**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**

**Кафедра ИИСТ**

**ОТЧЕТ**

**по лабораторной работе №1**

**по дисциплине «Метрология»**

**Тема: Исследование основных метрологических характеристик электромеханических измерительных приборов.**

Студент гр. 3585 \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Михайлова В.А.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_Панков И.С.

Преподаватель \_\_\_\_\_\_\_\_\_ Гелета А.А.

Санкт-Петербург

2025

**Цель:**

Ознакомление с методикой поверки аналоговых электромеханических приборов и определение их основных метрологических характеристик.  
**Обработка результатов:**

Таблица 1. Погрешность электронного вольтметра на постоянном токе в диапазоне 10 В

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показания  поверяемого  прибора, х | Показания образцового средства измерения | | Погрешность | | | | |
| Абсолютная | | Относительная  δ, % | Приведенная  γ, % | Вариация  H, % |
| При увеличении, x0,ув | При уменьшении, x0,ум | При увеличении, Δx0,ув | При уменьшении,Δx0,ум |
| 2 | 1,95 | 2 | 0,05 | 0 | 2,5 | 0,5 | 0,5 |
| 4 | 3,95 | 3,94 | 0,05 | 0,06 | 1,5 | 0,6 | 0,1 |
| 6 | 6,01 | 6,05 | -0,01 | -0,05 | 0,83 | 0,5 | 0,4 |
| 8 | 7,99 | 7,89 | 0,01 | 0,11 | 1,375 | 1,1 | 1 |
| 10 | 10,03 | 9,92 | -0,03 | 0,08 | 0,8 | 0,8 | 1,1 |

Таблица 2. Погрешность электронного вольтметра на переменном токе в диапазоне 10 В.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показания  поверяемого  прибора, х | Показания образцового средства измерения | | Погрешность | | | | |
| Абсолютная | | Относительная  δ, % | Приведенная  γ, % | Вариация  H, % |
| При увеличении, x0,ув | При уменьшении, x0,ум | При увеличении, Δx0,ув | При уменьшении, Δx0,ум |
| 2 | 1,82 | 1,91 | 0,18 | 0,09 | 9 | 1,8 | 0,9 |
| 4 | 3,68 | 3,64 | 0,32 | 0,36 | 9 | 3,6 | 0,4 |
| 6 | 5,86 | 5,87 | 0,14 | 0,13 | 2,3 | 1,4 | 0,1 |

Таблица 3. Погрешность электронного миллиамперметра на постоянном токе в диапазоне 25 мА.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показания  поверяемого  прибора, х | Показания образцового средства измерения | | Погрешность | | | | |
| Абсолютная | | Относительная  δ, % | Приведенная  γ, % | Вариация  H, % |
| При увеличении, x0,ув | При уменьшении, x0,ум | При увеличении, Δx0,ув | При уменьшении, Δx0,ум |
| 5 | 6,5 | 6,5 | -1,5 | -1,5 | 30 | 6 | 0 |
| 10 | 13,5 | 13,2 | -3,5 | -3,2 | 35 | 14 | 1,2 |
| 15 | 20,3 | 20,4 | -5,3 | -5,4 | 36 | 21,6 | 0,4 |
| 18 | 25,4 | 25,3 | -7,4 | -7,3 | 41,1 | 29,6 | 0,4 |

1. Поверка вольтметров и амперметров методом сличения

Абсолютная погрешность при увеличении и уменьшении показаний определяется по формулам:

;

Пример расчета при 2 В:

Выполним остальные расчеты и заполним графу абсолютная погрешность в 1, 2, 3 таблице.

Относительная погрешность (в процентах) определяется по формуле:

Пример расчета при 2 В:

Выполним остальные расчеты и заполним графу относительная погрешность в 1, 2, 3 таблице.

Приведённая погрешность (в процентах) определяется по формуле:

Пример расчета при 2 В:

для таблицы 1 равно 10 В

для таблицы 2 равно 10 В

для таблицы 3 равно 25 мА

Выполним остальные расчеты и заполним графу приведенная погрешность в 1, 2, 3 таблице.

Вариации (в процентах) определяются по формуле:

Пример расчета при 2 В:

для таблицы 1 равно 10 В

для таблицы 2 равно 10 В

для таблицы 3 равно 25 мА

Выполним остальные расчеты и заполним графу вариация в 1, 2, 3 таблице.

Рисунок 1 – График зависимости относительной и приведенной погрешности вольтметра на постоянном токе в диапазоне 10 В.

Рисунок 2 – График зависимости относительной и приведенной погрешности вольтметра на переменном токе в диапазоне 10 В.

Рисунок 3 – График зависимости относительной и приведенной погрешности миллиамперметра на постоянном токе в диапазоне 25 мА.

1. Определение амплитудно-частотной характеристики АЧХ вольтметра переменного тока

Таблица 4. Результаты показаний генератора переменного тока (для Гц)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *f*, Гц | 25 | 50 | 250 | 500 |
| *U*, B | 4 | 4 | 4 | 4 |
| *K* (*f*) | 1 | 1 | 1 | 1 |

Таблица 5. Результаты показаний генератора переменного тока (для кГц)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *f*, кГц | 1 | 4 | 6 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| *U*, B | 4 | 3,9 | 3,8 | 3,75 | 3,7 | 3,6 | 3,5 |
| *K* (*f*) | 1 | 0,975 | 0,95 | 0,9375 | 0,925 | 0,9 | 0,875 |

Относительное значение АЧХ определяется по формуле:

Пример расчета при 25 Гц:

Выполним остальные расчеты и заполним таблицу 4 и 5.

Рисунок 4 – АЧХ вольтметра.

**Вывод:**

В ходе выполнения лабораторной работы были определены погрешности вольтметра на постоянном и переменном токе в диапазоне 10 В, а также миллиамперметра на диапазоне 25 мА. При измерении напряжения на постоянном и переменном токе наименьшая погрешность наблюдается при увеличении показаний. В режиме миллиамперметра на постоянном токе при увеличении напряжения погрешность измерений увеличивается.

Были измерены значения и построен график АЧХ. Рабочая полоса частот находится в пределе от 25 Гц до 9 кГц, в соответствии с требованиями по допустимому спаду на 10%. Данный диапазон не соответствует заявленному от 30 Гц до 100 кГц.

В результате поверки прибора можно сделать вывод, что он не пригоден для эксплуатации из-за высокой погрешности измерений и не соответствию диапазону рабочих частот.