

upel.agh.edu.pl

Instrukcja (Filtry pasywne I rzędu)

8 — 10 minut

I Przygotowanie stanowiska do zajęć

1. Sprawdź czy na stanowisku znajduje się kompletny zestaw laboratoryjny (zgodnie z listą naklejoną na stołach).
2. Podczas tych zajęć nie będziemy używać zasilacza laboratoryjnego, a za źródło sinusoidalnego sygnału napięciowego posłuży nam generator.

II Filtr dolnoprzepustowy I rzędu

Zależnie od numeru stanowiska na którym zespół wykonuje ćwiczenie należy zlokalizować na płycie laboratoryjnej rezystor i kondensator o wartościach które najbliższej odpowiadają zadany (patrz tabela 1). Następnie należy zanotować dokładne (zmierzone) wartości rezystora i kondensatora. Będziemy z nich korzystać w czasie tego ćwiczenia.

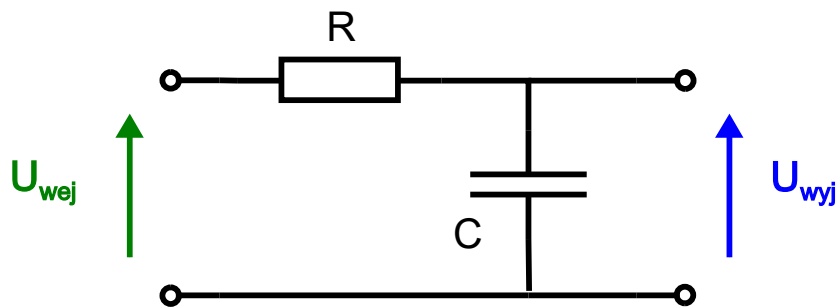
Tab 1. Tabela zadanych wartości rezystorów i kondensatorów (dla filtra dolnoprzepustowego).

Stanowisko	1	2	3	4	5	6	7	8	Rezerwa
C		10nF	1nF	1nF	1nF	330pF	330pF	3,3nF	3,3nF
R		1 kΩ	8 kΩ	9 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	50 kΩ	2 kΩ	3 kΩ
								4,3 kΩ	

Należy obliczyć i zapisać na kartce wartość częstotliwości granicznej tak powstałego filtra i wyznaczyć jego transmitancję. Następnie, za pomocą programu MATLAB należy na podstawie transmitancji narysować jego charakterystykę amplitudowo-częstotliwościową (Bodego). Ważne jest by przy jej wyznaczaniu wykorzystać faktyczne (zmierzone) a nie zadane wartości rezystancji i pojemności. Powstały wykres należy przesłać przez Moodle ([Wykres charakterystyki Bodego filtru dolnoprzepustowego](#))

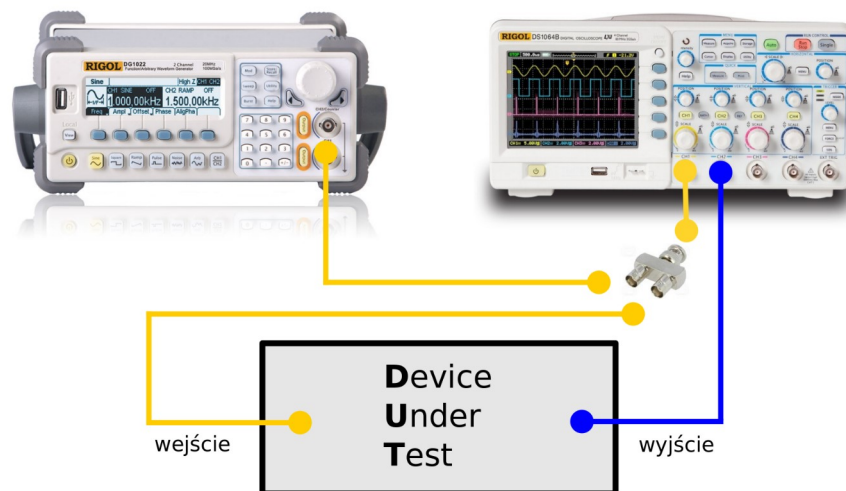
[I rzędu](#)), a w polu tekstowym tego samego formularza należy wpisać wartości wykorzystywanego kondensatora, rezystora, oraz obliczoną na ich podstawie częstotliwość graniczną filtra.

W praktycznej części ćwiczenia trzeba za pomocą uprzednio dobranego rezystora i kondensatora połączyć **dolnoprzepustowy filtr RC** (patrz Rys.1).



Rys 1. Sposób połączenia filtra dolnoprzepustowego RC. Zwróć uwagę na miejsce skąd pobierany jest sygnał wyjściowy (U_{wyj}).

Do dokonania pomiaru charakterystyki amplitudowej konieczne będzie zestawienie układu pomiarowego w którym na wejście filtra podawany jest sygnał z generatora funkcyjnego. Ten kanał generatora powinien być również połączony z pierwszym kanałem oscyloskopu (w rozgałęzieniu sygnału pomoże trójnik BNC). Do drugiego kanału oscyloskopu należy podłączyć wyjście filtra. Ideowy schemat układu pomiarowego przedstawiono na rysunku 2. Nie należy na razie włączać generatora.



Rys 2. Układ pomiarowy do zdejmowania charakterystyki amplitudowej wzmacniacza. W naszym przypadku DUT będzie

stanowiąc badany filtr.

Następnie należy ustawić na generatorze funkcyjnym sygnał sinusoidalny o napięciu V_{PP} (peak-to-peak) równym 1 V.

Częstotliwość sygnału należy ustawić na 1 kHz, a offset na 0 V.

Przed załączeniem wyjścia generatora poprosić prowadzącego o weryfikację połączeń.

Wreszcie, trzeba dokonać pomiaru amplitud sygnału wejściowego i wyjściowego dla różnych częstotliwości sygnału wejściowego.

Można to zrobić wybierając w oscyloskopie pomiar V_{PP} na obu kanałach. Częstotliwość należy zmieniać od około 1 kHz do 100 kHz wykonując około 10 pomiarów na dekadę. Dokonane pomiary należy przesłać przez formularz ([Charakterystyka amplitudowa filtru dolnoprzepustowego I rzędu](#)). Zwróć uwagę, że szablon zawiera nietypowe rozmieszczenie częstotliwości w których dokonywany jest pomiar. Są one tak dobrane, by po przedstawieniu ich na osi o skali logarytmicznej rozmieszczenie było mniej więcej równomierne (patrz też: Tab.2.).

UWAGA Za każdym razem po zmianie częstotliwości warto jest wyskalować wyświetlanie sygnałów na oscyloskopie, gdyż pomiar amplitudy jest dokonywany na podstawie części sygnału widocznej na ekranie. Dobrze więc, by było na nim 3-5 okresów sinusoidy.

DO SPRAWOZDANIA

W sprawozdaniu należy umieścić:

- Informację o wartościach zastosowanego kondensatora i rezystora
- Obliczoną częstotliwość graniczną filtru i jego transmitancję wraz ze wzorami jaki zastosowano do ich wyznaczenia
- Tabelę zawierającą zmierzone wartości wraz z obliczonym wzmocnieniem G wyznaczone (patrz Tab. 2.)
- Wykres wyznaczonej w Matlabie charakterystyki amplitudowo-fazowej badanego filtru, przebiegiem zmierzonej charakterystyki dodatkowo wrysowanym na tym samym wykresie części amplitudowej. Na wykresie trzeba też zaznaczyć częstotliwość graniczną filtru symulowanego na podstawie transmitancji oraz filtru dla którego zebrano pomiary. Należy zaznaczyć po której stronie znajduje się pasmo przenoszenia a po której pasmo zaporu
- Słowne porównanie obu charakterystyk i próbę wytłumaczenia ewentualnych rozbieżności

Tab 2. Przykładowa tabela do gromadzenia pomiarów.

1 1,3 1,7 2,1 2,8 3,6 4,6 6 7,7 10 13 17 21 28 36 46 60
kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz kHz

V_{PP} wejścia

V_{PP} wyjścia

G [dB]

III Filtr górnoprzepustowy I rzędu

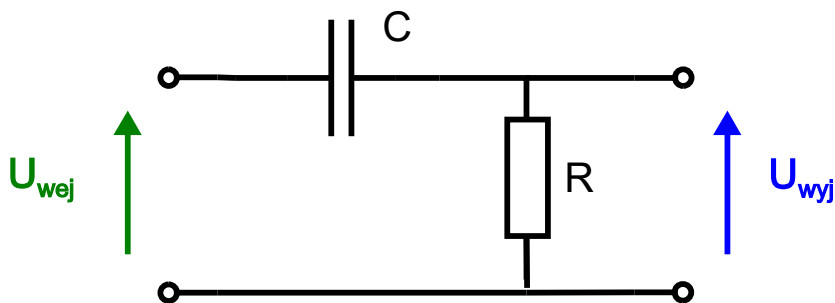
Zależnie od numeru stanowiska na którym zespół wykonuje ćwiczenie należy zlokalizować na płycie laboratoryjnej rezystor i kondensator o wartościach które najbliższej odpowiadają zadany (patrz tabela 3). Następnie należy zanotować dokładne (zmierzone) wartości rezystora i kondensatora. Będziemy z nich korzystać w czasie tego ćwiczenia.

Tab 3. Tabela zadanych wartości rezystorów i kondensatorów (dla filtra górnoprzepustowego).

Stanowisko	1	2	3	4	5	6	7	8	Rezerwa
C	3,3nF	3,3nF	10nF	1nF	1nF	1nF	330pF	330pF	3,3nF
R	2 kΩ	3 kΩ	1 kΩ	8 kΩ	9 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	50 kΩ	4,3 kΩ

Należy obliczyć i zapisać na kartce wartość częstotliwości granicznej tak powstałego filtra i wyznaczyć jego transmitancję. Następnie, za pomocą programu MATLAB należy na podstawie transmitancji narysować jego charakterystykę amplitudowo-częstotliwościową (Bodego). Ważne jest by przy jej wyznaczaniu wykorzystać faktyczne (zmierzone) a nie zadane wartości rezystancji i pojemności. Powstały wykres należy przesłać przez Moodle ([Wykres charakterystyki Bodego filtra górnoprzepustowego I rzędu](#)), a w polu tekstowym tego samego formularza należy wpisać wartości wykorzystywanego kondensatora, rezystora, oraz obliczoną na ich podstawie częstotliwość graniczną filtra.

W praktycznej części ćwiczenia trzeba za pomocą uprzednio dobranego rezystora i kondensatora połączyć **górnoprzepustowy filtr RC** (patrz Rys.3).



Rys 3. Sposób połączenia filtra górnoprzepustowego RC. Zwróć uwagę na miejsce skąd pobierany jest sygnał wyjściowy (U_{wyj}).

Do dokonaniem pomiaru charakterystyki amplitudowej konieczne będzie zestawienie układu pomiarowego analogicznego do tego, który używaliśmy poprzednio (Rys.2.)

Podobnie jak poprzednio, trzeba dokonać pomiaru amplitud sygnału wejściowego i wyjściowego dla różnych częstotliwości sygnału wejściowego. Można to zrobić wybierając w oscyloskopie pomiar V_{PP} na obu kanałach. Częstotliwość należy zmieniać od około 1 kHz do 100 kHz wykonując około 10 pomiarów na dekadę.

Dokonane pomiary należy przesłać przez formularz

([Charakterystyka amplitudowa filtra górnoprzepustowego I rzędu](#)).

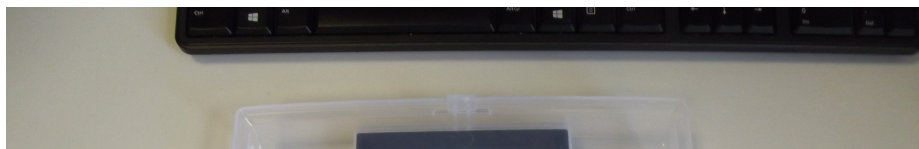
Zwróć uwagę, że szablon zawiera nietypowe rozmieszczenie częstotliwości w których dokonywany jest pomiar. Są one tak dobrane, by po przedstawieniu ich na osi o skali logarytmicznej rozmieszczenie było mniej więcej równomierne (patrz też: Tab.2.).

DO SPRAWOZDANIA

W sprawozdaniu w części poświęconej filtrowi górnoprzepustowemu należy umieścić elementy analogiczne do tych, jakie opisane są dla filtra dolnoprzepustowego.

IV Uporządkowanie stanowiska po zajęciach

Po skończonych zajęciach należy po sobie uporządkować stanowisko. Wszystkie kable (z wyjątkiem kabli wkręcanych do gniazd zaciskowych płytki laboratoryjnej) należy schludnie zwinąć i umieścić w pudełku.





Rys 6. Przewody należy zwinąć i schować do pudełka.