

Южно-Уральский государственный университет
Кафедра общей и теоретической физики

Лабораторная работа № 2

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРА

Выполнил _____

группа _____

“ _____ ” _____ 20__ г.

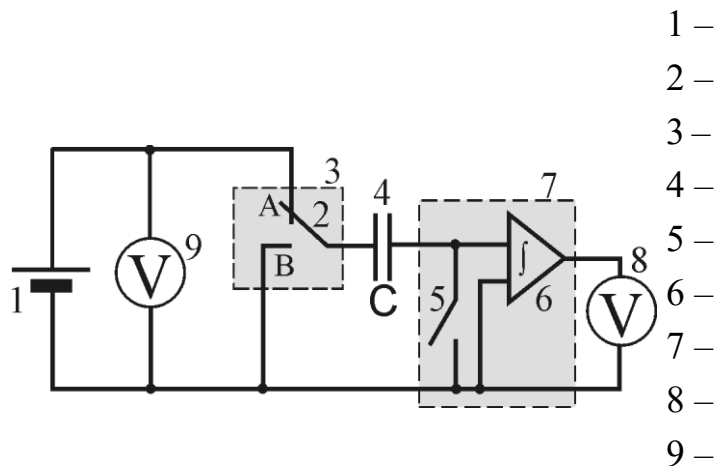
Проверил _____

“ _____ ” _____ 20__ г.

г. Челябинск

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА И ОБОРУДОВАНИЕ:



ОСНОВНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ФОРМУЛЫ

Конденсатор, заряженный до напряжения U , несет заряд (количество электричества) Q

$$Q = CU.$$

Для измерения заряда используется интегратор тока. При этом величина заряда пропорциональна показанию вольтметра n :

$$Q = \gamma n,$$

где $\gamma = \frac{CU}{n}$ – градуировочная постоянная.

Зная градуировочную постоянную прибора, можно определить емкость конденсатора $C = \gamma \frac{n}{U}$.

Соединение конденсаторов

параллельное: $C_{\text{парал}} = C_1 + C_2$

последовательное: $\frac{1}{C_{\text{послед}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$ или $C_{\text{послед}} = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$.

ВЫПОЛНЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Таблица 1

№	Напряжение зарядки конденсатора $U =$ В			
	Известный конденсатор $C_3 = \pm$ мкФ	Неизвестный конденсатор $C_x =$ мкФ	Соединение конденсаторов	
			параллельное	последовательное
	n_3 , ДЕЛ	n_x , ДЕЛ	$n_{\text{парал}}$, ДЕЛ	$n_{\text{послед}}$, ДЕЛ
1				
2				
3				
4				
5				
Среднее				

Выполнил студент (ФИО, группа, дата) _____

Проверил преподаватель _____

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Градуировочная постоянная

$$\gamma = C_3 U / n_3 = \text{_____} = (\quad)$$

Емкость неизвестного конденсатора

$$C_x = \gamma n_{x \text{ ср}} / U = \text{_____} = (\quad)$$

Емкость при соединении конденсаторов

параллельное соединение

а) экспериментальное значение

$$C_{\text{парал}} = \gamma n_{\text{парал ср}} / U = \text{_____} = (\quad)$$

б) расчетное значение

$$C_{\text{парал}} = C_3 + C_x = \text{_____} = (\quad)$$

последовательное соединение

а) экспериментальное значение

$$C_{\text{послед}} = \gamma n_{\text{послед ср}} / U = \text{_____} = (\quad)$$

б) расчетное значение

$$C_{\text{послед}} = \frac{C_3 \cdot C_x}{C_3 + C_x} = \text{_____} = (\quad)$$

Таблица 2

C_x , мкФ		Емкость соединения C , мкФ			
		Параллельное		Последовательное	
эксп.	мультиметр	эксп.	расч.	эксп.	расч.
		$\frac{ C_{\text{эксп}} - C_{\text{расч}} }{C_{\text{расч}}} \cdot 100\% =$		$\frac{ C_{\text{эксп}} - C_{\text{расч}} }{C_{\text{расч}}} \cdot 100\% =$	

ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

$$\delta_{C_x} = \sqrt{\delta_{C_3}^2 + \delta_{n_x}^2 + \delta_U^2} = \sqrt{\quad} =$$

где

$$\delta_{C_3} = \frac{\Delta C_3}{C_3} \cdot 100\% =$$

$$\delta_{n_x} = \frac{\Delta n_x}{n_{x \text{ ср}}} \cdot 100\% =$$

$$\Delta n_x = \frac{n_{x \text{ max}} - n_{x \text{ min}}}{2} = \frac{\quad}{2} =$$

$$\delta_U = 1,2 \%$$

Окончательный результат:

$$C_x = \quad \pm \quad \text{мкФ}$$

ВЫВОД