



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

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор по испытаниям
ООО Центр Метрологии «СТП»

В.В. Фефелов

« 10 » 02 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная котельной к-123а
ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1002/1-311229-2020

г. Казань
2020

Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную котельной к-123а ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» (далее – ИС), заводской № С2РК16017Н-15022Н, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

Допускается проведение поверки ИС в части отдельных измерительных каналов (далее – ИК) из состава ИС в диапазонах измерений, указанных в описании типа ИС, в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Средства измерений (далее – СИ), применяемые в качестве первичных измерительных преобразователей (далее – ИП) ИС, во время эксплуатации ИС должны быть поверены и иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре), заверенную подписью работника аккредитованного юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводившего поверку СИ (далее – поверитель), и знаком поверки. Интервалы между поверками СИ, применяемых в качестве первичных ИП ИС, соответствуют установленным при утверждении типа данных СИ.

Интервал между поверками ИС – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (пункт 6.1);
- опробование (пункт 6.2);
- определение метрологических характеристик (пункт 6.3);
- оформление результатов поверки (раздел 7).

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

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки ИС применяют следующие средства поверки:

– калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 52489-13) (далее – калибратор): диапазон воспроизведения сигналов силы постоянного тока от 0 до 25 мА; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения $\pm(0,0001 \cdot I + 1 \text{ мкА})$, где I – модуль текущего номинального значения воспроизводимого сигнала силы постоянного тока, мА; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой (далее – НСХ) Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) и 100П ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) в диапазоне температур от минус 200 до плюс 850 $^\circ\text{C}$; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 200 до 0 $^\circ\text{C}$ $\pm 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$, в диапазоне температур от 0 до плюс 850 $^\circ\text{C}$ $\pm(0,00014 \cdot T + 0,05 \text{ } ^\circ\text{C})$, где T – текущее номинальное значение воспроизводимой температуры, $^\circ\text{C}$; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления с НСХ 50М ($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) в диапазоне температур от минус 50 до плюс 200 $^\circ\text{C}$; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,094 \text{ } ^\circ\text{C}$; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления с НСХ 50М ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) в диапазоне температур от минус 180 до плюс 200 $^\circ\text{C}$; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,094 \text{ } ^\circ\text{C}$; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления с НСХ 100М ($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) в диапазоне температур от минус 50 до плюс 200 $^\circ\text{C}$; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне температур от минус 50 до 0 $^\circ\text{C}$ $\pm 0,047 \text{ } ^\circ\text{C}$, в диапазоне температур от 0 до плюс 200 $^\circ\text{C}$ $\pm(0,0001 \cdot T + 0,047 \text{ } ^\circ\text{C})$; воспроизведение сигналов термопреобразователей сопротивления с НСХ 100М ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) в диапазоне температур от минус 180 до плюс 200 $^\circ\text{C}$; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения в диапазоне

температур от минус 180 до 0 °С $\pm 0,047$ °С, в диапазоне температур от 0 до плюс 200 °С $\pm(0,0001 \cdot T + 0,047$ °С);

– термогигрометр ИВА-6 модификации ИВА-6А-КП-Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46434-11): диапазон измерений атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения атмосферного давления $\pm 2,5$ гПа; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения относительной влажности ± 2 % в диапазоне от 0 до 90 %, ± 3 % в диапазоне от 90 до 98 %; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,3$ °С.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

2.3 Применяемые эталоны и СИ должны соответствовать требованиям нормативно-правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 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.

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

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от плюс 15 до плюс 25 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Средства поверки и вторичную часть ИК ИС выдерживают при условиях, указанных в разделе 4, не менее трех часов.

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

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют:

- состав СИ, входящих в состав ИС, и комплектность ИС;
- наличие свидетельства о последней поверке ИС (при периодической поверке);
- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений;
- соответствие монтажа СИ, входящих в состав ИС, требованиям эксплуатационных документов.

6.1.2 Результаты проверки по пункту 6.1 считают положительными, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;
- представлено свидетельство о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке);
- отсутствуют механические повреждения ИС, препятствующие ее применению;

- надписи и обозначения четкие;
- монтаж СИ, входящих в состав ИС, соответствует требованиям эксплуатационных документов.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

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

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

6.2.2 Проверка работоспособности

6.2.2.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с технической документацией. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы ИС.

6.2.2.2 Результаты проверки работоспособности считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала калибратором соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее мониторов рабочих станций операторов.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности ИС одновременно с определением метрологических характеристик по пункту 6.3 данной методики поверки.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА

6.3.1.1 Отключают первичный ИП от ИК (при наличии) и ко вторичной части ИК подключают калибратор. Задают электрический сигнал силы постоянного тока в соответствии с эксплуатационной документацией на калибратор. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

6.3.1.2 С монитора рабочей станции оператора считывают значение входного сигнала и в каждой контрольной точке рассчитывают основную приведенную погрешность преобразования входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА $\gamma_{вх}$, %, по формуле

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

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

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

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

а) при линейной функции преобразования значение силы тока $I_{изм}$, мА, рассчитывают по формуле

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

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;

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

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

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

6.3.1.4 Результаты поверки по пункту 6.3.1 считают положительными, если рассчитанные по формуле (1) значения основной приведенной погрешности преобразования входных аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в описании типа ИС.

6.3.2 Определение основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления

6.3.2.1 Отключают первичный ИП от ИК и ко вторичной части ИК подключают калибратор. Задают электрический сигнал термопреобразователей сопротивления в соответствии с инструкцией по эксплуатации на калибратор. В качестве контрольных точек принимаются точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

6.3.2.2 С монитора рабочей станции оператора считывают значение входного сигнала и в каждой контрольной точке рассчитывают абсолютную погрешность преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления $\Delta_{\text{ТС}}$, °С, по формуле

$$\Delta_{\text{ТС}} = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (4)$$

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

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

6.3.2.3 Результаты поверки по пункту 6.3.2 считают положительными, если рассчитанные по формуле (4) значения основной абсолютной погрешности преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в описании типа ИС.

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

6.3.3.1 При наличии действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) первичного ИП, заверенной подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП¹ ИК и положительных результатах поверки по пунктам 6.3.1 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА), 6.3.2 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом термопреобразователя сопротивления) основная погрешность ИК ИС не превышает пределов, указанных в описании типа ИС.

6.3.3.2 Результаты поверки по пункту 6.3.3 считают положительными, если:

– есть действующие знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) первичного ИП, заверенная подписью поверителя и знаком поверки для первичных ИП ИК, и их погрешности не превышают значений, указанных в описании типа ИС;

– результаты поверки по пунктам 6.3.1 и 6.3.2 положительные.

6.3.4 Определение основной погрешности ИК силы тока, ИК электрического сопротивления (температуры)

6.3.4.1 Проводят поверку по пунктам 6.3.1 (для ИК силы тока) и 6.3.2 (для ИК электрического сопротивления (температуры)). При положительных результатах поверки по пунктам 6.3.1 (для ИК силы тока) и 6.3.2 (для ИК электрического сопротивления (температуры)) основные погрешности данных ИК ИС не превышают значений пределов, указанных в описании типа ИС.

6.3.4.2 Результаты поверки по пункту 6.3.4 считают положительными, если результаты поверки по пунктам 6.3.1 (для ИК силы тока) и 6.3.2 (для ИК электрического сопротивления (температуры)) положительные.

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

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

7.2 В соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, при положительных результатах поверки ИС оформляют свидетельство о поверке ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки ИС – извещение о непригодности к применению.

7.3 При положительных результатах поверки отдельных ИК из состава ИС оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с утвержденным порядком с указанием информации об объеме проведенной поверки на обратной стороне свидетельства о поверке. Если протокол поверки не укладывается на обратной стороне свидетельства о поверке, его приводят в виде приложения к свидетельству о поверке.