Rezonans napięć w układzie RLC

Znajomość zagadnień z zakresu:

* Odczytywanie i rysowanie schematów obwodów elektrycznych,
* Znajomość obsługi oscyloskopu, mostka i multimetrów,
* Rezystor, kondensator, cewka – budowa, właściwości, podstawowe parametry,
* Energia gromadzona w indukcyjności i pojemności,
* Zjawisko rezonansu napięć i prądów w szeregowych i równoległych układach RLC,
* Warunek rezonansu, wyznaczanie częstotliwości rezonansowej,
* Impedancja, reaktancja,
* Wykresy wskazowe napięć i prądów w układach prądu zmiennego,
* Przesunięcie fazowe,
* Dobroć układu,
* Wpływ rezystancji na rezonans szeregowy,
* Pasmo przenoszenia układu.

Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest przeprowadzenie badania zjawisk w szeregowych obwodach RLC przy wymuszeniu harmonicznym

Kolejność wykonywanych czynności:

1. Wybór trzech elementów: rezystora, kondensatora i cewki,
2. Za pomocą mostka RLC zmierzyć i zapisać podstawowe parametry wybranych elementów elektrycznych,
3. Wyznaczyć teoretyczną częstotliwość rezonansową układu RLC

$f\_{rez}=\frac{1}{2π\sqrt{LC}}$,

1. Narysować schemat pomiarowy układu RLC,
2. Po zatwierdzeniu przez prowadzącego podłączyć układ,
3. Wykonać pomiary i uzupełnić poniższą tabele. Pełną tabele przygotować na zajęcia.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| L.p. |  | *f* (Hz) | |UR| (V) | |UL| (V) | |UC| (V) |
| 1 | 0,1 *f* |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |
| 9 | 0,9 *f* |  |  |  |  |
| 10 | 1 *f* |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |
| 20 | 10 *f* |  |  |  |  |

Wykonać serię pomiarów od częstotliwości 0,1*f* do 1 *f* z krokiem 0,1*f*, w zakresie 1*f*-10*f* z krokiem 1*f*.

1. Podpis prowadzącego pod tabelką roboczą.
2. Rozłączyć układ.

Sprawozdanie

***Format A4***

1. Tabelka informacyjna (wykonana ołówkiem lub wydrukowana)
2. Opis teoretyczny zagadnienia
3. Schemat pomiarowy układu, z podstawowymi wielkościami elektrycznymi (wykonany ołówkiem lub wydrukowany),
4. Uzupełniona tabela pomiarowa (narysowana ołówkiem lub wydrukowana),

|  |  |
| --- | --- |
| POMIARY | OBLICZENIA |
| *f* (Hz) | |UR| (V) | |UL| (V) | |UC| (V) | |I|=UR/R (A) | |φ| (°) | |Z| (Ω) |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

Tabelkę roboczą z podpisem prowadzącego dołączyć do sprawozdania.

1. Wypisać wzory użyte do wyznaczenia pozostałych kolumn,
2. Wykonać wykresy wskazowe dla 0,3*f*; *f* ; 0,7*f* (zachować proporcje wielkości, ołówkiem lub wydrukować),
3. Wyznaczyć 3 dB pasmo przenoszenia układu,
4. Wyznaczyć dobroć układu,
5. Wykonać wykresy
*a) Wykresy wykonujemy ołówkiem na papierze milimetrowy, zaznaczając punkty pomiarowe na wyskalowanych i opisanych osiach x,y. Rysujemy krzywą aproksymującą (używamy krzywików lub linijki dla linii prostej). Większość zjawisk fizycznych opisanych jest jedną funkcją różniczkowalną. NIEDPOPUSZCZALNE JEST ŁĄCZENIE PUNKTÓW KRZYWĄ ŁAMANĄ.
b) Wykresy można wykonać za pomocą programu komputerowego (np. SciDAVis- darmowy lub w sieci uczelnianej OriginPro). Dopasowanie krzywej aproksymującej wykonujemy wybierając odpowiednią funkcję (taką która odzwierciedla wyniki pomiarowe!).*

Wykresy:

* 1. Na wspólnym wykresie wykonać UR,UL,UC(*f*). Wyznaczyć z wykresu częstotliwość rezonansową.
	2. Wykreślić zmiany wielkości I(f), φ(f), Z(f) na osobnych wykresach.
	3. Wykreślić zmiany energii na kondensatorze WC(t) i cewce WL(t)
	4. Na wykresach zaznaczyć 3 dB pasmo przenoszenia.
1. Wnioski

Literatura

Gierczak E., Ciosk K., Włodarczyk M.: Laboratorium elektrotechniki. Wydaw. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002. Pasko M., Stec K., Topór-Kamiński L.: Ćwiczenia laboratoryjne z elektrotechniki teoretycznej. Cz. 1. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001. Laboratorium elektrotechniki teoretycznej. Red. Jerzy Kozłowski, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998. Syrzycki A.: Laboratorium elektrotechniki. Ofic. Wydaw. PW, Warszawa 2003. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WMT, Warszawa 2003. Bek. J. i inni: Laboratorium z podstaw elektrotechniki. Wydaw. Politechniki Łódzkiej, Łódź 2002.