

Raport z Laboratorium Podstaw Fizyki
ĆWICZENIE NR 53

PRAWO OHMA DLA PRĄDU PRZEMIENNEGO

Imię i Nazwisko, Nr indeksu, Wydział	
Termin zajęć: dzień tygodnia, godzina	
Data oddania sprawozdania	
Ocena końcowa	

Zatwierdzam wyniki pomiarów.

Data i podpis prowadzącego kurs

Adnotacje dotyczące wymaganych poprawek oraz daty otrzymania poprawionego sprawozdania

Przyrządy

Rodzaj miernika	Typ	Dokładność przyrządu
Woltomierz		
Amperomierz		

1. Tabela pomiarów skutecznych wartości napięć U_{sk} w zależności od skutecznych wartości natężeń prądów oraz ich niepewności I_{sk} w obwodzie RC .

Uwaga

W przypadku pojedynczego pomiaru wielkości x niepewność pomiaru (Δx) wynika z dokładności przyrządu (δx):

$$\Delta x = \delta x$$

Lp	Napięcie $U_{sk} [....]$	Niepewność pomiaru $\Delta U_{sk} [....]$	Natężenie prądu $I_{sk} [....]$	Niepewność pomiaru $\Delta I_{sk} [....]$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

2. Tabela pomiarów skutecznych wartości napięć U_{sk} w zależności od skutecznych wartości I_{sk} ich niepewności w obwodzie RL .

Lp	Napięcie $U_{sk} [....]$	Niepewność pomiaru $\Delta U_{sk} [....]$	Natężenie prądu $I_{sk} [....]$	Niepewność pomiaru $\Delta U_{sk} [....]$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

3. Tabela pomiarów skutecznych wartości napięć U_{sk} w zależności od skutecznych wartości natężeń prądów I_{sk} ich niepewności w obwodzie RLC .

Lp	Napięcie $U_{sk} [....]$	Niepewność pomiaru $\Delta U_{sk} [....]$	Natężenie prądu $I_{sk} [....]$	Niepewność pomiaru $\Delta U_{sk} [....]$
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

4. Wykresy zależności $U_{sk} = f(I_{sk})$ dla układów RC , RL i RCL przy czym:
- powinny być formatu A4, (tj. wielkość wykresu ma być A4),
 - mogą być zarówno wydrukowane jak i sporządzone ręcznie (może też być kombinacja obydwu sposobów),
 - muszą być opisane osie wykresów przez podanie symboli i jednostek,
 - punkty pomiarowe powinny być widoczne na wykresach,
 - jeżeli to możliwe (t.j. pola niepewności pomiarowych nie są zbyt małe) należy zaznaczyć krzyże niepewności pomiarowych,
 - należy narysować proste których równania wyznaczone zostały w punkcie 5,
 - należy napisać tytuł wykresu i równanie opisujące zależność $U_{sk} = a I_{sk} + b$ z podaniem wartości a i Δa oraz b i Δb .
5. Wyznaczenie równań prostych: $U_{sk} = f(I_{sk}) = a \cdot I_{sk}$ i odpowiednich niepewności Δa przy zastosowaniu regresji liniowej (z programu „regresja.exe”) oraz odpowiednich danych z tabeli w punkcie (1, 2, 3) dla układów RC , RL i RLC .

Uwaga! Metodą regresji liniowej (korzystając z programu) otrzymujemy zależność $U_{sk}(I_{sk}) = a I_{sk} + b$, gdzie b powinno być z bliskie zeru (t.j. $|b| < |\Delta b|$)

Układ RC :

Współczynnik $a_c = Z_c =$

Niepewność $\Delta a_c = \Delta Z_c =$

Układ RL :

Współczynnik $a_L = Z_L =$

Niepewność $\Delta a_L = \Delta Z_L =$

Układ RLC :

Współczynnik $a_1 = Z_1 =$

Niepewność $\Delta a_1 = \Delta Z_1 =$

6. Wyznaczenie wartości pojemności C kondensatora z układu RC , indukcyjności cewki L z układu RL oraz, metodą różniczki zupełnej, niepewności ΔC i ΔL na podstawie wyników z punktu 4. Założono, że $\Delta f = 0$.

Wartość $C = \frac{1}{2\pi f \sqrt{Z_C^2 - R^2}} =$

Niepewność $\Delta C = C \frac{Z_C \Delta Z_C + R \Delta R}{Z_C^2 - R^2} =$

Wartość $L = \frac{1}{2\pi f} \sqrt{Z_L^2 - (R + R_L)^2} =$

Niepewność $\Delta L = L \frac{Z_L \Delta Z_L + R \Delta R + R_L \Delta R_L}{Z_L^2 - (R + R_L)^2} =$

- 7. Obliczanie spodziewanej wartości zawady Z_2 dla układu RLC oraz, metodą różniczki zupełnej, jej niepewności ΔZ_2 na podstawie wyznaczonych wartości pojemności C i L oraz ich niepewności ΔC i ΔL z punktu 5.**

Wartość $Z_2 = \sqrt{(R + R_L)^2 + \left(2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC}\right)^2} =$

Niepewność

$$\Delta Z_2 = \frac{1}{Z_2} \left[(R + R_L)(\Delta R + \Delta R_L) + \left| 2\pi fL - \frac{1}{2\pi fC} \right| \left(2\pi f \Delta L + \frac{\Delta C}{2\pi fC^2} \right) \right] =$$

.....

[illegible]