

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №1

### *Задача 1.1.*

*Цель задания* – умение правильно использовать информацию о метрологических характеристиках средств измерений при выполнении измерений типовых физических величин.

Напряжение постоянного тока измеряется двумя вольтметрами класса точности Кл.Т.1 (используется предел измерений  $U_{пр1}$ ) и класса точности Кл.Т.2 (используется предел измерений  $U_{пр2}$ ).

Показания вольтметров составляют соответственно  $U_{пок1}$  и  $U_{пок2}$ .

Определить, какой вольтметр предпочтительнее принять для обеспечения большей точности измерений.

Значение Кл.Т.1, Кл.Т.2,  $U_{пр1}$ ,  $U_{пр2}$ ,  $U_{пок1}$  и  $U_{пок2}$  приведены в табл. 20 и 21.

Влиянием входного сопротивления вольтметра на исследуемую цепь пренебречь. Определить пределы, в которых находится измеряемое напряжение, при использовании двух вольтметров. Представить результат измерения напряжения в форме, установленной ГОСТ 8.011-72 и ГОСТ 8.207-76.

Таблица 20

Данные	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кл.Т.1	1,5/0,5		2,0		1,0		1,5		2,0	2,5
Кл.Т.2	1,5	1,0	2,0/0,5		1,0/0,1		1,5/0,5		2,5/0,5	

Таблица 21

Данные	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$U_{пр1}$ , В	50		150	200	250	300	350	400	450	
$U_{пок1}$ , В	40	120		180	220	280	340	370	420	
$U_{пр2}$ , В	100		500	250	300	500	500	500	1000	
$U_{пок2}$ , В	41	121		181	219	279	341	371	419	

#### Указания

Пользуясь обозначениями классов точности вольтметров табл.5, с учетом используемых пределов измерений и полученных показаний, определить максимально допустимую относительную погрешность показания обоих вольтметров, что позволит сделать необходимый вывод.

#### Задание 1.2.

**Цель задания** – умение рассчитывать и строить функцию преобразования измерительного преобразователя.

Для измерения толщины бумажной ленты применен емкостной измерительный преобразователь, у которого электриче-

ская емкость изменяется под воздействием входной величины (рис.18).

Чувствительный элемент измерительного преобразователя имеет размеры (табл.22): площадь пластин конденсатора  $S$ ; зазор между пластинами  $\delta$ .

Функция преобразования емкостного преобразователя данного типа определяется аналитической зависимостью

$$C = \frac{S}{\frac{\delta - \delta_{л}}{\epsilon_{в}} + \frac{\delta_{л}}{\epsilon_{б}}},$$

где  $\delta_{л}$  – толщина бумажной ленты, протягиваемой между пластинами;

$\epsilon_{в} = 8,85$  пФ/м – диэлектрическая постоянная воздуха;

$\epsilon_{б} = 17,7$  пФ/м – диэлектрическая постоянная бумажной ленты.

Рассчитать и построить функцию преобразования емкостного преобразователя в координатах  $C=f(\delta_{л})$ . Определить по этой характеристике линейный участок изменения емкости, а также диапазон измерения толщины бумажной ленты  $\delta_{л}$ , протягиваемой между пластинами. Определить чувствительность измерительного преобразователя в точках, где толщина бумажной ленты составляет (0,15; 0,25; 0,35; 0,45; 0,55; 0,65; 0,85) мм. Увеличить или уменьшить зазор между пластинами ( $\delta$ ) на 2 мм. Повторно определить чувствительность измерительного преобразователя в прежних точках толщины бумажной ленты.

Сделать вывод как влияет зазор между пластинами на чувствительность измерительного преобразователя.

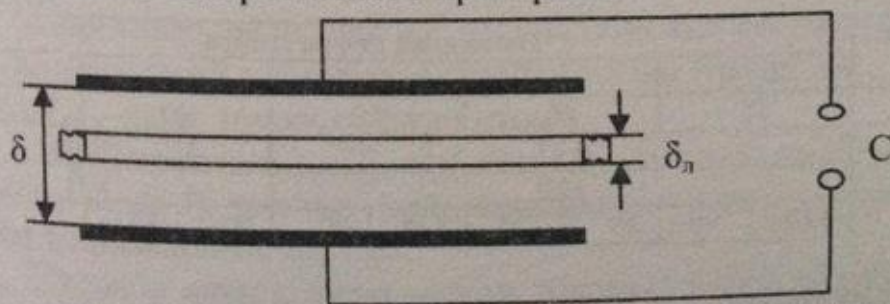


Рис.18. Схема емкостного измерительного преобразователя

Для выполнения задания №1.2 студент выбирает исходные данные из табл. 22 по последней цифре собственного шифра.

Таблица 22

Данные	Последняя цифра шифра				
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9
$S, 10^{-3} \text{ м}^2$	40	50	60	70	80
$\delta, \text{ мм}$	6	8	10	12	14
$\delta_{a1}, \text{ мм}$	0,1				
$\delta_{a2}, \text{ мм}$	0,9				

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ №2

### Задание 2.1.

**Цель задания** – умение определять показание измерительных приборов при выполнении измерений типовых физических величин.

Определить показание ваттметра электродинамической системы, если обмотка подвижной катушки включена в сеть через добавочное сопротивление, рассчитанное на ( $U_{пр}$ ) вольт, а обмотка неподвижной катушки рассчитана ( $I_{пр}$ ) ампер. Шкала отсчетного устройства ваттметра имеет  $n_{max}$  делений. При включении цепи стрелка отсчетного устройства прибора отклонилась на угол, равный  $n_x$  делениям.

Для выполнения задания №2.1 студент выбирает исходные данные из табл. 23 по последней цифре собственного шифра.

Таблица 23

Данные	Последняя цифра шифра				
	0-1	2-3	4-5	6-7	8-9
$U_{пр}, \text{ В}$	75	60	50	40	30
$I_{пр}, \text{ А}$	0,15				
$n_{max}$ дел.	150				
$n_x$ дел.	120	95	85	125	145