

Лабораторная работа № 13

ПОВЕРКА ВОЛЬТМЕТРА

Цель работы: ознакомление с устройством технических и образцовых измерительных приборов; изучение методов поверки измерительных средств; изучение схемы поверки вольтметра; получение практических навыков по определению погрешностей измерительных технических приборов; определение класса точности поверяемых приборов.

Теоретические сведения

Поверка измерительного средства - это определение соответствия действительных характеристик измерительного средства техническим условиям или государственным стандартам. При осуществлении поверки применяются измерительные средства поверки – специально предусмотренные средства повышенной точности по сравнению с поверяемыми измерительными средствами. Методы поверки – это совокупность поверочных измерительных средств, приспособлений и способ их применения для установления действительных метрологических показателей поверяемых измерительных средств.

В практике поверки измерительных приборов нашли применение два способа:

- сопоставление показаний поверяемого и образцового приборов;
- сравнение показаний поверяемого прибора с мерой данной величины.

Для поверки вольтметра магнитоэлектрической системы образцовый и поверяемый вольтметры включают параллельно.

Измерительный механизм магнитоэлектрической системы можно включить в какую-либо электрическую цепь двумя различными способами. При схеме (рис.1, а) через обмотку механизма, обозначенного буквой А проходит весь ток нагрузки.

Отклонение подвижной части ее от нулевого положения будет зависеть от значения тока I. В этом случае показание прибора является функцией тока нагрузки, что позволяет проградуировать его шкалу в амперах, и он будет служить амперметром.

Если такой прибор дополнить достаточно большим сопротивлением R_d , соединенным последовательно с обмоткой рамки, и включить прибор, обозначенный буквой V (рис.1,б), то через него будет проходить ток I_V , определяемый напряжением и суммой сопротивлений:

$$R_d + R_p, \quad (1)$$

где R_p – сопротивление обмотки рамки прибора.

В этом случае:

$$\alpha = \frac{1}{W} \cdot f(I_V), \quad (2)$$

а так как

$$I_V = \frac{U}{R_d + R_p}, \quad (3)$$

где $R_d + R_p$ – постоянная величина, то можно написать, что

$$\alpha = \frac{1}{W} \cdot f(U). \quad (4)$$

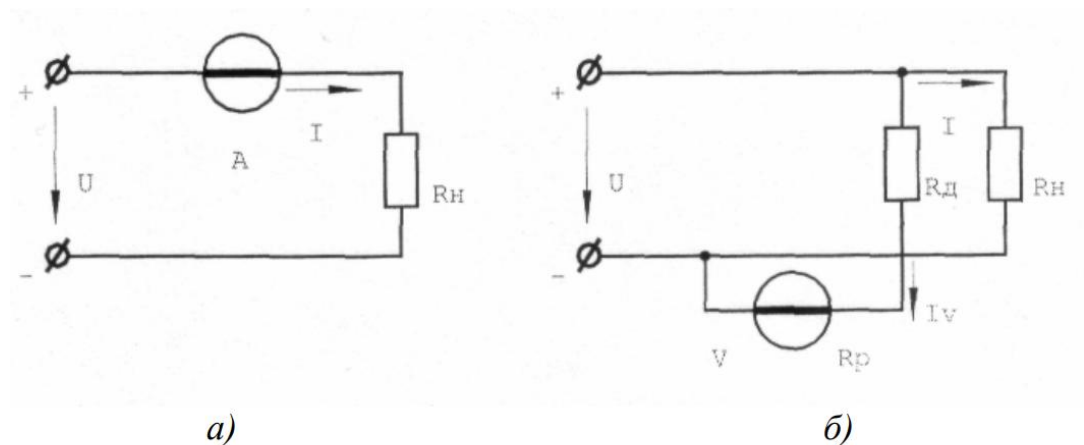


Рисунок 1 – Способы включения измерительного механизма магнитоэлектрической системы в электрическую цепь:
а – последовательно нагрузке; б – параллельно нагрузке

Отсюда видно, что при схеме (рис. 1, б) показания прибора становятся функцией напряжения U , т.е. он служит уже не амперметром, а вольтметром.

Порядок выполнения

1. Собрать схему, представленную на **рисунке 2**. В качестве поверяемого прибора будет использован вольтметр **PV2** включенный на диапазоне **25 В**. В качестве поверяющего будет прибор **PV1**.

2. Установить напряжение постоянного тока **25 В**.

3. Установить номинал сопротивления **R1** равным **10кОм**.

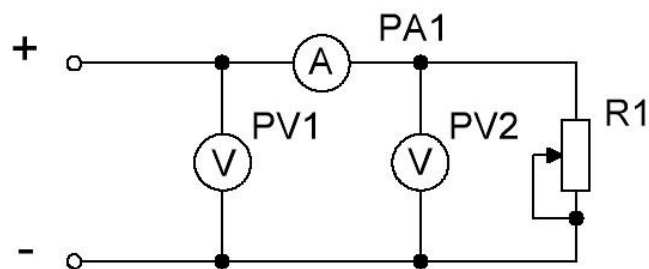


Рисунок 2 - Электрическая схема стенда

4. Включить стенд автоматическим выключателем **QF1**.

5. Постепенно увеличивая напряжение, снять несколько показаний поверяемого **PV1** и поверяющего **PV1** вольтметра. Данные измерений занести в **таблицу 1**.

Таблица 1 – Результаты измерения

| Поверяющий PV1, В | Поверяемый PV2, В | ΔU, В | γ_0, % | Класс точности |
|------------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| 5 | | | | |
| 10 | | | | |
| 15 | | | | |
| 20 | | | | |
| 25 | | | | |

6. Выключить стенд в следующем порядке:

- выключить блок питания;
- выключить стенд автоматическим выключателем **QF1**;
- вернуть переключатели резистора **R2** в начальное состояние «0»;
- убрать все перемычки.

7. Вычислить по результатам измерения абсолютную погрешность в нескольких точках шкалы поверяемого прибора.

$$\Delta U = U_{PV1} - U_{PV3} \quad (5)$$

8. Вычислить относительную погрешность поверяемого прибора.

$$\gamma_0 = \frac{\Delta U}{U_{PV3}} \cdot 100\% \quad (6)$$

9. Определить класс точности поверяемого прибора и сравнить его с классом точности, нанесенного на шкале поверяемого прибора.

Содержание отчета

1. Название.
2. Цель работы.
3. Электрическая схема стенда.
4. Таблица 1 с результатами измерений.
5. Результаты расчетов.
6. Выводы.

Контрольные вопросы

1. Каким должно быть соотношение классов точности образцового и поверяемого амперметров?
2. На шкале измерительного прибора имеется обозначение 1,0. Что это значит?
3. Что понимается под поверкой средств измерений?
4. Напишите уравнение шкалы приборов магнитоэлектрической системы.
5. Что такое класс точности измерительного прибора?
6. Какие варианты способа сличения показаний поверяемого и образцового приборов Вам известны?
7. Как проверяют соответствие поверяемого прибора указанному на шкале классу точности?
8. Возможно ли проведение поверки вольтметра класса 0,5 с помощью вольтметра класса 0,2?