

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

МП

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система информационно-измерительная «Lubcel»
в филиале ООО «ЛЛК-Интернешнл» «Тебойл-СМ» в г. Торжке

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1240-2026

Москва
2026

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему информационно-измерительную «Lubcel» в филиале ООО «ЛЛК-Интернешнл» «Тебойл-СМ» в г. Торжке (далее – ИС) и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице А.1 приложения А настоящей методики поверки.

1.3 Поверка ИС проводится поэтапно:

- метрологические характеристики первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав измерительных каналов (далее – ИК) ИС, подтверждаются положительными результатами поверки, оформленными в соответствии с законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений;

- метрологические характеристики вторичной («электрической») части ИК ИС определяются на месте эксплуатации ИС методом прямых измерений с помощью средств поверки по пунктам 9.2 и 9.3 настоящей методики поверки.

1.4 При определении метрологических характеристик ИС в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к:

- к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91 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 от 1 октября 2018 года № 2091;

- к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 года № 2315.

1.5 Если очередной срок поверки первичных ИП из состава ИС наступает до очередного срока поверки ИС, или появилась необходимость периодической или внеочередной поверки первичных ИП, то поверяют только этот первичный ИП, при этом внеочередную поверку ИС не проводят.

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

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	6
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	7.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	8

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9
Проверка результатов поверки средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК	Да	Да	9.1
Определение приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра	Да	Да	9.2
Определение приведенной погрешности преобразования выходного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)	Да	Да	9.3
Определение погрешности ИК	Да	Да	9.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9.5
Оформление результатов поверки средства измерений	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в месте установки вторичной части ИК ИС от плюс 5 °С до плюс 45 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,0 кПа.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
6 – 9	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +5 °С до +45 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5$ °С	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18 (далее – ИВТМ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 % до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ± 5 %	

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
6 – 9	Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84,0 до 106,0 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,5$ кПа	ИВТМ
9.2	Рабочий эталон 2-го разряда и выше 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 от 1 октября 2018 года № 2091 (в диапазоне воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в диапазоне измерения силы постоянного тока от 4 до 20 мА)	Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), рег. № 52489-13 (далее – калибратор)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки средства измерений

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил техники безопасности при 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, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки средства измерений, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации ИС, руководства по эксплуатации средств поверки, прошедшие инструктаж по охране труда и инструктаж по технике безопасности в установленном порядке, изучившие требования безопасности, действующие на территории владельца ИС.

5.3 Работы по соединению устройств должны выполняться до подключения к сети питания.

5.4 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ.

5.5 Конструкция соединительных элементов ИС и средств поверки должна обеспечивать надежность крепления систем и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При проведении внешнего осмотра ИС устанавливают:

- соответствие заводского номера на маркировочной табличке ИС данным, указанным в паспорте и описании типа;
- соответствие комплектности ИС паспорту и описанию типа;
- наличие паспортов (формуляров) на первичные ИП, входящие в состав ИК ИС;

- отсутствие механических повреждений ИС, препятствующих ее применению;
- наличие маркировки и надписей, относящихся к местам присоединения и управления;
- исправность устройств для присоединения внешних электрических цепей.

6.2 Результаты поверки по пункту 6 считают положительными, если:

- заводской номер ИС на маркировочной табличке соответствует указанному в паспорте и описании типа;

- комплектность ИС соответствует паспорту и описанию типа;

- имеются паспорта (формуляры) на первичные ИП, входящие в состав ИК ИС;

- отсутствуют механические повреждения и дефекты ИС, препятствующие ее применению;

- имеются маркировка и надписи, относящиеся к местам присоединения и управления;
- отсутствуют неисправные узлы и детали с ослабленным или неисправным креплением.

6.3 В случае невыполнения условий по пункту 6.2 результаты поверки считают отрицательными.

6.4 При получении отрицательных результатов по пункту 6 поверку ИС прекращают.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контроль условий поверки

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

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

7.1.3 Соотношение показателей точности используемых эталонов в сложившихся условиях поверки и СИ должно соответствовать требованиям государственных поверочных схем.

7.2 Опробование

7.2.1 Средства поверки и вторичную часть ИК ИС устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации.

7.2.2 Проверяют отсутствие ошибок на мониторе рабочей станции оператора.

7.2.3 Проверяют прохождение сигналов калибратора, имитирующих/измеряемых входные(выходные) сигналы ИС.

7.3 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного(выходного) сигнала калибратора соответствующим образом изменяются значения измеряемой/воспроизводимой величины на мониторе рабочей станции оператора и на мониторе рабочей станции оператора отсутствуют ошибки.

7.4 В случае невыполнения условия по пункту 7.3 результаты поверки считают отрицательными.

7.5 При получении отрицательных результатов по пункту 7 поверку ИС прекращают.

Примечание – Допускается проводить проверку работоспособности ИС одновременно с определением метрологических характеристик по пунктам 9.2 и 9.3 настоящей методики поверки.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

8.2 Идентификационные данные ПО проверяют следующим образом:

8.2.1 Запускают на рабочей станции оператора программу LUBCELL 2020.

8.2.2 В главном меню программы выбирают вкладку [Help] и в открывшемся окне считывают информацию о наименовании и текущей версии ПО ИС.

8.3 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если идентификационные

данные ПО ИС соответствуют идентификационным данным, отраженными в описании типа.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Проверка результатов поверки средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК

Проверяют наличие сведений о поверке для средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, подтверждающих их пригодность.

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

9.2.1 Отключают первичный ИП (при наличии) от вторичной части ИК. Ко вторичной части ИК подключают калибратор, установленный в режим имитации/воспроизведения аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9.2.2 Для поверки выбирают пять контрольных точек, равномерно распределенных по диапазону измерений входных сигналов силы постоянного тока (например, 0-5 %; 25 %; 50 %; 75 %; 95-100 % от диапазона измерений).

9.2.3 С помощью калибратора устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока для первой контрольной точки.

9.2.4 С монитора рабочей станции оператора считывают значение входного сигнала и в каждой контрольной точке рассчитывают приведенную к диапазону измерений погрешность, $\gamma_{ВП}$, %, по формуле

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

где $I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС, мА;

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

9.2.5 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемого технологического параметра, то при линейной функции преобразования значение силы постоянного тока $I_{изм}$, мА, рассчитывают по формуле

$$I_{изм} = \frac{I_{макс} - I_{мин}}{X_{макс} - X_{мин}} \cdot (X_{изм} - X_{мин}) + I_{мин}, \quad (2)$$

где $X_{макс}$ – настроенный верхний предел измерений технологического параметра, соответствующий значению силы постоянного тока 20 мА, в единицах технологического параметра;

$X_{мин}$ – настроенный нижний предел измерений технологического параметра, соответствующий значению силы постоянного тока 4 мА, в единицах технологического параметра;

$X_{изм}$ – измеренное ИС значение технологического параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока, в единицах технологического параметра.

$I_{макс}$, $I_{мин}$ – максимальное и минимальное значения границы диапазона аналогового сигнала силы постоянного тока, мА.

9.2.6 Повторяют операции по пунктам 9.2.3–9.2.5 для остальных контрольных точек.

9.3 Определение приведенной погрешности преобразования выходного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА)

9.3.1 Отключают управляемое устройство ИК (при наличии). Ко вторичной части ИК подключают калибратор, установленный в режим измерений аналоговых сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

9.3.2 С компьютера рабочей станции оператора, подключенного к ИС, устанавливают значения выходного аналогового сигнала силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0 %; 25 %; 50 %; 75 %; 100 % диапазона формирования выходных сигналов силы постоянного тока.

9.3.3 С помощью комплекса устанавливают электрический сигнал силы постоянного тока для первой контрольной точки

9.3.4 С помощью калибратора измеряют аналоговый сигнал силы постоянного тока и в каждой контрольной точке вычисляют приведенную к диапазону измерений погрешность ИК выходных сигналов силы постоянного тока $\gamma_{\text{вых}}$, %, по формуле

$$\gamma_{\text{вых}} = \frac{I_{\text{зад}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (3)$$

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

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

9.3.5 Повторяют операции по пунктам 9.3.3–9.3.4 для остальных контрольных точек.

9.4 Определение погрешности ИК

При наличии сведений о поверке, подтверждающих пригодность первичных ИП¹⁾, входящих в состав ИК, и положительных результатах поверки по пункту 9.2 настоящей методики поверки, погрешности ИК ИС не превышают пределов, указанных в приложении А настоящей методики поверки.

9.5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.5.1 ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки ИС считают положительными, если:

- средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК, поверены в соответствии с порядком, установленным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, имеют положительные результаты поверки и допущены к применению;

- рассчитанные по формуле (1) значения приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) в значение измеряемого параметра не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А настоящей методики поверки.

- рассчитанные по формуле (3) значения приведенной погрешности преобразования выходного аналогового сигнала силы постоянного тока (от 4 до 20 мА) не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А настоящей методики поверки.

Примечание – При поверке ИС в соответствии с пунктом 1.6 настоящей методики поверки выполнение условий по пункту 9.5.1 проверяют с учетом объема проводимой поверки.

9.5.2 В случае невыполнения условий по пункту 9.5.1 результаты поверки ИС считают отрицательными.

¹⁾ Погрешности первичных ИП не должны превышать значений, указанных в описании типа ИС.

10 Оформление результатов поверки средства измерений

10.1 Результаты поверки оформляют в виде протокола поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, заключения по результатам поверки, технологической позиции ИК.

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

10.3 Сведения о результатах поверки ИС передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

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

Инженер по метрологии



Л.Р. Муртазин

Инженер по метрологии



А.В. Макаров

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики ИК ИС

Таблица А.1 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК			
			Первичный ИП		Вторичная часть ИК	
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой погрешности	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой погрешности
ИК концентрации	от 0 до 3,0 мг/м ³	$\Delta: \pm 1,39$ мг/м ³	ССС-903 (4-20 мА)	$\Delta: \pm 1,35$ мг/м ³	AI810 ABB	$\gamma: \pm 0,31$ %
	свыше 3,0 до 10,0 мг/м ³	$\delta: \pm 46$ %		$\delta: \pm 45$ %		
ИК входных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,31$ %	–	–	AI810 ABB	$\gamma: \pm 0,31$ %
ИК выходных сигналов силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,26$ %	–	–	AO810V2 ABB	$\gamma: \pm 0,26$ %
Примечания: Приняты следующие обозначения: Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины; γ – приведенная к диапазону измерений погрешность, %; δ – относительная погрешность, %.						