

**Федеральное государственное унитарное предприятие  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы (ФГУП «ВНИИМС»)**

**УТВЕРЖДАЮ**



Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

*06* » *ноября* 2018 г.

**Комплексы измерительно-вычислительные и  
управляющие EU3000  
Методика поверки**

**МП 201-055-2018**

Москва, 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	4
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	8
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	8

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на комплексы измерительно-вычислительные и управляющие EU3000 (далее – комплексы) и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверок (для устройств, используемых в сферах государственного регулирования) на предприятиях в России.

Комплексы предназначены для измерений и контроля выходных сигналов от первичных измерительных преобразователей в виде напряжения постоянного и переменного электрического тока, регистрации и обработки полученных цифровых значений, анализа полученной информации и формирования аналоговых сигналов в виде напряжения постоянного электрического тока и дискретных сигналов управления.

Допускается проведение поверки отдельных модулей аналогового ввода/вывода из состава комплексов, а также отдельных измерительных каналов преобразования модулей аналогового ввода/вывода из состава комплексов в соответствии с письменным заявлением владельца, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Поверка измерительных каналов модулей комплексов, предназначенных для измерений (воспроизведения) нескольких величин или имеющих несколько поддиапазонов измерений, но используемых для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается на основании письменного заявления владельца комплекса, оформленного в произвольной форме.

Интервал между поверками - 2 года.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые должны проводиться при первичной и периодической поверке комплексов с указанием разделов методики, в которых изложен порядок и методика их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	Первичной <sup>1)</sup>	Периодической	
1 Внешний осмотр	Да	Да	7.1
2 Опробование	Да	Да	7.2
3 Проверка метрологических характеристик комплекса	Да	Да	7.3
4 Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8
5 Оформление результатов поверки	Да	Да	9
Примечание - <sup>1)</sup> При выпуске из производства и после ремонта			

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проверке погрешности измерительных каналов (ИК) измерения сигналов напряжения постоянного тока в качестве эталона для задания входного сигнала рекомендуется использовать калибратор многофункциональный Fluke 5502E, обеспечивающий погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 329,9999 мВ:  $\pm(U \cdot 60 \cdot 10^{-6} + 3 \text{ мкВ})$ ; в диапазоне от 0 до 32,99999 В:  $\pm(U \cdot 50 \cdot 10^{-6} + 50 \text{ мкВ})$  (где U – значение воспроизводимого сигнала), или аналогичный прибор, имеющий в диапазоне задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность не более 1/5 абсолютной погрешности проверяемого ИК.

Примечание. Здесь и далее при невозможности выполнения соотношения “1/5” допускается использовать эталоны с упомянутым соотношением до “1/3” и вводить контрольный допуск на погрешность проверяемого ИК, равный 0,8 от допускаемых значений границ его погрешности.

3.2 При проверке погрешности ИК воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока в качестве эталона для измерения выходного сигнала рекомендуется использовать мультиметр цифровой прецизионный 8508А,  $\Delta = \pm(0,00035 \% U + 0,00002 \% \text{ от } U_{\text{п}})$  или аналогичный прибор, имеющий в диапазоне задаваемого выходного сигнала абсолютную погрешность не более 1/5 абсолютной погрешности проверяемого ИК.

3.3 При проверке основной погрешности ИК измерения сигналов от тензодатчиков рекомендуется использовать для задания входного сигнала магазин сопротивлений МСР-60М (кл.т. 0,02), мультиметр цифровой прецизионный 8508А  $\Delta = \pm(0,00035 \% U + 0,00002 \% \text{ от } U_{\text{п}})$ , мультиметр цифровой Fluke 8845А  $\Delta = \pm(0,004 \% U + 0,0007 \% \text{ от } U_{\text{п}})$ .

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку комплексов должен выполнять поверитель, прошедший инструктаж по технике безопасности, освоивший работу с комплексами и используемыми эталонами. Поверитель должен быть аттестован в соответствии с действующими нормативными документами.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009, ГОСТ 22261-94, указаниями по безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации на поверяемые калибраторы, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации на поверяемые комплексы, эталоны и вспомогательные технические средства, используемые при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

6.2 Перед началом поверки комплексов, используемые эталоны и вспомогательные технические средства должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на них. Отрицательный вывод сигнала ИК комплекса должен быть соединён с отрицательным выводом сигнала, используемого для поверки в данный момент эталона и заземлены на корпус. При замере нулевого показания ИК комплекса положительный и отрицательный выводы эталона должны быть объединены и заземлены на корпус.

6.3 Поверка комплексов должна проводиться в следующих условиях окружающей среды:

температура окружающего воздуха, °С.....от +15 до +25;  
относительная влажность воздуха, %, ..... до 80;

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

Проводят осмотр комплексов. Следует убедиться в их механической исправности, в целостности соединительных проводов, в соответствии комплектности комплексов эксплуатационной документации, в соответствии маркировок комплексов эксплуатационной документации, в наличии свидетельств о предыдущих поверках (при периодической поверке). Наличие внешних повреждений или отсутствие необходимых комплектующих препятствует проведению поверки.

### 7.2 Опробование

Проверку функционирования комплекса осуществляют путем запуска комплекса в работу, проверкой отсутствия зависаний и отказов, правильности отображения данных.

### 7.3 Проверка метрологических характеристик комплексов

Проверка основной погрешности проводится не менее, чем в 5 точках,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ , равномерно распределенных в пределах диапазона преобразования.

7.3.1 Проверка основной погрешности измерительных каналов (ИК) комплексов реализующих линейное аналого-цифровое преобразование сигналов напряжения постоянного тока.

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

- устанавливают значение входного сигнала  $X_i$  от калибратора напряжения постоянного тока, и считывают с дисплея ПК, подключенного к комплексу, измеренное значение  $X_m$  проверяемого ИК;

- рассчитывают абсолютную погрешность в проверяемой точке по формуле:

$$\Delta_i = X_m - X_i, \quad (1)$$

ИК комплекса считают прошедшим поверку, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство

$$|\Delta_i| < |\Delta_{\text{доп}}|, \quad (2)$$

где  $\Delta_{\text{доп}}$  – предел допускаемой абсолютной основной погрешности.

7.3.2 Проверка основных погрешностей ИК воспроизведения сигналов напряжения постоянного тока.

Для определения погрешностей комплексов выполняют следующие операции:

- присоединяют мультиметр в режиме измерения соответствующего параметра к выходным для этого режима клеммам комплекса. На дисплее ПК, подсоединенного к комплексу, выбирают соответствующий режим измерения;

- записывают значения проверяемых точек  $X_i$ ;

- для каждой проверяемой точки устанавливают цифровой код  $Y_j$  на ПК, значению которого соответствует значение выходного сигнала  $X_j$  воспроизводимого параметра комплекса;

- для каждой проверяемой точки измеряют значение выходного сигнала комплекса  $X_m$  с помощью мультиметра, и заносят его в таблицу протокола поверки. При нестабильности показаний проводят несколько отсчетов показаний (не менее 4) и выбирают из них результат, наиболее отклоняющийся от заданного значения.

- рассчитывают абсолютную погрешность в проверяемой точке по формуле:

$$\Delta_i = X_m - X_i, \quad (3)$$

ИК комплекса считают прошедшим поверку, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство (2).

7.3.3 Проверка основной погрешности модулей AU2 M01, AU2 M02 аналогового ввода сигналов от тензодатчиков.

Проверка по данному пункту выполняется с использованием схемы подключения, представленной на рисунке 1.

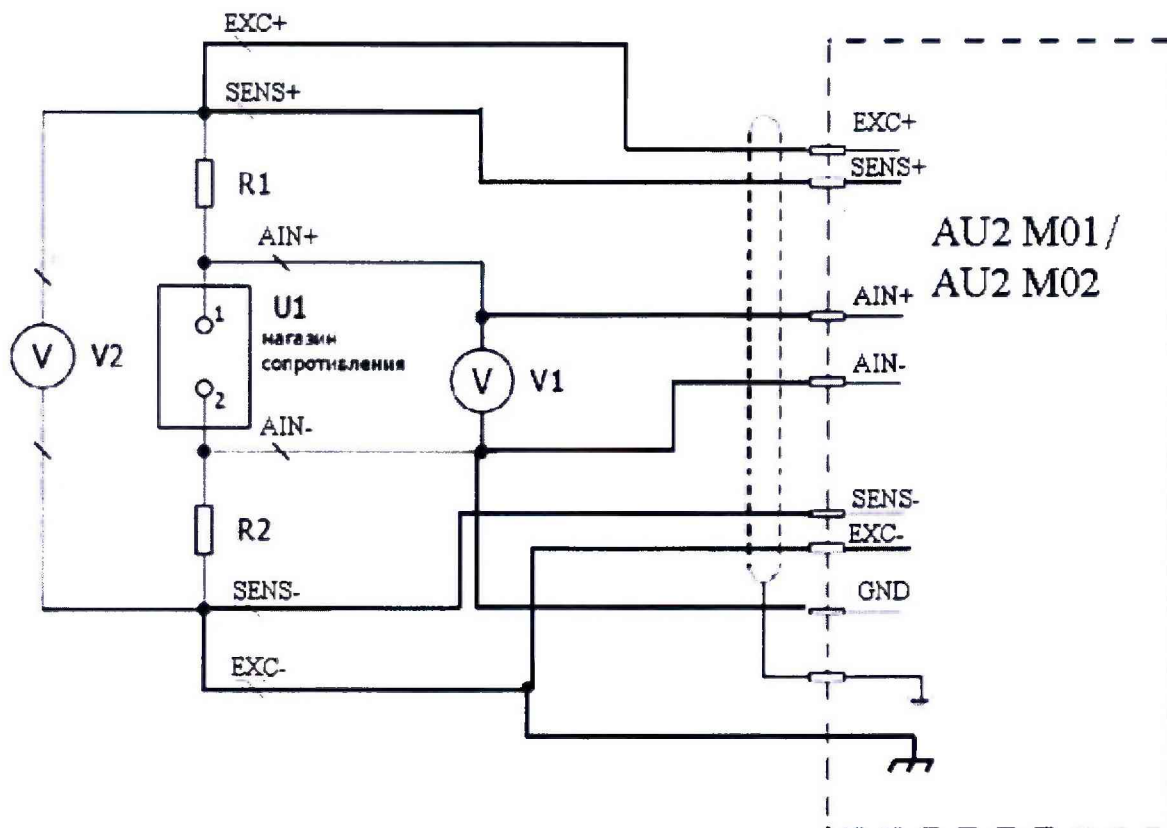


Рисунок 1 – Схема подключения для проверки основной погрешности ИК измерения сигналов от тензодатчиков модулем AU2 M01/ AU2 M02

Настраивают диапазон индикации результатов измерений на ПК, подключенном к комплексу. При подключении по схеме, представленной на рисунке 1:

$R1=R2=10$  кОм;

$V1_i, V2_i$  - показания вольтметров V1 и V2 соответственно;

$X_i$  - значение магазина сопротивлений U1, Ом;

$Y_i$  - расчетное значение индикации в «мВ/В», вычисляемое по формуле:

$$Y_i = \frac{V1_i}{V2_i}, \quad (4)$$

$Z_i$  - фактическое значение индикации, бит.

- рассчитывается максимальное значение магазина сопротивления  $X_{i \max}$  по формуле:

$$X_{i \max} = \frac{(R1+R2) \cdot T_B}{1000 - T_B}, \quad (5)$$

где  $T_B$  - верхний предел диапазона измерений сигнала от тензодатчиков, мВ/В.

Значения  $X_i$  выбирают равномерно распределенными по диапазону от 0 до  $X_{i \max}$ .

Для каждой проверяемой точки  $i = 1, \dots, 5$  выполняют следующие операции:

- устанавливают на входе проверяемого канала значение входного  $X_i$  сопротивления на магазине сопротивлений и делают отсчеты  $V1_i, V2_i$  с вольтметров V1 и V2 соответственно и отсчет  $Z_i$  (с помощью подключенного ПК с установленным программным обеспечением ПО TestControl);

- вычисляют расчетное значение индикации  $Y_i$  по формуле (4);

- за оценку приведенной погрешности  $\gamma_i$  ИК в  $i$ -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле:

$$\Delta_i = Z_i - Y_i, \quad (6)$$

ИК комплекса считают прошедшим поверку, если в каждой из проверяемых точек выполняется неравенство (2).

## 8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1. Подтверждение соответствия программного обеспечения средства измерения заключается в проверке соответствия номера версии «Не ниже 1.15.15» сервисного ПО TestControl. Версия сервисного ПО TestControl указана в меню «О программе», пункт меню «О программе», строка «version».

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельства о поверке согласно требованиям Приказа № 1815 от 02.07.2015 Минпромторга РФ.

9.2 В случае проведения поверки отдельных модулей из состава комплекса или отдельных ИК модулей из состава комплекса в соответствии с заявлением владельца, в свидетельстве о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

9.3 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке аннулируют (при периодической поверке) и выдают извещение о непригодности согласно требованиям Приказа № 1815 от 02.07.2015 Минпромторга РФ.

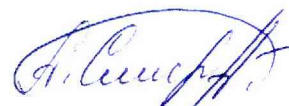
Разработали:

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



И.М. Каширкина

Инженер 3 категории отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»



А.С. Смирнов