
PE-4

OSCYSKOP

ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

- Znajomość zasady działania oscyloskopu lampowego.
- Podstawy obsługi oscyloskopu w tym:
 - obserwacja i umiejętność wyznaczenia podstawowych parametrów przebiegów takich jak częstotliwość i amplituda,
 - tryb AC/DC,
 - podstawa czasu *trigger* i jego ustawienia,
 - tryb pracy XY.
- Teoria obwodów prądu przemiennego (impedancja elementów RLC).
- Filtry RC górno- i dolno- przepustowe.
- Krzywe Lissajous.

ELEMENTY UKŁADU POMIAROWEGO

- Płytki pomiarowe ze złączami radiowymi:
 - rezystor + kondensator ($R =$, $C =$),
 - cewka (o nieznanej indukcyjności).
- Generatory:
 - Meratronik G432 – generator do obserwacji przebiegów,
 - ZOPAN PW-09 – generator wzorcowy (zwykle ustawiony na 400 Hz),
 - Generator sinusoidalny – do kalibracji w ramach ćwiczenia,
- Oscyloskopy:
 - Analogowy Hung-Hang 3502c,
 - Cyfrowy Uni-T UTD2052CL.

UWAGI OGÓLNE

- W ćwiczeniu możemy korzystać z dwukanałowego oscyloskopu analogowego lub cyfrowego (według uznania). Oscyloskop cyfrowy umożliwia zapis zdjęć ekranu na pendrive (obsługiwany jest tylko system plików FAT).
- W przypadku wykorzystania oscyloskopu analogowego należy dopilnować, żeby plamka nie pozostawała zbyt długo w jednym punkcie ekranu.
- Obserwacja przebiegów w przypadku badania filtrów RC powinna być prowadzona w trybie DC, w przeciwnym razie oscyloskop będzie wprowadzała dodatkowe zniekształcenia.

PLAN ĆWICZENIA

Przed przystąpieniem do kolejnych punktów planu ćwiczenia należy do oscyloskopu podłączyć generator Meratronik G432, ustawić na nim np. przebieg prostokątny o amplitudzie p-p 5 V i częstotliwości np. 5 kHz, a następnie sprawdzić czy możemy te parametry przebiegu odczytać z ekranu oscyloskopu i zgadzają się one (w granicach niepewności) z ustawieniami generatora.

1. CECHOWANIE GENERATORA DRGAŃ SINUSOIDALNYCH

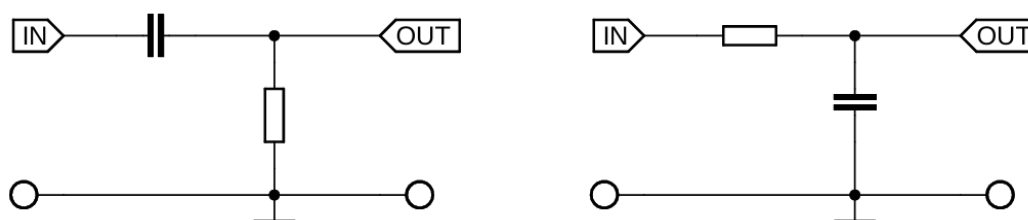
Cechowanie wykonujemy metodą figur Lissajous przy pomocy oscyloskopu i generatora wzorcowego ustawionego na 400 Hz (ZOPAN PW-09).

Oba generatory podłączamy do dwóch kanałów oscyloskopu ustawionego na tryb XY.

Celem tego ćwiczenia jest sporządzenie krzywej cechowania generatora, która pozwoli na ustalenie zależności między nieprzeskalowanym wskazaniem potencjometru generatora (w zakresie od 0 do 1000 działek), a częstotliwością (wyrażoną w Hz) tego generatora.

2. BADANIE FILTRÓW RC GÓRNO- I DOLNO- PRZEPUSTOWYCH

Korzystając z płytki zawierającej kondensator oraz rezystor należy zbudować najpierw filtr górno-przepustowy, a następnie dolno-przepustowy.



RYS. 1. FILTRY RC: GÓRNO-PRZEPUSTOWY (PO LEWEJ) I DOLNO-PRZEPUSTOWY (PO PRAWEJ)

Należy wyliczyć częstotliwość charakterystyczną dla takiego filtra zgodnie z zależnością:

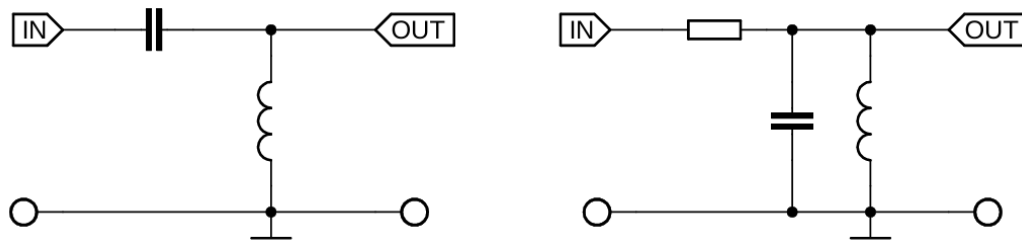
$$f_0 = \frac{1}{RC}$$

Następnie obserwujemy przebieg prostokątny po przejściu przez taki filtr (na jego wyjściu) dla różnych częstotliwości, większych, mniejszych oraz porównywalnych do f_0 . Należy przerysować/sfotografować te przebiegi (zapisać zrzut ekranu w przypadku oscyloskopu cyfrowego). Istotne jest aby znać amplitudę przebiegu na wyjściu filtru, dlatego należy ustawić stałe zakres oscyloskopu V/div.

Podobnie obserwujemy przebieg sinusoidalny dla różnych częstotliwości zwracając uwagę na ewentualne przesunięcie fazowe względem przebiegu pierwotnego (konieczne jest użycie obu kanałów oscyloskopu).

3. POMIAR CZĘSTOŚCI REZONANSOWEJ OBWODÓW LC

Badamy układ LC w konfiguracji szeregowej oraz równoległej zgodnie z poniższym schematem.



RYS. 2. OBWODY REZONANSOWE LC W KONFIGURACJACH SZEREGOWEJ I RÓWNOLEGŁEJ

Celem jest wyznaczenie częstotliwości rezonansowej tych obwodów w obu konfiguracjach dla przebiegu sinusoidalnego (częstość rezonansowa oznacza maksymalną amplitudę sygnału wyjściowego – należy zanotować tę wartość).

Na podstawie częstości rezonansowej wyznaczamy indukcyjność L badanej cewki.

Marek Kopciuszynski
Lublin, 9 stycznia 2026