

Imię i Nazwisko	Nr indeksu	Kierunek	Wydział	Data	Wersja
Dawid Królak	145383	Informatyka	Inf	21.01.2021	1
Nr ćwiczenia	Tytuł ćwiczenia				
201	Wyznaczanie pojemności kondensatora za pomocą drgań relaksacyjnych				

1 Wykorzystane wzory

1.1 Okres błysków neonówki

$$T = \frac{t}{n} \quad (1)$$

[s]

T - okres drgań neonówki

t - czas n błysków

n - liczba błysków

1.2 Okres drgań relaksacyjnych

$$T = RCk \quad (2)$$

$$[\Omega \cdot F] = \left[\frac{kg \cdot m^2}{A^2 \cdot s^3} \cdot \frac{s^4 \cdot A^2}{m^2 \cdot kg} \right] = [s]$$

T - okres drgań neonówki

R - rezystancja

C - pojemność

k - stała neonówki

2 Wyniki pomiarów

Tab 1. Wyniki pomiarowe do wyznaczenia stałej k

Lp.	R[MΩ]	C _W [nF]	n[[]]	t[s]
1	1	400	12	6,3
2	2	300	7	5,6
3	5	200	4	5,51
4	3	300	5	6
5	1	200	24	6,43
6	4	300	3	4,85
7	5	400	2	5,45
8	6	500	1	4,1
9	3	200	8	6,44
10	3	700	3	8,28
11	4	800	1	4,23
12	3	900	2	7,13

Tab 2. Wyniki pomiarowe do wyznaczenia pojemności kondensatorów

Lp.	R[MΩ]	n[l]	t[s]
C_{X1}			
1	2	3	7,83
2	3	2	7,87
3	4	1	5,44
4	5	1	6,93
C_{X2}			
1	2	3	6,47
2	3	2	6,5
3	4	1	4,39
4	5	1	5,56
C_{X3}			
1	2	4	7,18
2	3	3	8,18
3	4	2	7,33
4	5	1	4,63

3 Opracowanie wyników

Tab 3. Wyznaczenie stałej k

Lp.	R[MΩ]	$C_W[nF]$	n[l]	t[s]	T [s]	k
1	1	400	12	6,3	0,525	1,3125
2	2	300	7	5,6	0,8	1,33333333
3	5	200	4	5,51	1,3775	1,3775
4	3	300	5	6	1,2	1.33333333
5	1	200	24	6,43	0.267916667	1,3395833
6	4	300	3	4,85	1.61666667	1,34722223
7	5	400	2	5,45	2,725	1,3625
8	6	500	1	4,1	4,1	1,36666667
9	3	200	8	6,44	0,805	1,34166667
10	3	700	3	8,28	2,76	1,31428571
11	4	800	1	4,23	4,23	1,321875
12	3	900	2	7,13	3,565	1,32037037
średnia						1.33923638
odchylenie standardowe						0.00608769729

Tab 4. Wyznaczenie pojemności kondensatorów

Lp.	R[MΩ]	n[l]	t[s]	T [s]	C[nF]
C_{X1}					
1	2	3	7,83	2,61	974,435895
2	3	2	7,87	3,935	979,413856
3	4	1	5,44	5,44	1015,50407
4	5	1	6,93	6,93	1034,91812
średnia					1001.06798525
odchylenie standardowe					14.5269913
C_{X2}					
1	2	3	6,47	2,15666667	805,185217
2	3	2	6,5	3,25	808,918686
3	4	1	4,39	4,39	819,496854
4	5	1	5,56	5,56	830,323919
średnia					815.981169
odchylenie standardowe					5.66057833
C_{X3}					
1	2	4	7,18	1,795	670,158019
2	3	3	8,18	2.72666667	678,662037
3	4	2	7,33	3.665	684,158535
4	5	1	4,63	4,63	691,438803
średnia					681.1043485
odchylenie standardowe					4.48995193

4 Ostateczne wyniki

$$C_{X1} = (1001 \pm 15)nF$$

$$C_{X2} = (816 \pm 6)nF$$

$$C_{X3} = (681,8 \pm 4,4)nF$$

5 Przykładowe obliczenia

$$T = \frac{t}{n} = \frac{6,3}{12} = 0,525s$$

$$k = \frac{T}{RC_W} = \frac{0,525}{1 \cdot 10^6 \cdot 400 \cdot 10^{-9}} = \frac{0,525}{400 \cdot 10^{-3}} = \frac{0,525}{0,4} = 1,3125$$

$$T = \frac{t}{n} = \frac{7,83}{3} = 2,61s$$

$$C = \frac{T}{Rk} = \frac{2,61}{2 \cdot 10^6 \cdot 1.33923638} = 0.974435895 \cdot 10^{-6} = 974,435895 \cdot 10^{-9}F = 974,435895nF$$

6 Wnioski

Jak pokazuje wynik ćwiczenia, pomiar pojemności kondensatora możliwy jest bez zakupu specjalnie przeznaczonych do tego przyrządów takich jak mierniki pojemności. Zastosowanie tej metody jest jednak dużo bardziej czasochłonne, wymaga też zastosowania dodatkowych narzędzi np. dodatkowego kondensatora o znanej pojemności służącego do obliczenia stałej neonówki. Sposób pomiaru powinien być więc dokładnie przemyślany - jeżeli obliczenia wykonywane będą regularnie, warto więc zastanowić się nad zakupem dedykowanego miernika, w przeciwnym wypadku metoda drgań relaksacyjnych będzie sprawdzać się doskonale.