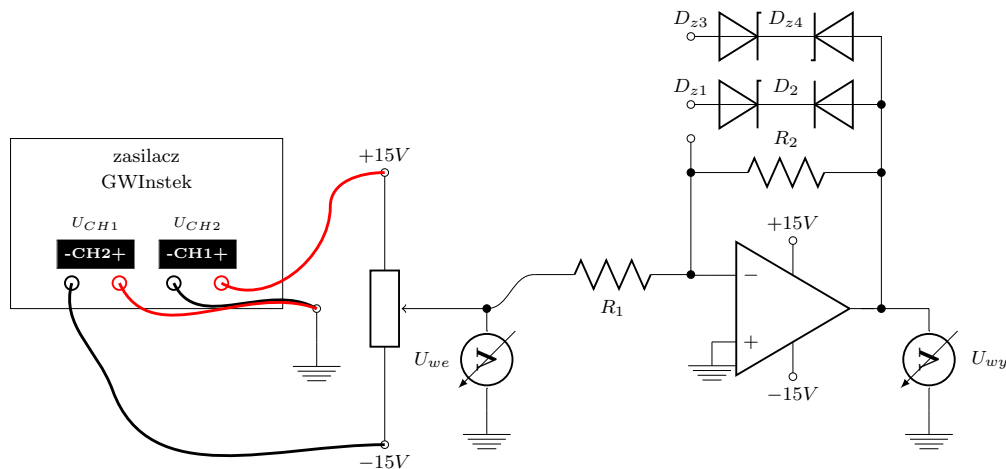


2 Przebieg ćwiczenia

2.1 Wyznaczanie charakterystyki przejściowej $U_{wy} = f(U_{we})$ dla ogranicznika napięcia jednokierunkowego i dwukierunkowego

Wyznaczyć charakterystyki przejściowe $U_{wy} = f(U_{we})$ dla:

- układu odwracającego,
- ogranicznika jednokierunkowego,
- ogranicznika dwukierunkowego.



Rysunek 1: Schemat pomiarowy do badania układu odwracającego, ogranicznika jednokierunkowego i dwukierunkowego

W celu wykonania pomiarów:

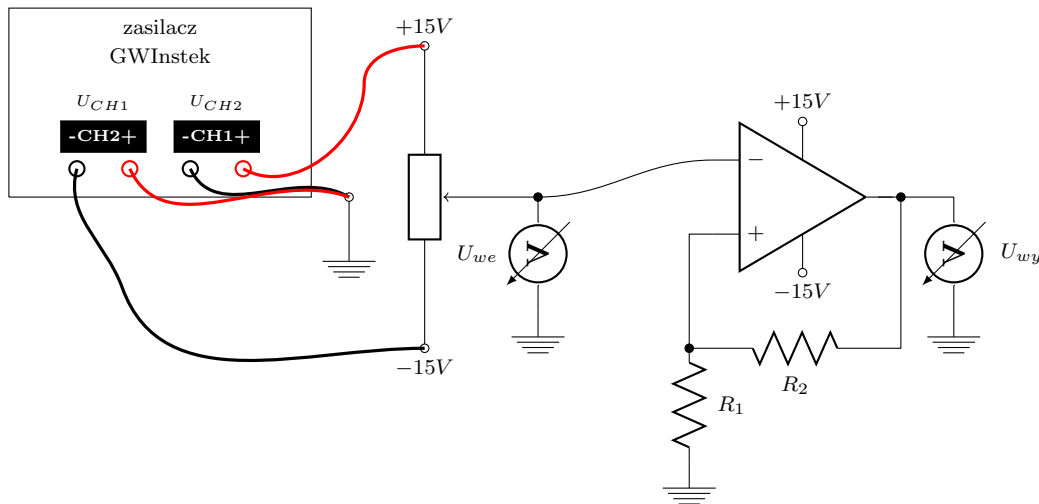
- połączyć układ jak na rysunku 1,
- na kanale pierwszym i drugim zasilacza ustawić napięcie $U_{CH1} = U_{CH2} = 15V$ oraz ograniczenie prądu $I_{CH1max} = I_{CH2max} = 100mA$,
- zmieniając napięcie U_{we} na wejściu potencjometrem w zakresie $U_{we} \in (-15; 15)V$ zmierzyć napięcie U_{wy} na wyjściu,
- wyniki zapisać w tabeli 1,
- pomiary wykonać dla układu odwracającego, ogranicznika jednokierunkowego (dołączone diody D_{z1} i D_2 do rezystora R_2) i ogranicznika dwukierunkowego (dołączone diody D_{z3} i D_{z4} do rezystora R_2).



2.2 Badanie przerzutnika Schmitta zbudowanego na bazie wzmacniacza operacyjnego

2.2.1 Wyznaczenie charakterystyki przejściowej

Wyznaczyć charakterystyki przejściowe przerzutnika Schmitta dla różnych wartości rezystancji R_1 i R_2 .



Rysunek 2: Schemat pomiarowy do badania przerzutnika Schmitta

W celu wykonania pomiarów:

- połączyć układ jak na rysunku 2,
- na kanale pierwszym i drugim zasilacza ustawić napięcie $U_{CH1} = U_{CH2} = 15V$ oraz ograniczenie prądu $I_{CH1max} = I_{CH2max} = 100mA$,
- zmieniając napięcie U_{we} na wejściu potencjometrem od $-15V$ do $15V$ a następnie od $15V$ do $-15V$ zmierzyć napięcie U_{wy} na wyjściu,
- wyniki zapisać w tabeli 2,

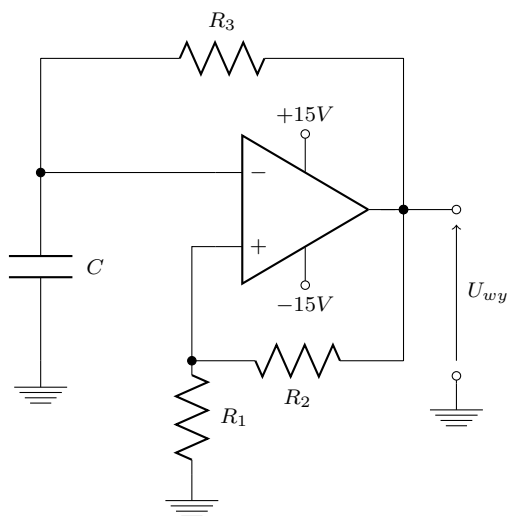
2.2.2 Obserwacja na oscyloskopie

Na wejście przerzutnika Schmitta podać przebieg trójkątny z generatora. Do kanału pierwszego oscyloskopu podłączyć sygnał z generatora a do kanału drugiego sygnał z wyjścia przerzutnika Schmitta. Oscyloskop ustawić w trym XY. Zarejestrować przebiegi z oscyloskopu dla różnych wartości rezystancji w obwodzie sprzężenia zwrotnego w przerzutniku.



2.3 Badanie generatora relaksacyjnego

Połączyć układ z rysunku 3. Na kanale pierwszym i drugim zasilacza ustawić napięcie $U_{CH1} = U_{CH2} = 15V$ oraz ograniczenie prądu $I_{CH1max} = I_{CH2max} = 100mA$. Na oscyloskopie zaobserwować przebiegi na wyjściu generatora z uwzględnieniem pomiaru częstotliwości dla różnych wartości R_1 , R_2 , R_3 i C .



Rysunek 3: Schemat pomiarowy do badania generatora relaksacyjnego



3 Sprawozdanie

4.1 Ogranicznik napięcia

Wykreślić i zinterpretować charakterystyki przejściowe dla ogranicznika napięcia.

4.2 Przerzutnik Schmitta

Wykreślić i zinterpretować charakterystyki przejściowe oraz przebiegi z oscyloskopu. Na podstawie pomiarów określić szerokość pętli histerezy oraz porównać z wartościami obliczonymi na podstawie wzorów analitycznych.

4.3 Generator relaksacyjny

Zinterpretować przebiegi z oscyloskopu. Porównać wartości częstotliwości uzyskane z pomiarów z wartościami obliczonymi na podstawie wzorów analitycznych.

4.4 Wnioski

4 Niezbędne wyposażenie

- kalkulator naukowy
- pendrive do 1GB
- protokół

