



ООО ЦМ «СТП»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре
аккредитованных лиц RA.RU.311229



«СОГЛАСОВАНО»

Технический директор по испытаниям

ООО ЦМ «СТП»

В.В. Фефелов

2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерительная АСУТП ПГУ-410 ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 0508/1-311229-2021

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную АСУТП ПГУ-410 ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» (далее – ИС) и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 ИС соответствует требованиям к разряду:

- средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 256 от 7 февраля 2018 года, и прослеживается к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63–2017;

- рабочие средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $1 \cdot 10^7$ Па, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2900 от 6 декабря 2019 года, и прослеживается к Государственному первичному эталону единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ – $7 \cdot 10^5$ Па ГЭТ 101–2011;

- средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1339 от 29 июня 2018 года, и прослеживается к Государственным первичным эталонам ГЭТ 23–2010 (Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне от 0,02 до 10 МПа) и ГЭТ 43–2013 (Государственный первичный эталон единицы давления в диапазоне от 10 до 1600 МПа и эффективной площади поршневых пар грузопоршневых манометров в диапазоне от 0,05 до 1 см^2);

- рабочие средства измерений в соответствии с ГОСТ 8.558–2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» и прослеживается к Государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С ГЭТ 34–2020;

- средства измерений 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2091 от 1 октября 2018 года, и прослеживается к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4–91;

- средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3456 от 30 декабря 2019 года, и прослеживается к Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления;

- средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта № 3457 от 30.12.2019 г., и прослеживается к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения.

1.3 Допускается проведение поверки ИС в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК) в диапазонах измерений, указанных в описании типа ИС, в соответствии с заявлением владельца ИС, с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ).

1.4 Метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, подтверждаются сведениями о поверке в ФИФОЕИ. Метрологические характеристики вторичной части ИК ИС подтверждаются непосредственным сличением с основными средствами поверки.

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	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
Примечание – При получении отрицательных результатов поверки по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 45
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки ИС 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	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 45 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	
	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	

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
9.1, 9.2	Средство воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ± 8 мкА	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (регистрационный номер 52489-13 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
	Средство воспроизведения электрического сопротивления от 10 до 100 Ом, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 20 мОм	
	Средство воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 7 до 55 мВ, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 8 мкВ	
	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 45 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,1$ °С	Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (регистрационный номер 61806-15 в ФИФОЕИ) (далее – термометр)

4.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС 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 ИС, 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 ИС и средств поверки и прошедшие инструктаж по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав средств измерений (далее – СИ) и комплектность ИС;
- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;

6.2 Поверку продолжают, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;
- отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие ее применению;
- надписи и обозначения четкие.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Средства поверки и вторичную часть ИК ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее трех часов.

7.2 Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

7.3 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных параметров, отраженным в описании типа ИС.

7.4 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках и текущие измеренные значения параметров соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС.

8 Проверка программного обеспечения средства измерения

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

8.2 Проверку идентификационных данных ПО ИС проводят в соответствии с эксплуатационными документами ИС.

8.3 Результаты проверки ПО ИС считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с указанными в описании типа ИС.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА

9.1.1 Отключают первичный ИП ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

9.1.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

9.1.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой контрольной точке рассчитывают абсолютную погрешность Δ_I , мА, по формуле

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}, \quad (1)$$

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

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

9.1.4 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то:

а) 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 постоянного тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;

X_{min} – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы постоянного 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 или с экрана СОИ;

б) при функции преобразования с корнеизвлечением значение силы тока $I_{\text{изм}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \left(\frac{4 \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}})}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \right)^2 + 4. \quad (3)$$

9.1.5 Результаты поверки по 9.1 считают положительными, если рассчитанная по формуле (1) абсолютная погрешность в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в описании типа.

9.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления (термопар)

9.2.1 Отключают первичный ИП ИК и к соответствующему каналу подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (термопар по ГОСТ Р 8.585–2001).

Примечание – В случае определения основной абсолютной погрешности измерений сигналов термопар по ГОСТ Р 8.585–2001 с помощью термометра измеряют температуру окружающей среды вблизи модуля ввода MIRage-NTHERM и вводят это значение в калибратор как температуру холодного спая термопары.

9.2.1.1 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009 (термопар по ГОСТ Р 8.585–2001). В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений.

9.2.1.2 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции и в каждой контрольной точке рассчитывают абсолютную погрешность Δ_T , °С, по формуле

$$\Delta_T = T_{\text{изм}} - T_{\text{эт}}, \quad (4)$$

где $T_{\text{изм}}$ – значение температуры, измеренное ИС, °С;

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

9.2.2 Результаты поверки по 9.2 считают положительными, если рассчитанная по формуле (4) абсолютная погрешность в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в описании типа.

9.3 Определение основной погрешности ИК ИС, включающих в свой состав первичные ИП

9.3.1 При наличии сведений о поверке, подтверждающих пригодность первичного ИП ИК¹, входящего в состав ИК ИС, и положительных результатах поверки по 9.1 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА), 9.2 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом термопреобразователей сопротивления (термопар)) основная погрешность ИК ИС не превышает пределов, указанных в описании типа ИС.

9.3.2 Результаты поверки по 9.3 считают положительными, если:

– есть сведения о поверке, подтверждающих пригодность первичного ИП ИК, входящего в состав ИК ИС, и его погрешность не превышает значений, указанных в описании типа ИС;

– результаты поверки по 9.1 – 9.2 положительные.

9.4 Определение основной погрешности ИК силы тока, ИК электрического сопротивления (температуры) и ИК напряжения (температуры)

9.4.1 При положительных результатах поверки по 9.1 (для ИК силы тока), 9.2 (для ИК электрического сопротивления (температуры) и напряжения (температуры)) основная погрешность данных ИК ИС не превышает пределов, указанных в описании типа ИС.

9.4.2 Результаты поверки по 9.4 считают положительными, если результаты поверки по 9.1 – 9.2 положительные.

¹ Погрешность первичного ИП не должна превышать значений, указанных в описании типа ИС.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ИС считают положительными, если результаты поверки по 9.1 – 9.4 положительные (с учетом заявления владельца ИС о поверке ИС в части отдельных ИК).

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки, заводских номеров СИ, входящих в состав ИС. Пломбирование ИС не предусмотрено.

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

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