

С. В. Симукова¹, А. П. Коваленко²

S. Simukova¹, A. Kovalenko²

*¹Брянский государственный университет
имени академика И. Г. Петровского*

*²Брянский строительный колледж имени профессора Жуковского
(Брянск, Россия)*

**УЧЕТ ПОГРЕШНОСТЕЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ
ПРИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
В ЛАБОРАТОРНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ**

**ACCOUNTING FOR MEASURING INSTRUMENT
ERRORS WHEN USING THEM
IN A LABORATORY EXPERIMENT**

В статье обсуждается необходимость анализа погрешностей измерений при использовании вольтметра для его грамотного выбора и включения в цепь.

The article discusses the need to analyze measurement errors when using a voltmeter for its competent selection and inclusion in the circuit.

Ключевые слова: вольтметр, цифровой прибор, стрелочный прибор, относительная погрешность.

Keywords: voltmeter, digital device, needle instrument, fractional error.

Формирование умения измерять физические величины актуально при обучении физике. Юные исследователи должны понимать, что качество эксперимента зависит от выбранных методов и средств измерения, анализировать их и выбирать оптимальные.

В качестве примера рассмотрим, как, сравнивая измерительные характеристики двух вольтметров постоянного тока, стрелочного и цифрового (приборы АВО-63 и Щ4313 соответственно), помочь учащимся правильно выбрать измерительный прибор для решения конкретной задачи.

Обучающимся предлагается, используя паспорта данных приборов [2], построить графики относительных погрешностей измерения постоянного напряжения в интервале от 0,05 В до предельно допустимого вольтметрами АВО-63 и Щ4313. Затем проводится анализ полученных графиков.

На рисунках 1 и 2 представлены графики относительных погрешностей измерения постоянного напряжения вольтметрами АВО-63 и Щ4313 на пределе измерения 2 В: рисунок 1 соответствует всему измерительному интервалу (от 0,05 В до 2 В); на рисунке 2 выбран интервал от 0,7 В до 2 В; на рисунке 3 – график относительной погрешности измерения прибором Щ4313 в интервале от 0,05 В до 2 В в увеличенном масштабе.

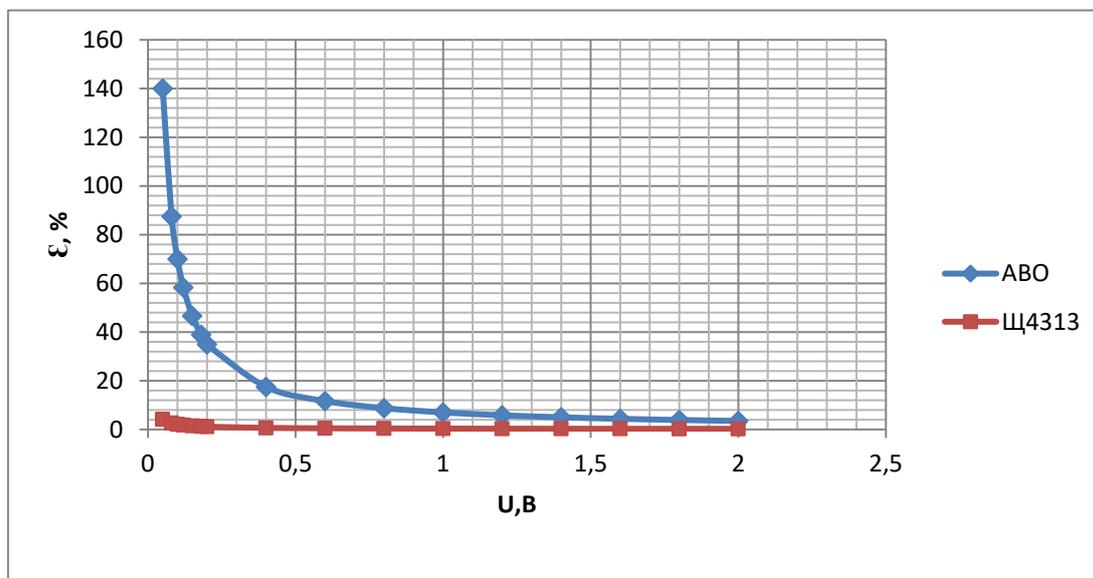


Рисунок 1 – Графики относительных погрешностей измерения постоянного напряжения вольтметрами АВО-63 и Щ4313 на пределе измерения 2В в интервале от 0,05В до2В

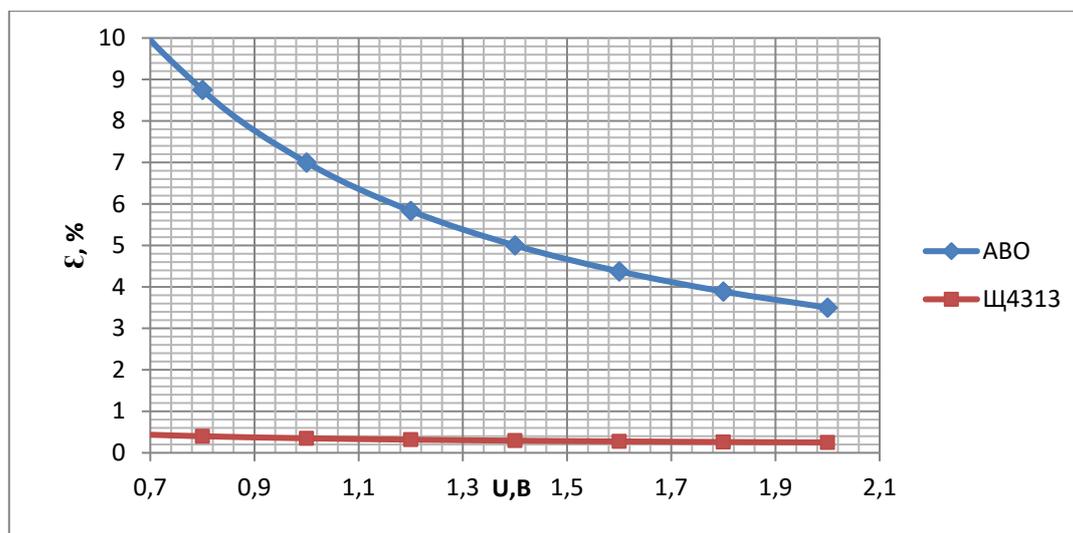


Рисунок 2 – Графики относительных погрешностей измерения постоянного напряжения вольтметрами АВО-63 и Щ4313 на пределе измерения 2В в интервале от 0,7В до2В

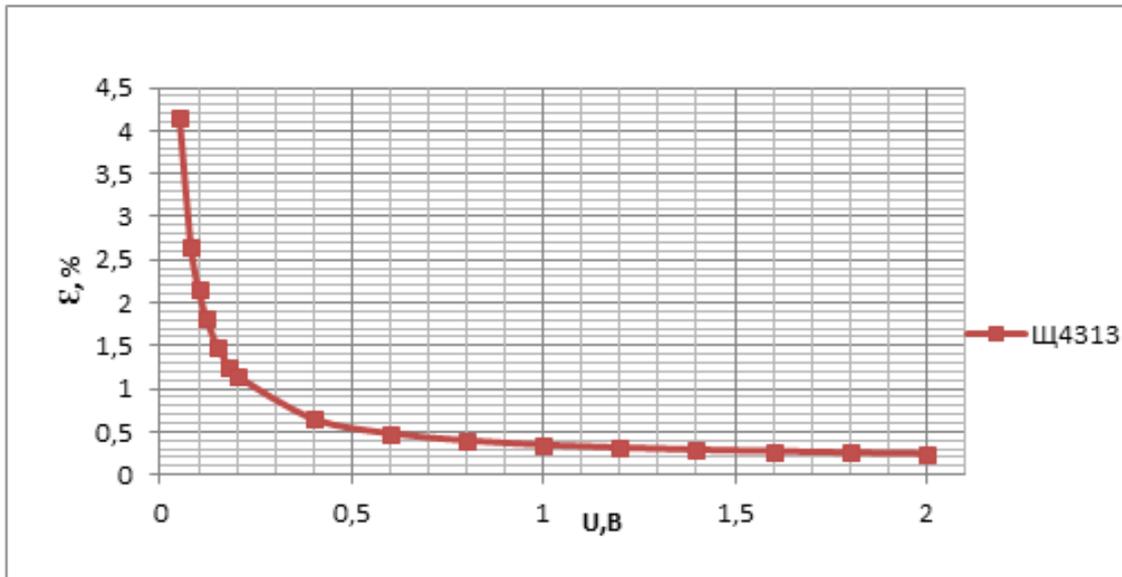


Рисунок 3 – График относительной погрешности измерения постоянного напряжения вольтметром Щ4313 на пределе измерения 2В в интервале от 0,05В до 2В в увеличенном масштабе

Из графиков видно, что характер зависимости относительной погрешности от измеряемой величины одинаков для двух приборов: чем ближе измеряемая величина к предельному значению, тем точнее измерение. Из графика 1 следует, что относительные погрешности при измерении напряжений от 1,3В до 2В примерно одинаковые и отличаются где-то на 3 %, что, в принципе, допустимо для учебного эксперимента.

Результаты измерения прибором Щ4313 удовлетворительны для всех измеряемых величин, в том числе и для малых, так как относительная погрешность при измерении данным прибором не более чем 4,25 %. Измерение прибором АВО-63 малых значений напряжения бессмысленно, так как абсолютная погрешность больше, чем измеряемая величина. Действительно, согласно паспорту прибора «начальные 15 % от всей длины шкалы являются нерабочими» [2], что составляет 0,3В. Относительная погрешность при начальном допустимо измеряемом напряжении 0,3В, в этом случае составляет чуть больше 20 %.

На основе представленных рассуждений можно сделать следующие выводы. Цифровой прибор позволяет провести более точные измерения, чем стрелочный. Он более удобен при проведении исследования, так как позволяет измерять как малые, так и близкие к предельным значения величин. Результат измерения стрелочным прибором также удовлетворителен при грамотном использовании.

Заканчивая анализ графиков относительной погрешности, можно предложить обучающимся сделать вывод о точности измерения в зависимости

от внутреннего сопротивления вольтметра и далее рассмотреть вопрос о выборе принципиальной электрической схемы лабораторного исследования [1].

Список использованных источников

1. Иноземцев В.А., Иноземцева С.В. Введение в электронику. - Брянск: Изд-во БГПУ, 2001. - 150 с.
2. Паспорта к приборам АВО-63 и Щ4313.