
	Politechnika Bydgoska im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy Wydział Telekomunikacji, Informatyki i Elektrotechniki Zakład Informatyki Stosowanej i Inżynierii Systemów		
Przedmiot	Fizyka	Kierunek/ Tryb	IS / ST
Nr. ćwiczenia	E3		
Imię i nazwisko:	Nikodem Gębicki		
Numer lab.	3	Data oddania sprawozdania:	28.03.2023

Karta pomiarowa

Wydział: ... M.I.I.A. ...
Kierunek: ... Informatyka Stosowana ...
Semestr: ... II ...
Nr ćwiczenia: ... E3 ...
Temat ćwiczenia: ... Dynamika i pojemność kondensatora ...

KARTA POMIAROWA

Wzór roboczy:
 $C = \frac{I}{R} \cdot TSR$

Wyniki pomiarów, wartości tablicowe:

I	C1			C2			t(C1)	t(C2)
	t1	t2	t3	t1	t2	t3		
70	0	0	0	0	0	0	0	0
60	2:18	2:60	2:02	5:45	5:35	5:18	165	22
50	5:40	5:18	4:51	11:03	10:44	10:26	180	33
40	9:45	9:20	8:51	17:16	16:57	16:38	185	52
30	15:17	14:44	14:10	23:11	22:51	22:36	190	92
20	21:42	21:08	20:34	29:09	28:48	28:27	191	105
10	28:04	27:24	26:45	35:23	34:43	34:03	192	136
8	34:25	33:44	33:03	41:40	40:59	40:18	193	140
6	40:51	40:09	39:28	47:58	47:16	46:35	194	181
4	46:59	46:16	45:34	54:16	53:33	52:51	195	195
2	53:24	52:41	51:58	60:36	59:53	59:10	196	211
0	1:00:40	1:00:00	0:59:20	1:06:50	1:06:10	1:05:30	197	21

$R = 2 M\Omega$ ($\Delta R = 0,01 \Omega$)

$C_1 = \frac{18,41}{2 \cdot 10^6} = 9,205 \mu F$

$C_2 = \frac{36,65}{2 \cdot 10^6} = 18,325 \mu F$

Dokładności przyrządów, dokładności odczytu wartości tablicowych:
Amperomierz: 0,5 A
Czasomierz: 0,01 s

Obliczona wartość wyznaczonej wielkości fizycznej:
 $C = 9,21 \mu F$

Podpis prowadzącego:

Wstęp teoretyczny

Kondensator - budowa, zastosowanie, pojemność, jednostka pojemności

Kondensator jest to element elektroniczny, który składa się z dwóch przewodzących płyt oddzielonych dielektrykiem. Głównym zadaniem kondensatora jest przechowywanie ładunku elektrycznego. Kondensatory są szeroko stosowane w elektronice, a ich zastosowanie obejmuje m.in.

wygładzanie napięcia, filtrację sygnałów oraz buforowanie prądu. Pojemność kondensatora określa ilość ładunku, którą może pomieścić, a jednostką pojemności jest farad (F).

Łączenie kondensatorów - wyprowadzenie wzorów

Kondensatory mogą być łączone na różne sposoby, w tym szeregowo i równolegle. W przypadku łączenia kondensatorów szeregowo, ich pojemności sumują się zgodnie ze wzorem: $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$, gdzie C to pojemność całkowita, a C_1, C_2, \dots, C_n to pojemności poszczególnych kondensatorów. W przypadku łączenia kondensatorów równolegle, ich pojemności sumują się według wzoru: $C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$, gdzie C to pojemność całkowita, a C_1, C_2, \dots, C_n to pojemności poszczególnych kondensatorów.

II prawo Kirchhoffa dla obwodu RC

II prawo Kirchhoffa dla obwodu RC stanowi, że suma spadków napięcia na rezystorze oraz na kondensatorze jest równa napięciu zasilającemu. W matematycznej postaci II prawa Kirchhoffa dla obwodu RC przedstawia się wzorem: $V = IR + Q/C$, gdzie V to napięcie zasilające, I to prąd elektryczny, R to opór elektryczny rezystora, Q to ładunek elektryczny na kondensatorze, a C to pojemność kondensatora.

Krzywe ładowania i rozładowania kondensatora w czasie, wpływ pojemności na przebieg krzywych

Krzywe ładowania i rozładowania kondensatora w czasie prezentują zależność ładunku kondensatora od czasu w trakcie ładowania i rozładowania. W przypadku ładowania kondensatora, ładunek rośnie eksponencjalnie z czasem i zależy od wartości pojemności kondensatora oraz wartości oporu rezystora. Podczas rozładowywania kondensatora, ładunek maleje eksponencjalnie z czasem i zależy również od wartości pojemności kondensatora oraz wartości oporu rezystora. Wartość pojemności kondensatora wpływa na krzywą poprzez zmianę czasu ładowania i rozładowania kondensatora - im większa pojemność, tym dłuższy czas.

Sens fizyczny stałej czasowej RC

Stała czasowa RC ma sens fizyczny jako czas potrzebny na zmianę ładunku kondensatora o 63,2% swojej wartości końcowej podczas ładowania lub rozładowania. Wartość stałej czasowej RC zależy od wartości pojemności kondensatora oraz oporu elektrycznego rezystora, zgodnie ze wzorem: $\tau = RC$, gdzie τ to stała czasowa, R to opór elektryczny rezystora, a C to pojemność kondensatora.

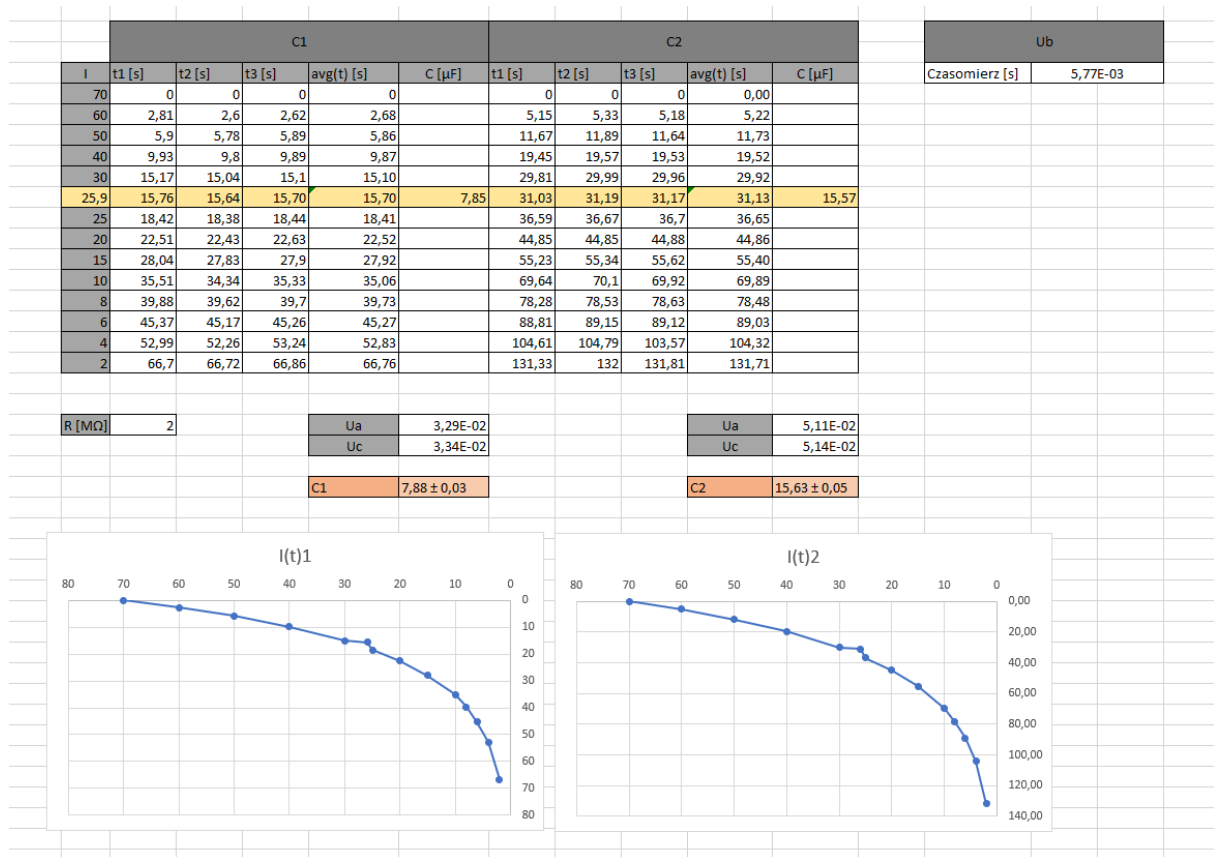
Wyprowadzenie wzoru roboczego

Wyprowadzenie wzoru roboczego dla kondensatora w obwodzie elektrycznym opiera się na drugim prawie Kirchhoffa, które mówi o zachowaniu ładunku elektrycznego. Wykorzystując to prawo i zależność ładunku na kondensatorze $Q = CV$, gdzie Q to ładunek, C to pojemność kondensatora, a V to napięcie na kondensatorze, można wyprowadzić wzór roboczy dla kondensatora w obwodzie elektrycznym, który przedstawia się następująco: $V = V_0(1 - e^{-(t/\tau)})$, gdzie V to napięcie na kondensatorze w czasie t , V_0 to początkowe napięcie na kondensatorze, τ to stała czasowa obwodu RC, a e to podstawa logarytmu naturalnego. Wzór ten opisuje proces ładowania lub rozładowywania kondensatora w czasie.

Opis ćwiczenia

Wykonać pomiary czasu rozładowania kondensatorów, wyliczyć pojemność z wzoru roboczego.

Wyniki pomiarów, obliczenia i rachunek niepewności



Wnioski

Pojemność kondensatora można obliczyć na podstawie czasu potrzebnego do jego rozładowania.