



ООО Центр Метрологии «СТП»
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных
лиц RA.RU.311229

«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям
ООО Центр Метрологии «СТП»
В.В. Фефелов

« 05 » _____ 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекс измерительно-управляющий АСУТП УППН «Баклановка»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0502/1-311229-2021

г. Казань
2021

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплекс измерительно-управляющий АСУТП УППН «Баклановка» (далее – комплекс), заводской № 18010, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Метрологические характеристики комплекса подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки.

Комплекс прослеживается:

– к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 1.10.2018 г.;

– к Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 г.

1.3 Допускается проведение поверки комплекса в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК) в соответствии с заявлением владельца комплекса с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки. При ремонте компонентов комплекса, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики, а также после замены измерительных компонентов, проводят первичную поверку. Допускается проводить первичную поверку только тех ИК, которые подверглись ремонту.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

Поверку проводят при условиях:

– сложившихся на момент проведения поверки и удовлетворяющих условиям эксплуатации комплекса;

– установленных в эксплуатационных документах и/или правилах содержания и применения средств поверки.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки комплекса применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
6, 7, 8, 9	<p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 10 до 45 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С</p> <p>Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %</p> <p>Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа</p>	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
9.1	Средство воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 мкА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) (далее – калибратор)
9.2	Средство воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651–2009 в диапазоне измеряемых температур от минус 50 до 150 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,10$ °С в диапазоне температур от минус 50 до 0 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,1$ °С + 0,025 % показания) в диапазоне температур от 0 до 150 °С	Калибратор
9.2	Средство воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления типа 50М по ГОСТ 6651–2009 в диапазоне измеряемых температур от минус 50 до 150 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,14$ °С в диапазоне температур от минус 50 до 110 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,1$ °С + 0,04 % показания) в диапазоне температур от 110 до 150 °С	Калибратор

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
9.3	Средство измерения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 10 мкА	Калибратор

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик комплекса с требуемой точностью.

4.3 Применяемые эталоны и средства измерений должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и комплекса, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации комплекса и средств поверки, прошедшие инструктаж по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность комплекса;
- отсутствие механических повреждений комплекса, препятствующих его применению.

6.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если:

- комплектность комплекса соответствует описанию типа комплекса;
- отсутствуют механические повреждения комплекса, препятствующие его применению.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных сигналов (аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009) данным, отраженным в описании типа комплекса.

7.2 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках и текущие измеренные значения сигналов соответствуют данным, отраженным в описании типа комплекса.

8 Проверка программного обеспечения средства измерения

8.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) комплекса проводят путем сравнения идентификационных данных ПО комплекса с соответствующими идентификационными данными, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа и отраженными в описании типа комплекса.

8.2 Для проверки наименования и номера версии ПО ControlEDGE Builder необходимо на инженерной станции (ArmA) открыть «ControlEDGE Builder». В появившемся окне открыть вкладку «Help», далее выбрать вкладку «About ControlEDGE Builder», где отобразится

наименование и номер версии ПО.

8.3 Для проверки наименования и номера версии ПО Experion PlantCruise необходимо на любой станции запустить, если оно не запущено, приложение «Experion Station». На верхней панели управления открыть вкладку «Help», в выпадающем списке выбрать пункт «About Station...». Появится окно с наименованием и номером версии ПО системы Experion PlantCruise и станции.

8.4 Результаты проверки ПО комплекса считают положительными, если идентификационные данные ПО комплекса совпадают с исходными, указанными в описании типа комплекса.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

9.1.1 Отключают первичный измерительный преобразователь от ИК (при наличии). Ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор и задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

9.1.2 В каждой контрольной точке рассчитывают приведенную к диапазону измерений погрешность γ_1 , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где $I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное комплексом, мА;

$I_{\text{эт}}$ – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

9.1.3 Если показания комплекса можно просмотреть только в единицах технологического параметра (например, давление, температура, расход и т.д.), то при линейной функции преобразования значение тока $I_{\text{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + 4, \quad (2)$$

где X_{max} – настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий значению силы тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

X_{min} – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы тока 4 мА, в абсолютных единицах измерений;

$X_{\text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции управления.

9.2 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009

9.2.1 Отключают первичный измерительный преобразователь ИК (при наличии) и к соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты) (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим воспроизведения сигналов термометров сопротивления типа Pt100 σ 385 или 50М α 428-06.

9.2.2 С помощью калибратора воспроизводят сигналы термометров сопротивления типа Pt100 σ 385. В качестве контрольных точек принимают точки T_{min} ; $T_{\text{min}} + 0,25 \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}})$; $T_{\text{min}} + 0,5 \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}})$; $T_{\text{min}} + 0,75 \cdot (T_{\text{max}} - T_{\text{min}})$; T_{max} °С.

9.2.3 Считывают значения входного сигнала с рабочей станции оператора комплекса и в каждой контрольной точке рассчитывают абсолютную погрешность измерений сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 $\Delta_{\text{ТС}}$, °С, по формуле

$$\Delta_{TC} = T_{изм} - T_{эт}, \quad (3)$$

где $T_{изм}$ – значение температуры, соответствующее показанию комплекса, °С;

$T_{эт}$ – значение температуры, заданное калибратором, °С.

9.3 Определение приведенной к диапазону воспроизведения погрешности воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА

9.3.1 Отключают управляемое устройство ИК (при наличии) и к соответствующему каналу, включая измерительный преобразователь (барьер искрозащиты) (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим измерения электрического сигнала силы постоянного тока.

9.3.2 С рабочей станции оператора задают не менее пяти значений сигнала управления. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона воспроизведения сигнала управления.

9.3.3 С дисплея калибратора считывают измеренные значения силы постоянного тока от 4 до 20 мА и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную к диапазону воспроизведения погрешность воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА $\gamma_{I_{вых}}$, %, по формуле

$$\gamma_{I_{вых}} = \frac{I_{восп} - I'_{эт}}{16} \cdot 100, \quad (4)$$

где $I_{восп}$ – значение силы постоянного тока, соответствующее заданному значению сигнала управления, мА;

$I'_{эт}$ – значение силы постоянного тока, измеренное калибратором, мА.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Комплекс соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки комплекса считают положительными, если:

а) значения приведенной к диапазону измерений погрешности измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, рассчитанные по формуле (1), не выходят за пределы:

- $\pm 0,16$ % для ИК тип 1;
- $\pm 0,19$ % для ИК тип 2;
- $\pm 0,18$ % для ИК тип 3.

б) значения абсолютной погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009, рассчитанные по формуле (3), не выходят за пределы $\pm 0,58$ °С для ИК тип 4 и ИК тип 5;

в) значения приведенной к диапазону воспроизведения погрешности воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, рассчитанные по формуле (4), не выходят за пределы $\pm 0,51$ % для ИК тип 6.

11 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют протоколом, форма которого приведена в приложении А.

Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке комплекса, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению комплекса.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки комплекса

Дата ____ . ____ .20__ г.

Поверитель: *(наименование юридического лица или индивидуального предпринимателя, выполнившего поверку)*

Место проведения поверки:

Наименование поверяемого средства измерений: Комплекс измерительно-управляющий АСУТП УППН «Баклановка»

Заводской номер:

Условия проведения поверки:

- а) температура окружающего воздуха, °С
- б) относительная влажность, %
- в) атмосферное давление, кПа

Наименование эталонов и вспомогательных средств: *(с указанием заводского номера и сведений о поверке)*

Поверка проведена в соответствии с документом: МП 0502/1-311229-2021 «Государственная система обеспечения единства измерений. Комплекс измерительно-управляющий АСУТП УППН «Баклановка». Методика поверки», утвержденным ООО Центр Метрологии «СТП» 05 февраля 2021 г.

Проведение поверки:

1. Внешний осмотр средства измерений: *соответствует (не соответствует) требованиям пункта 6 методики поверки.*
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений: *соответствует (не соответствует) требованиям пункта 7 методики поверки.*
3. Проверка программного обеспечения средства измерения: *идентификационные данные программного обеспечения комплекса совпадают (не совпадают) с исходными, указанными в описании типа комплекса.*

4. Определение метрологических характеристик

4.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

№ ИК	Наименование и заводской номер измерительного преобразователя (барьера искрозащиты) (при наличии)	Наименование и заводской номер модуля ввода аналоговых сигналов	$I_{ЭТ}$, мА	$I_{ИЗМ}$, мА	γ_I , %	Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерения в соответствии с описанием типа комплекса, %

4.2 Определение абсолютной погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009

№ ИК	Наименование и заводской номер измерительного преобразователя (барьера искрозащиты) (при наличии)	Наименование и заводской номер модуля ввода аналоговых сигналов	Тип НСХ	$T_{ЭТ}$, °С	$T_{ИЗМ}$, °С	$\Delta_{ТС}$, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения в соответствии с описанием типа комплекса, °С

4.3 Определение приведенной к диапазону воспроизведения погрешности воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА

№ ИК	Наименование и заводской номер измерительного преобразователя (барьера искрозащиты) (при наличии)	Наименование и заводской номер модуля вывода аналоговых сигналов	$I_{\text{восп}}$, мА	$I'_{\text{эт}}$, мА	$\gamma_{\text{Iвых}}$, %	Пределы допускаемой приведенной к диапазону воспроизведения погрешности воспроизведения в соответствии с описанием типа комплекса, %

Заключение: *годен (не годен).*