|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elektronika w eksperymencie fizycznym | | Rok akademicki  2014/2015 |
| Środa 1115-1400  Stanowisko E | Monika Seniut  Dominik Stańczak | Ćwiczenie wykonano w dniu:  11.III.2015 |
| Ćwiczenie 2 | Obwody rezonansowe |  |

# Cel ćwiczenia

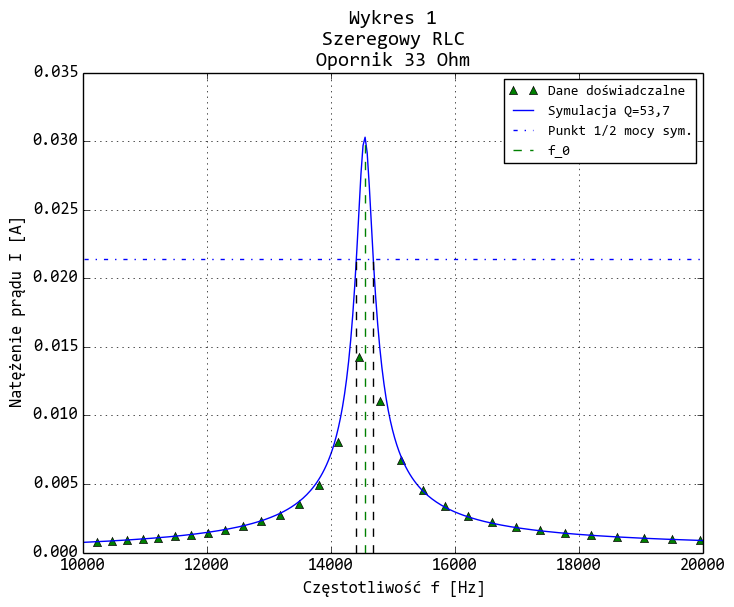
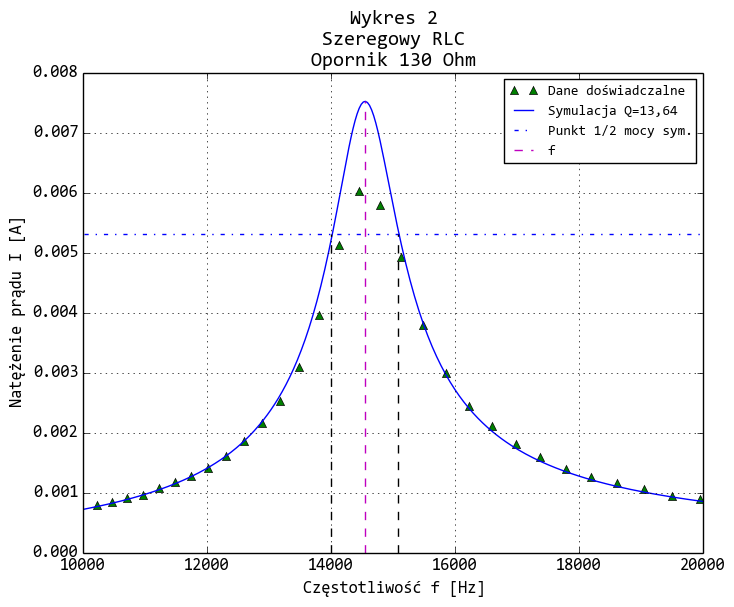
Celem ćwiczenia jest poznanie właściwości szeregowych i równoległych obwodów rezonansowych oraz ich parametrów, reakcji obwodów selektywnych na sygnały harmoniczne i prostokątne oraz możliwości ich zastosowań.

# Wykaz użytego sprzętu oraz schematy układów pomiarowych

* Płytka prototypowa NI ELVIS II+

# Opracowanie wyników pomiarów

Dla obwodu szeregowego RLC z opornikiem R1=33Ω, a następnie R2=130Ω wykreślono zależność modułu natężenia prądu w funkcji częstotliwości. Wyniki pomiarów wykreślono na wykresie poniżej.

Analizator Bodego, z którego dane eksperymentalne oraz teoretyczne (z symulacji) zapisano do pliku, oblicza moduł transmitancji napięciowej układu, wyrażoną wzorem:

gdzie: – transmitancja napięciowa.

Stąd wynika, iż moduł natężenia prądu |I| można wyznaczyć ze wzoru :

Gdzie:

U2 – napięcie na wyjściu generatora [V]

U1 =1V – napięcie na wejściu generatora [V]

R – rezystancja opornika, użytego w doświadczeniu (R1 i R2)

Z pliku z danymi, zapisanego po wykonaniu 1 części ćwiczenia, odczytano częstotliwość rezonansową . To trzeba uzasadnić i podać niepewność odczytu! Częstotliwość tą wykorzystano do wyznaczenia indukcyjności zwojnicy , otrzymując wartość 19.28 mH. Wartość tą wykorzystano do przeprowadzenia symulacji działania układu w programie NI MultiSIM. Wykorzystując ciągłe krzywe danych symulacyjnych, odczytano szerokość połówkową B umieszczoną na wysokości maksimum wyniku symulacji podzielonego przez , odczytując współrzędne punktów przecięcia z charakterystyką symulacyjną. Stąd:

gdzie: f0- częstotliwość rezonansowa, Q-dobroć układu.

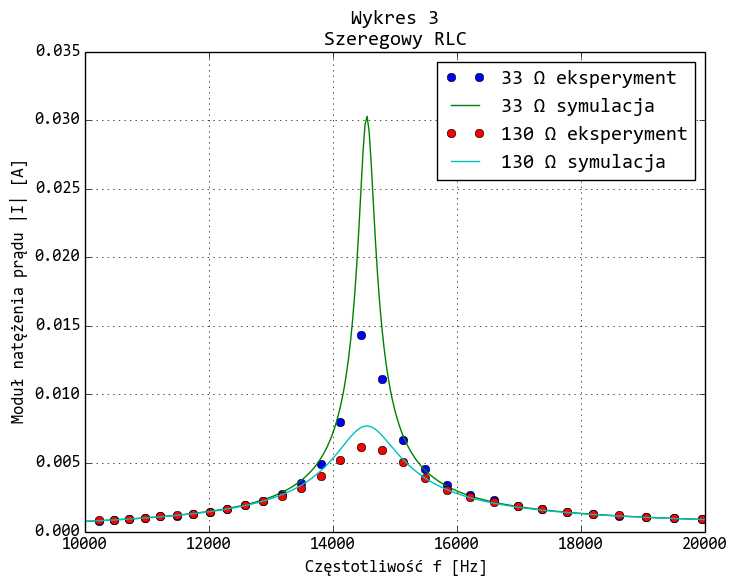
Częstotliwość rezonansową odczytano korzystając z wykresu dopasowanej krzywej, jako maksimum danej krzywej.

Dobroć układów wyznaczono korzystając ze wzoru (1) jako:

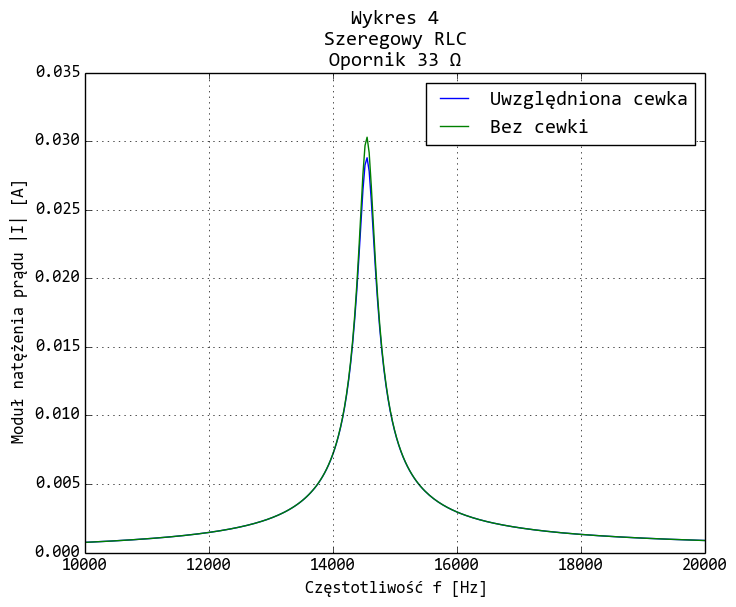
(2)

Otrzymano wartości dla opornika i dla .

Pomiary dla obu oporników przedstawione są wspólnie na poniższym wykresie:



Przeprowadzono również symulację z uwzględnieniem oporności cewki. Załączony poniżej wykres demonstruje, że założenie to nie wpływa znacząco wyniki. [to trzeba sprawdzić!]



Na podstawie znanych f0 i Q oraz wartości Rg=50Ω, R1, R2, C=6,2 nF obliczono parametry cewki przy częstotliwości rezonansowej dla układu z rys(B) :

1. rL – oporność strat cewki
2. QL – dobroć cewki

Do wyprowadzenia powyższych wzorów korzystano z zależności, podanych w instrukcji na stronie laboratorium EWEF: <http://fizyka.if.pw.edu.pl/~labe/index.php/Laboratorium_EwEF>.

Dla obwodów równoległych RLC z opornikami R3=30kΩ i R4=10kΩ z rys(C) wykreślono zależność modułu napięcia wyjściowego |U2| w obwodzie w funkcji częstotliwości. Dopasowanie krzywej do danych eksperymentalnych, szerokość otrzymanych krzywych rezonansowych oraz ich dobroć wyznaczono analogicznie do przypadku układu szeregowego RLC, |U2| wyliczając ze wzoru:

Wyznaczone wartoście dobroci i szerokości krzywych rezonansowych wyniosły:

Kolejnym etapem ćwiczenia było sporządzenie wykresów doświadczalnej oraz teoretycznej (wyliczonej ze wzorów) uniwersalnej krzywej rezonansowej obwodu szeregowego, czyli zależność unormowanego modułu natężenia prądu w obwodzie szeregowym w funkcji rozstrojenia względnego .

Korzystano z zależności:

Na osi rzędnych przedstawiono y, natomiast na osi odciętych – rozstrojenie względne

Dane do wykresów : Q1=, Q2= ,f0= (wyznaczone z krzywych dopasowanych do punktów pomiarowych).

Wykresy krzywych eksperymentalnej i teoretycznej przedstawiono na rys (D) we wspólnym układzie współrzędnych.

Tu wstawić wykres

# Analiza niepewności

F0

L

Q

rl