

Obwody prądu zmiennego Filtr dolno- i górno-przepustowy

2

2009 - luty



Instrukcja do ćwiczenia 2

„Badanie filtru dolno- i górno-przepustowego”

I. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest wprowadzenie do techniki pomiarów sygnałów elektrycznych za pomocą oscyloskopu oraz zbadanie charakterystyk amplitudowych i fazowych obwodu całkującego i różniczkującego. Pomiar wykonywany za pomocą generatora funkcji i oscyloskopu

II. Wymagania

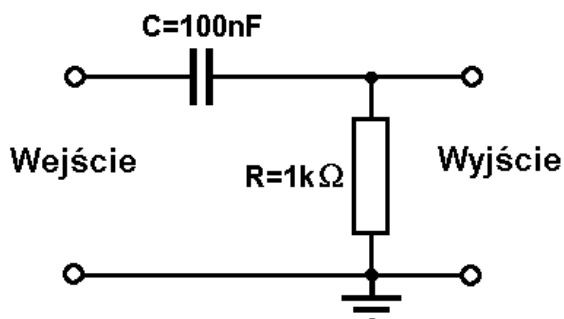
Znajomość podstaw obwodów prądu zmiennego - filtru RC i analizy danych doświadczalnych. Umiejętność posługiwania się miernikiem uniwersalnym.

III. Aparatura

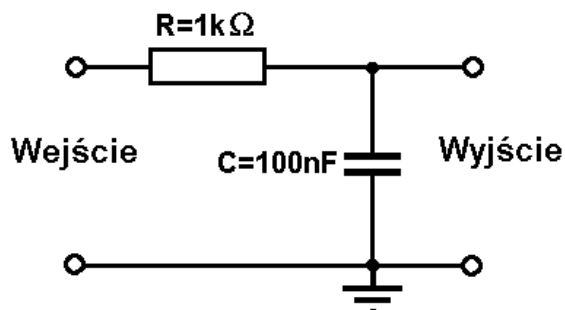
Generator funkcji, oscyloskop 2 kanałowy (Tektronix TDS1002) lub 4 kanałowy, miernik uniwersalny (Brymen 805), akcesoria pomocnicze (kolba lutownicza, kable łączeniowe, chwytaki pomiarowe, trójniki rozgałęziające).

IV. Wykonanie ćwiczenia

0. Zapoznać się z instrukcjami posługiwania się źródłem prądu zmiennego (generator funkcji) i miernikiem napięć zmiennych w czasie (oscyloskop).
1. Zbudować na makiecie pomiarowej układ RC w jednej z poniższych wersji¹.

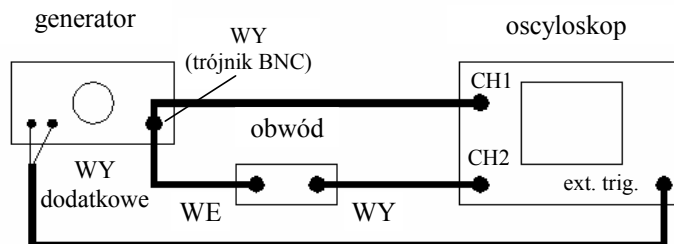


Rys.1 Filtr górnoprzepustowy (różniczkujący)



Rys.2 Filtr dolnoprzepustowy (całkujący)

2. Połączyć zbudowany układ z generatorem i oscyloskopem zgodnie ze schematem przedstawionym na rysunku obok. Wejście zewnętrznego wyzwalania oscyloskopu (External Trigger) podłączyć do dodatkowego wyjścia generatora funkcji (przebieg prostokątny).



¹ Część uczestników zajęć powinna badać układ całkujący, a część różniczkujący.

3. Wprowadzić na wejście układu sygnał sinusoidalny z generatora funkcji o częstotliwości ok. 1kHz. Zaobserwować na oscyloskopie sygnał wejściowy i wyjściowy; dokonać pomiaru amplitud, częstotliwości sygnału i przesunięcia fazowego. Policzyc z modelu dzielnika napięcia oczekiwaną transmitancję układu dla ustalonej częstotliwości i porównać z wynikiem doświadczalnym.
4. Zmienić częstotliwość (np. o dwa-trzy rzędy wielkości) i powtórzyć pomiary i obliczenia z pkt 3.
5. Wyznaczyć charakterystykę amplitudową $\left(\frac{U_{wy}(\omega)}{U_{we}(\omega)} \right)$ i fazową $\varphi(\omega)$ obwodu.

Badania przeprowadzamy dla wejściowego sygnału sinusoidalnego o ustalonej amplitudzie w zakresie częstotliwości ν od 10 Hz do 200 kHz.

6. Z charakterystyki amplitudowej wyznaczyć częstotliwość graniczną i pasmo przenoszenia. Porównać z wartościami teoretycznymi dla badanego obwodu. Określić filtr jako dolno lub górno przepustowy.
7. Przeanalizować charakterystykę fazową układu i wyznaczyć przesunięcie fazy dla częstotliwości granicznej.
8. Wprowadzić na wejście obwodu sygnał prostokątny i zarejestrować sygnał wyjściowy dla częstotliwości powtarzania dużo większej i dużo mniejszej od częstotliwości granicznej obwodu. Powtórzyć powyższe badania dla sygnału trójkątnego.
9. Porównać wyniki z osobami badającymi inny typ układu.
10. W badanym układzie zastąpić kondensator cewką o indukcyjności L.
11. Powtórzyć pomiary jak dla układu RC (pkt. 5÷8). W modelu dzielnika napięcia wyznaczyć zależność częstotliwości granicznej układu od R i L. Wyznaczyć indukcyjność cewki w badanym układzie.

Uwaga: Impedancja wyjściowa generatora funkcji wynosi 50 Ω . Należy uwzględnić impedancję generatora funkcji. Na ile uwzględnienie impedancji generatora zmienia częstotliwość graniczną obwodu?

===== Powodzenia =====

