



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

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор
ООО Центр Метрологии «СТП»
И.А. Яценко



2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерительная РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 1403/1-311229-2018

г. Казань
2018

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|---|
| 1 Введение | 3 |
| 2 Операции поверки | 3 |
| 3 Средства поверки | 3 |
| 4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей | 4 |
| 5 Условия поверки | 4 |
| 6 Подготовка к поверке | 4 |
| 7 Проведение поверки | 5 |
| 8 Оформление результатов поверки | 8 |

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную РСУ товарных парков ООО «ЛУКОЙЛ-УНП» (далее – ИС), изготовленную и принадлежащую ООО «ЛУКОЙЛ-УНП», г. Ухта, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Поверка ИС проводится поэлементно:

– поверка первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;

– вторичную («электрическую») часть ИС поверяют на месте эксплуатации ИС в соответствии с настоящей методикой поверки;

– метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) ИС определяют в соответствии с настоящей методикой поверки.

1.3 Интервал между поверками первичных ИП, входящих в состав ИС, – в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений (далее – СИ).

1.4 Интервал между поверками ИС – 2 года.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных ИК и (или) отдельных автономных блоков из состава ИС в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- проверка технической документации (7.1);
- внешний осмотр (7.2);
- опробование (7.3);
- определение метрологических характеристик (7.4);
- оформление результатов поверки (8).

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки ИС применяют эталоны и СИ, приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

| Номер пункта методики | Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-----------------------|---|
| 5 | Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504–1797–75 |
| 5 | Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений ± 5 % |
| 5 | Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до плюс 55 °С по ГОСТ 28498–90. Цена деления шкалы 0,1 °С |

| Номер пункта методики | Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки |
|-----------------------|--|
| 7.4 | Калибратор многофункциональный MC5-R-IS (далее – калибратор): диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1 \text{ мкА})$; диапазон воспроизведения сопротивления от 1 до 4000 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm 0,04\% \text{ показания}$ или $\pm 30 \text{ мОм}$ (выбирается большее значение); диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 250 до 250 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,02\% \text{ показания} + 4 \text{ мкВ})$; диапазон измерений силы постоянного тока от минус 100 до 100 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерений $\pm(0,02\% \text{ показания} + 1,5 \text{ мкА})$ |

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

3.3 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы; СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенную подписью поверителя и знаком поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- корпуса, применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- ко всем используемым СИ должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на ИС, СИ, входящие в состав ИС, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют наличие заземления у СИ, работающих под напряжением;
- эталонные СИ и вторичную («электрическую») часть ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и вторичную («электрическую») часть ИС выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее трех часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и ИС в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют наличие:

- руководства по эксплуатации на ИС;
- паспорта на ИС;
- паспортов (формуляров) СИ, входящих в состав ИС;
- методики поверки на ИС;
- действующего знака поверки и (или) свидетельства о поверке, и (или) записи в паспорте (формуляре) первичных ИП, заверенной подписью поверителя и знаком поверки у первичных ИП, входящих в состав ИС;
- свидетельства о предыдущей поверке ИС (при периодической поверке).

7.1.2 Результаты проверки считают положительными при наличии всей технической документации по 7.1.1.

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра ИС контролируют выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС, проверяют отсутствие механических повреждений СИ, четкость надписей и обозначений.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра ИС устанавливают состав и комплектность ИС. Проверку выполняют на основании сведений, содержащихся в паспорте на ИС.

7.2.3 Результаты проверки считают положительными, если монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС, внешний вид и комплектность ИС соответствуют требованиям технической документации, отсутствуют механические повреждения СИ, надписи и обозначения четкие.

7.3 Опробование

7.3.1 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

7.3.1.1 Подлинность программного обеспечения (далее – ПО) ИС проверяют 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.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС и наличие авторизации (введение пароля), возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО ИС на неоднократный ввод неправильного пароля.

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с исходными, указанными в описании типа на ИС, исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС, обеспечивается авторизация.

7.3.2 Проверка работоспособности

7.3.2.1 Приводят ИС в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих входные сигналы ИС. Проверяют на мониторе операторской станции управления ИС показания по регистрируемому в соответствии с конфигурацией ИС параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала ИС соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на мониторе операторской станции управления.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности ИС одновременно с определением метрологических характеристик по 7.4 данной методики поверки.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра

7.4.1.1 Отключают первичный ИП ИК и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим имитации сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

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

7.4.1.3 Считывают значения измеряемого параметра с монитора операторской станции управления и рассчитывают значение силы тока $I_{изм}$, мА, соответствующее показанию измеряемого параметра в каждой реперной точке, по формулам:

а) при линейной функции преобразования

$$I_{изм} = \frac{16}{X_{max} - X_{min}} \cdot (X_{изм} - X_{min}) + 4, \quad (1)$$

где X_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

X_{min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 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 операторской станции управления;

б) при функции преобразования с корнеизвлечением

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

7.4.1.4 Рассчитывают основную приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра $\gamma_{I_{вх}}$, %, по формуле

$$\gamma_{I_{вх}} = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{16} \cdot 100, \quad (3)$$

где $I_{эт}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА.

7.4.1.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

7.4.2 Определение основной абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009 в значение измеряемой температуры

7.4.2.1 Отключают первичный ИП ИК температуры и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим

имитации сигнала термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.2.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемой температуры. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений температуры.

7.4.2.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции управления и в каждой реперной точке рассчитывают основную абсолютную погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009 в значение измеряемой температуры Δ_{TC} , %, по формуле

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

где $t_{изм}$ – значение температуры, соответствующее показанию ИС в i -ой реперной точке, °С;

$t_{эт}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, °С.

7.4.2.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная основная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009 в значение измеряемой температуры не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

7.4.3 Определение основной абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала термопары по ГОСТ Р 8.585–2001 в значение измеряемой температуры

7.4.3.1 Отключают первичный ИП ИК и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим имитации сигнала термопары по ГОСТ Р 8.585–2001, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.3.2 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемой температуры. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений температуры.

7.4.3.3 Считывают значения входного сигнала с монитора операторской станции управления и в каждой реперной точке рассчитывают основную абсолютную погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопары по ГОСТ Р 8.585–2001 в значение измеряемой температуры $\Delta_{ТП}$, %, по формуле

$$\Delta_{ТП} = t_{изм} - t_{эт}. \quad (5)$$

7.4.3.4 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная основная абсолютная погрешность преобразования входного аналогового сигнала термопары по ГОСТ Р 8.585–2001 в значение измеряемой температуры не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

7.4.4 Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения силы тока

7.4.4.1 Отключают управляемое устройство ИК и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты, подключают калибратор, установленный в режим измерения сигналов силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.4.4.2 С операторской станции управления задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве реперных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА).

7.4.4.3 Считывают значения воспроизводимого аналогового сигнала с монитора операторской станции управления и в каждой реперной точке рассчитывают основную приведенную погрешность ИК воспроизведения силы тока $\gamma_{I_{вых}}$, %, по формуле

$$\gamma_{I_{вых}} = \frac{I_{зад} - I_{эт}}{16} \cdot 100, \quad (6)$$

где $I_{\text{зад}}$ – значение тока, соответствующее воспроизводимому параметру ИС в i -ой реперной точке, мА.

7.4.4.4 Если показания ИС нельзя просмотреть в мА, то при линейной функции преобразования значение тока $I_{\text{зад}}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{зад}} = \frac{16}{Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}} \cdot (Y_{\text{зад}} - Y_{\text{min}}) + 4, \quad (7)$$

где Y_{max} – значение воспроизводимого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

Y_{min} – значение воспроизводимого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений;

$Y_{\text{зад}}$ – значение воспроизводимого параметра, в единицах измеряемой величины. Считывают с монитора операторской станции управления.

7.4.5 Результаты поверки считают положительными, если рассчитанная основная приведенная погрешность ИК воспроизведения силы тока не выходит за пределы, указанные в описании типа ИС.

7.4.6 Определение пределов основной погрешности ИК ИС

7.4.6.1 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 ИП ИК¹ и положительных результатах поверки по 7.4.1 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА), 7.4.2 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009), 7.4.3 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом термопары по ГОСТ Р 8.585–2001) пределы основной погрешности ИК ИС не превышают пределов, указанных в описании типа ИС.

7.4.6.2 Результаты поверки считают положительными, если:

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

– результаты поверки по 7.4.1 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА), 7.4.2 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009), 7.4.3 (для первичного ИП с аналоговым выходным сигналом термопары по ГОСТ Р 8.585–2001) положительные.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИС в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 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.

8.3 Отрицательные результаты поверки ИС оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки

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

и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению ИС с указанием причин непригодности.