

КОНТРОЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ № 1

ПОВЕРКА АМПЕРМЕТРА И ВОЛЬТМЕТРА

Амперметр магнитоэлектрической системы с пределом измерения по току $I_N = 5.0$ А и пределом сигнала измерительной информации $y_N = 100$ делений, имеет оцифрованные деления от нуля до I_N , проставленные на каждой пятой части шкалы сигнала измерительной информации, причем стрелки обесточенных приборов занимают нулевое положение.

Поверка амперметра осуществлена образцовым амперметром той же системы и таким же пределом измерения. При поверке установлены абсолютные погрешности для каждого из пяти оцифрованных значений измеряемой величины.

Значения абсолютных погрешностей Δ_I приведены в табл. 1.

При решении задания необходимо:

- указать условия поверки приборов;
- определить поправки измерений;
- построить график поправок;
- определить относительные погрешности;
- определить приведенные погрешности;
- указать, к какому классу точности относится данный прибор;
- дать определения всех погрешностей, которые использованы в данном задании.

Таблица 1

Абсолютная погрешность	-0,03	0,05	0,04	-0,08	-0,06
------------------------	-------	------	------	-------	-------

Примечание. Абсолютная погрешность Δ_I в табл. 1 указана для каждого оцифрованного деления шкалы после нуля в порядке их возрастания, включая номинальный ток амперметра.

1. Условия поверки технических приборов:

- номинальная температура;
- наличие эталонного прибора;
- электрическая цепь для проверки.

2. Поправки измерений.

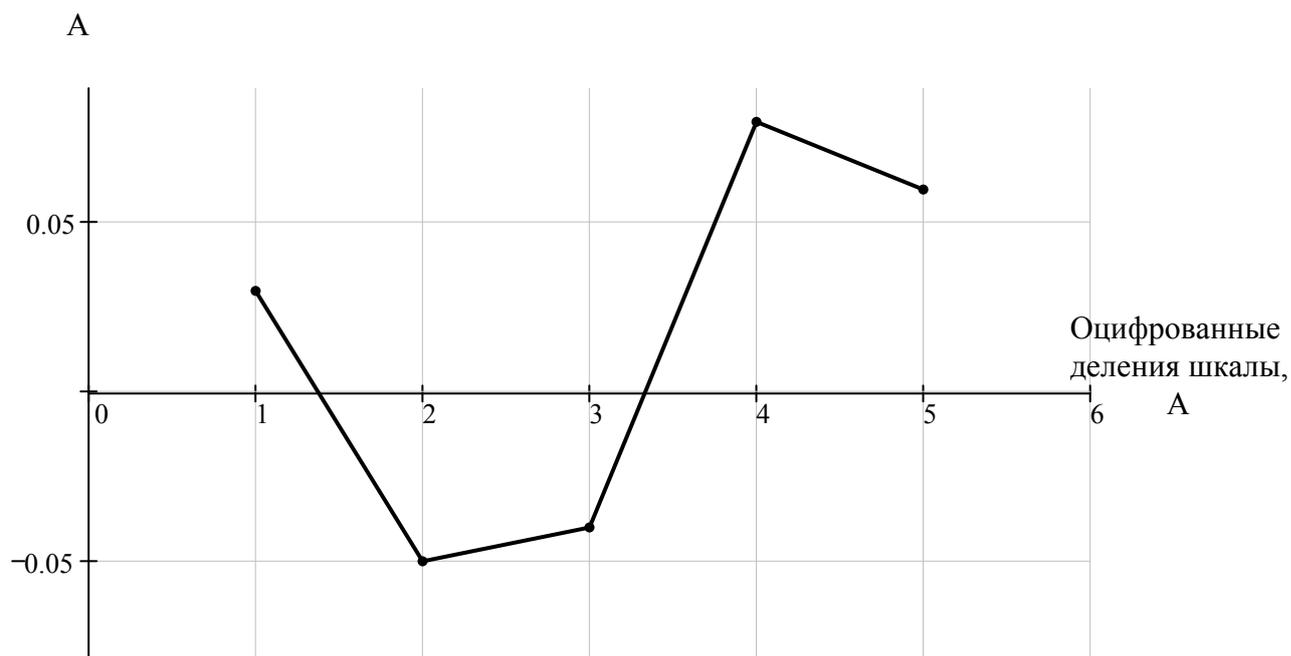
Абсолютная погрешность, взятая с обратным знаком, называется *поправкой*. Занесем в таблицу 2 поправки измерений для каждого оцифрованного деления шкалы после нуля.

Таблица 2

Оцифрованные деления шкалы, А	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0
Поправки измерений, А	0,03	-0,05	-0,04	0,08	0,06

3. График поправок.

Поправки измерения δ_I ,



4. Относительная погрешность.

Относительная погрешность δ_O есть выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности Δ_I к истинному значению измеряемой величины $I_\delta = I + \delta_I$ (таблица 3).

Таблица 3

Оцифрованные деления шкалы, А	1	2	3	4	5
Относительная погрешность, %	-2,91	2,56	1,35	-1,96	-1,19

5. Приведенная погрешность.

Приведенная погрешность δ_{II} есть выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности Δ_I к нормирующему значению I_N (таблица 4).

Таблица 4

Оцифрованные деления шкалы, А	1	2	3	4	5
Приведенная погрешность, %	-0,6	1	0,8	-1,6	-1,2

6. Класс точности прибора.

Число, обозначающее класс, является наибольшей приведенной погрешностью прибора на всех отметках рабочей части его шкалы.

В зависимости от степени точности электроизмерительные приборы согласно ГОСТ 8.401-80 (взамен ГОСТ 13600-68) делятся на девять классов: **0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 4,0.**

Данный прибор относится к ближайшему стандартному классу точности $K = 2.0$.

Результаты решения задачи запишем в таблице 5.

Таблица 5

№ п.п.	Оцифрованные деления шкалы	Погрешности			Класс точности
		абсолютная	относительная	приведенная	
	A	A	%	%	%
1	1	-0,03	-2,91	-0,6	2,0
2	2	0,05	2,56	1	
3	3	0,04	1,35	0,8	
4	4	-0,08	-1,96	-1,6	
5	5	-0,06	-1,19	-1,2	

1) *Измерение* – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств. Под измерением понимается процесс экспериментального сравнения данной физической величины с однородной физической величиной, значение которой принято за единицу.

2) *Мера* — средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера. Мера, воспроизводящая ряд одноименных величин различного размера, называется *многозначной*. Часто используется набор мер – специально подобранный комплект мер, применяемых не только отдельно, но и в различных сочетаниях для воспроизведения ряда одноименных величин различного размера.

Измерительный прибор – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем. Измерительные приборы классифицируются по различным признакам. Например, измерительные приборы можно построить на основе аналоговой схемотехники или цифровой. Соответственно их делят на аналоговые и цифровые. Ряд приборов, выпускаемых промышленностью, допускают только отсчитывание показаний. Эти приборы называются показывающими. Измерительные приборы, в которых предусмотрена регистрация показаний, носят название регистрирующих.

3) *Погрешность* является одной из основных характеристик средств измерений.

Погрешностью меры называется отклонение номинального значения меры (заданного размера меры), воспроизводящей ту или иную физическую величину, от истинного значения воспроизводимой ею величины.

Под *погрешностью* электроизмерительных приборов, измерительных преобразователей и измерительных систем понимается отклонение их выходного сигнала от истинного значения входного сигнала.

В зависимости от изменения во времени измеряемой величины, различаются следующие погрешности средств измерений:

- а) статическая погрешность – погрешность при измерении постоянной во времени величины;
- б) динамическая погрешность – разность между погрешностью в динамическом режиме и статической погрешностью, соответствующей значению измеряемой величины в данный момент времени.

В зависимости от характера изменения погрешностей средств измерений различают:

- а) систематические погрешности — погрешности, остающиеся постоянными или закономерно изменяющиеся;
- б) случайные погрешности – погрешности, изменяющиеся случайным образом.

В зависимости от условий возникновения погрешностей различают:

- а) основную погрешность – погрешность средств измерений, используемых в нормальных условиях;
- б) дополнительную погрешность изменения погрешности средства измерений, вызванного отклонением одной из влияющих величин от нормального значения или выходом за пределы нормальных значений.

Абсолютная погрешность Δ прибора есть разность между показанием прибора $a_{изм}$ и истинным значением a_0 измеряемой величины, т.е.

$$\Delta = a_{изм} - a_0.$$

Абсолютная погрешность, взятая с обратным знаком, называется *поправкой*.

Относительная погрешность δ_o представляет собой отношение абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины. Относительная погрешность, обычно выражаемая в процентах, равна

$$\delta_o = \frac{\Delta}{a_o} \cdot 100.$$

Приведенная погрешность δ_{II} есть выраженное в процентах отношение абсолютной погрешности Δ к нормирующему значению a_H :

$$\delta_{II} = \frac{\Delta}{a_H} \cdot 100.$$

Нормирующее значение — условно принятое значение, могущее быть равным:

- а) для приборов с нулевой отметкой на краю или вне шкалы – конечному значению диапазона измерений;
- б) для приборов, предназначенных измерять величины, имеющие номинальное значение, – этому номинальному значению;
- в) для приборов, имеющих двустороннюю шкалу, т.е. с отметками шкалы, расположенными по обе стороны от нуля, – арифметической сумме конечных значений диапазона измерений.

Помимо указанных, наиболее распространенных нормирующих значений, встречаются и другие, устанавливаемые в стандартах на отдельные виды приборов.

При установлении классов точности приборов нормируется приведенная погрешность, а не относительная. Причина этого заключается в том, что относительная погрешность по мере уменьшения значений измеряемой величины увеличивается.