



Ćwiczenie - 6

Wzmacniacze operacyjne - zastosowanie liniowe

Spis treści

1	Cel ćwiczenia	1
2	Przebieg ćwiczenia	2
2.1	Wyznaczenie charakterystyk przejściowych	2
2.2	Badanie układu różniczkującego i całkującego	4
2.3	Wyznaczanie pasma przenoszenia wzmacniacza operacyjnego	5
2.4	Zastosowanie komparatora (zadania ponadprogramowe)	6
2.4.1	Generowanie przebiegu prostokątnego o zmiennym wypełnieniu	6
2.4.2	Modulacja sinusoidalna	6
3	Sprawozdanie	7
4	Niezbędne wyposażenie	7
	Protokół	8

1 Cel ćwiczenia

- Zbadanie i zbadanie układów wykorzystujących wzmacniacze operacyjne w zastosowaniach liniowych

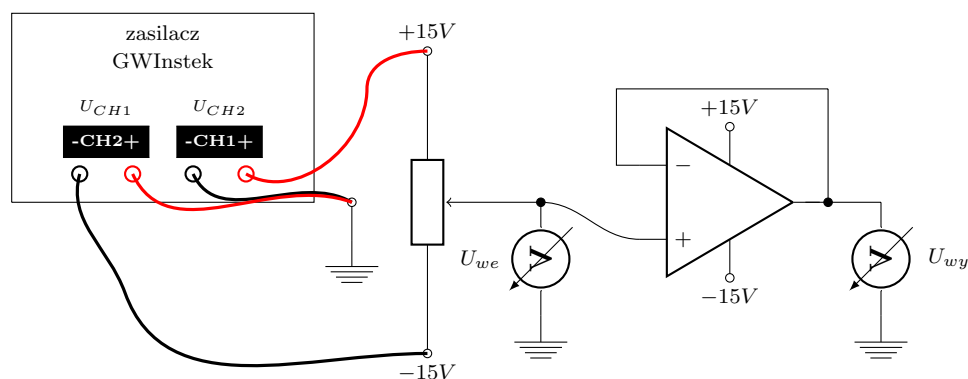


2 Przebieg ćwiczenia

2.1 Wyznaczenie charakterystyk przejściowych

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

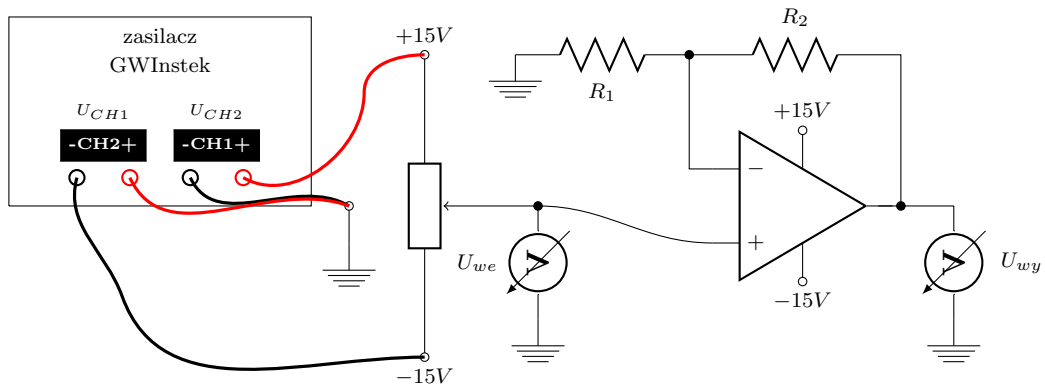
- wtórnika napięcia,
- układu nieodwracającego,
- układu odwracającego.



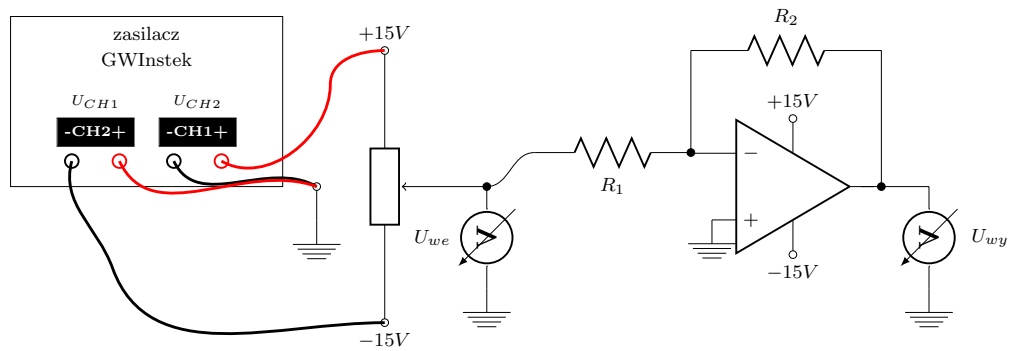
Rysunek 1: Układ pomiarowy do badania wtórnika napięcia

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 i 2,
- analogicznie wykonać pomiary dla układów z rysunku 2 i 3 dla różnych konfiguracji rezystorów R_1 i R_2 .



Rysunek 2: Schemat pomiarowy do badania układu nieodwracającego

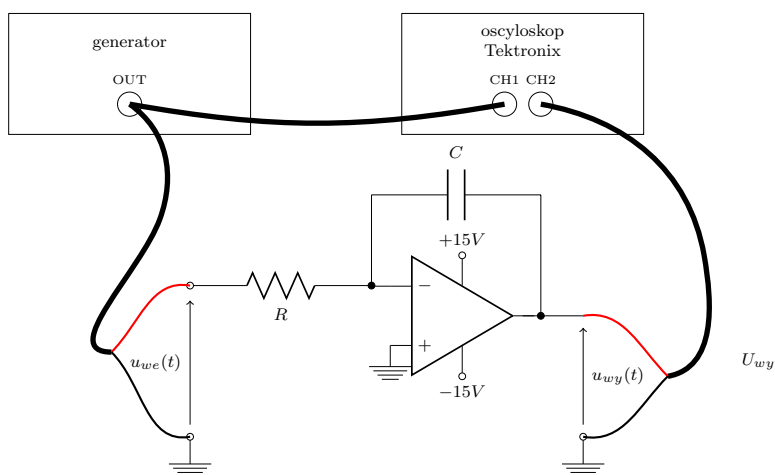


Rysunek 3: Schemat pomiarowy do badania układu odwracającego



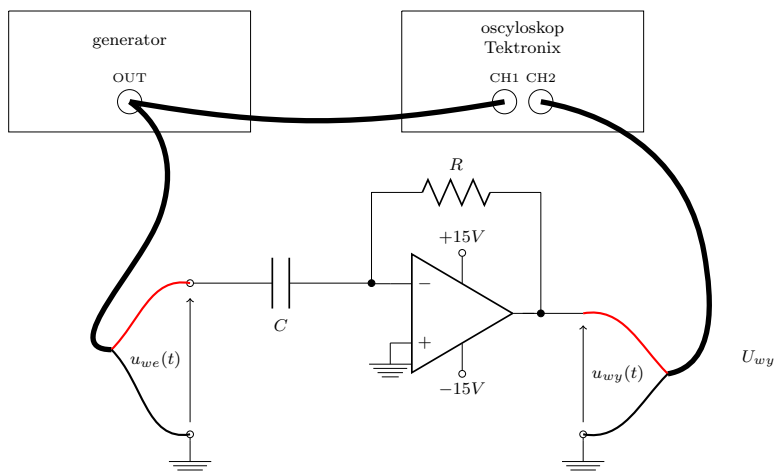
2.2 Badanie układu różniczkującego i całkującego

Układ całkujący. Połączyć układ jak na rysunku 4. Dla podanych parametrów R i C przez prowadzącego, wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe. Wyniki zapisać w tabeli 3 oraz zaznaczyć na rysunku 9. Następnie na wejście układu podać przebieg prostokątny. Zarejestrować przebiegi napięcia na wejściu i wyjściu.



Rysunek 4: Schemat pomiarowy dla układu całkującego

Układ różniczkujący. Połączyć układ jak na rysunku 5. Dla podanych parametrów R i C przez prowadzącego, wyznaczyć charakterystyki częstotliwościowe. Wyniki zapisać w tabeli 3 oraz zaznaczyć na rysunku 9. Następnie na wejście układu podać przebieg trójkątny. Zarejestrować przebiegi napięcia na wejściu i wyjściu.

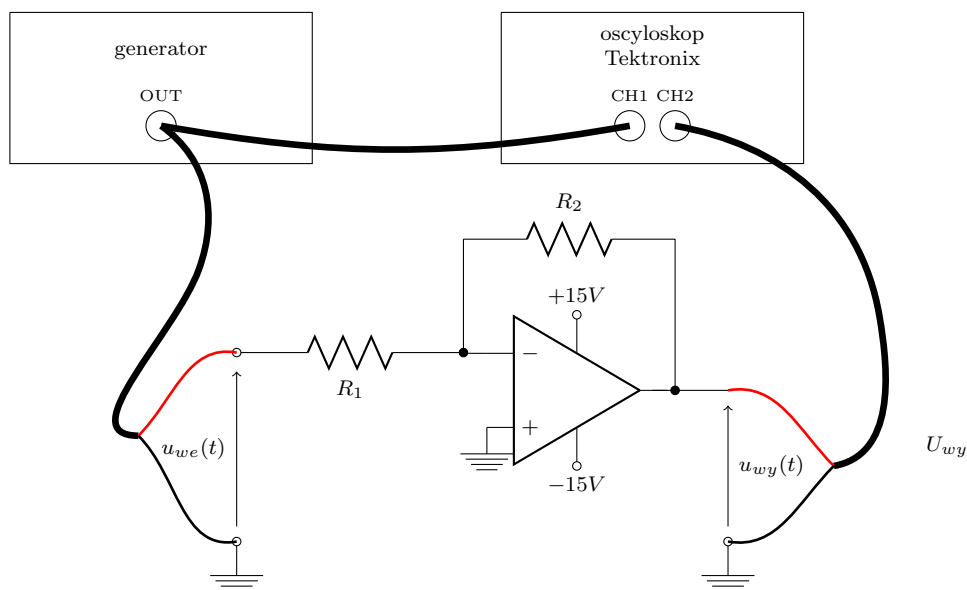


Rysunek 5: Schemat pomiarowy dla układu różniczkującego



2.3 Wyznaczanie pasma przenoszenia wzmacniacza operacyjnego

Połączyć układ jak na rysunku 6. Na wejście układu podać przebieg sinusoidalny. Zmieniając częstotliwość przebiegu wejściowego wyznaczyć pasmo przenoszenia wzmacniacza. Następnie na wejście podać przebieg prostokątny i wyznaczyć maksymalną szybkość zmiany napięcia na wyjściu (ang. SR - Slew Rate).



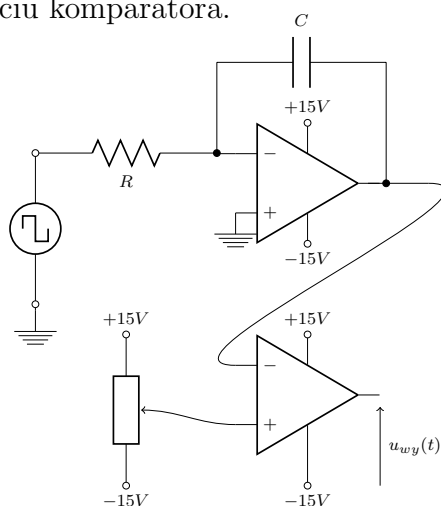
Rysunek 6: Układ pomiarowy do wyznaczenia pasma przenoszenia



2.4 Zastosowanie komparatora (zadania ponadprogramowe)

2.4.1 Generowanie przebiegu prostokątnego o zmiennym wypełnieniu

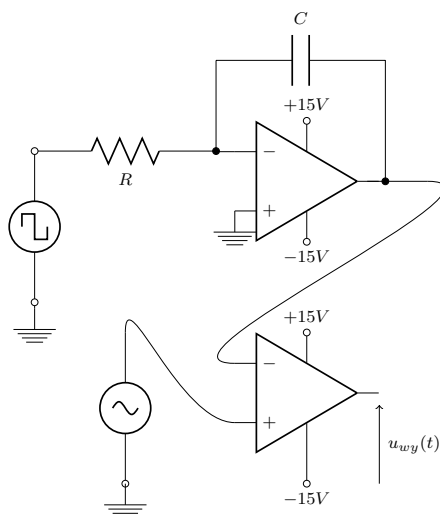
Na wejście układu całkującego podać przebieg prostokątny z generatora zabudowanego na płytce testowej. Wyjście układu całkującego połączyć z wejściem komparatora, na drugie wejście komparatora podać sygnał z potencjometru. Dla różnych pozycji potencjometru zarejestrować przebiegi na wejściach i na wyjściu komparatora.



Rysunek 7: Układ pomiarowy

2.4.2 Modulacja sinusoidalna

Na wejście układu całkującego podać przebieg prostokątny z generatora zabudowanego na płytce testowej. Wyjście układu całkującego połączyć z wejściem komparatora, na drugie wejście komparatora podać sygnał sinusoidalny z generatora NDN. Zarejestrować przebiegi na wejściach i na wyjściu komparatora.



Rysunek 8: Układ pomiarowy



3 Sprawozdanie

4.1 Charakterystyki przejściowe

Wykreślić, zinterpretować i porównać charakterystyki przejściowe dla badanych układów.

4.2 Układ różniczkujący i całkujący

Zinterpretować charakterystyki częstotliwościowe oraz przebiegi uzyskane z oscyloskopu. Obliczyć dla badanych konfiguracji stałą całkowania i różniczkowania na podstawie przebiegów z oscyloskopu i teoretycznie na podstawie wartości elementów.

4.3 Pasma przenoszenia

Na podstawie wyników i przebiegów z oscyloskopu określić pasmo przenoszenia wzmacniacza operacyjnego oraz maksymalną szybkość zmiany napięcia na wyjściu (ang. SR - Slew Rate).

4.3 Komparator

Zinterpretować uzyskane przebiegi z oscyloskopu.

4.4 Wnioski

4 Niezbędne wyposażenie

- kalkulator naukowy
- pendrive do 1GB lub aparat fotograficzny do rejestracji przebiegów z oscyloskopu
- protokół

