



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

С.А. Денисенко

«14» февраля 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи уровня радиоволновые волноводные Тэкфлекс

Методика поверки

РТ-МП-47-208-2025

г. Москва
2025

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи уровня радиоволновые волноводные Тэкфлекс (далее – преобразователи) и устанавливает объем и методы их первичной и периодической поверки.

1.2 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость преобразователей к Государственному первичному эталону единицы длины (уровня) ГЭТ 2-2021, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной Приказом Приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3459. Реализован метод прямых измерений и непосредственного сличения с рабочими эталонами.

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня (уровня раздела сред) в зависимости от исполнения чувствительного элемента ¹⁾ , мм	
- коаксиальный	от 150 до 15000
- стержневой	от 150 до 15000
- тросовый	от 150 до 24000
- двойной стержневой	от 150 до 15000
- двойной тросовый	от 150 до 24000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред жидкости) ²⁾ , Δ , мм	$\pm 3,0$ $\pm 3,5$ $\pm 5,0$ $\pm 10,0$
Вариация измерений уровня и раздела сред, мм	$\leq \Delta$
Пределы допускаемой приведённой к диапазону (4-20 мА) погрешности преобразования измеренного значения уровня (уровня раздела сред жидкости) измеряемой среды в аналоговый унифицированный токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,1$

¹⁾ Указан максимальный диапазон измерений. Фактический диапазон измерений преобразователя указывается в паспорте

²⁾ Фактическое значение указывается в паспорте

1.4 Допускается проведение поверки в диапазоне измерений, указанном в описании типа, или фактически обеспечивающимся при поверке диапазоне измерений с обязательной передачей сведений об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2. Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	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	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям			10
Определение абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред) по цифровому выходному сигналу	Да	Да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений уровня без демонтажа чувствительного элемента с объекта эксплуатации при периодической поверке	Нет	Да	10.2
Определение вариации измерений уровня (уровня раздела сред)	Да	Да	10.3
Определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения уровня (уровня раздела сред) в выходной аналоговый сигнал	Да	Да	10.4
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лабораторных условиях должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха..... от 15 °C до 25 °C;
- относительная влажность окружающего воздуха..... до 80 %;
- атмосферное давление..... от 84 до 106,7 кПа.

При проведении поверки без демонтажа чувствительного элемента (далее – ЧЭ) в условиях эксплуатации должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха и поверочной среды от минус 5 °C до плюс 40 °C;
- измеряемая среда является жидкостью и допускает разгерметизацию меры вместимости (среда не является токсичной, кипящей или воспламеняющейся при атмосферном давлении и температуре окружающей среды, в мере вместимости отсутствует избыточное давление);
- перемешивающее устройство в резервуаре (при его наличии) отключено;
- поверхность измеряемой среды должна быть спокойной;
- поверка преобразователей во время грозы категорически запрещена.

Условия поверки не должны противоречить условиям эксплуатации средств поверки и поверяемого преобразователя.

Внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), вибрация, тряска и удары, влияющие на работу преобразователей, отсутствуют.

Контроль климатических условий проводится непосредственно перед проведением поверки и в процессе её выполнения. Если значения климатических условий перед проведением поверки или в процессе её выполнения не соответствуют условиям, указанным в п. 3.1, то дальнейшие работы по поверке приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на преобразователи и средства поверки и работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.2 Поверители обязаны иметь профессиональную подготовку и опыт работы с преобразователями, а также обязаны знать требования настоящей методики.

4.3 Для проведения поверки преобразователя достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Средства поверки, применяемые при проведении поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 8.1 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 40 °C с пределами абсолютной погрешности $\pm 1^{\circ}\text{C}$; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с пределами абсолютной погрешности $\pm 2\%$; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от $8,4 \cdot 10^4$ Па до $10,67 \cdot 10^4$ Па, с пределами абсолютной погрешности $\pm 0,5$ кПа	Термогигрометр автономный мод. ИВА-6А-Д (рег. № 82393-21)

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
п. 8.4 Опробование	<p>Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения напряжения постоянного тока от 18 до 32 В с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ В</p>	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D (рег.№ 20188-07)
	<p>Средство измерений силы постоянного тока, диапазон измерений от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 7,5$ мкА</p>	Калибратор тока UPS-III (рег. № 60810-15)
	<p>Рабочий эталон 1-го, 2-го или 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 (установка поверочная уровнемерная с непосредственным изменением уровня жидкости, либо имитацией уровня жидкости) с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений поверяемого преобразователя, либо меньшим диапазоном и пределами абсолютной погрешности не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого преобразователя</p> <p>или</p> <p>Рабочий эталон 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 (лента измерительная)</p> <p>или</p> <p>Дальномер 2-го разряда согласно Государственной поверочной схеме (часть 2), утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого преобразователя</p>	Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ (рег.№ 56506-14)
	Вспомогательное оборудование	
	<p>Имитатор уровня (пластина-отражатель радиоволнового сигнала), соответствующий конструкции зонда, представляющий собой отражательный диск (либо лист) из металла (дюоралюминий, сталь, латунь), имитирующий положение уровня измеряемой среды, диаметром не менее 100 мм (размером не менее 100×100 мм)</p> <p>Приспособление для поверки преобразователей с коаксиальным ЧЭ (комплект замыкателей) ГРВТ.7873-4617, входящий в комплект поставки преобразователей по заказу</p>	Лента измерительная эталонная 3-го разряда (рег. № 36469-07)
		Дальномер лазерный LDM51 (рег. № 60607-15)

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред) по цифровому выходному сигналу	Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения напряжения постоянного тока от 18 до 32 В с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ В	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D (рег.№ 20188-07)
	Средство измерений силы постоянного тока, диапазон измерений от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 7,5$ мкА	Калибратор тока UPS-III (рег. № 60810-15)
	Рабочий эталон 1-го, 2-го или 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме (часть 1), утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 (установка поверочная уровнемерная с непосредственным изменением уровня жидкости, либо имитацией уровня жидкости) с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений поверяемого преобразователя, либо меньшим диапазоном и пределами абсолютной погрешности не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого преобразователя	Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ (рег.№ 56506-14)
	или	
	Рабочий эталон 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 (лента измерительная)	Лента измерительная эталонная 3-го разряда (рег. № 36469-07)
	или	
	Дальномер 2-го разряда согласно Государственной поверочной схеме (часть 2), утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого преобразователя	Дальномер лазерный LDM51 (рег. № 60607-15)
Вспомогательное оборудование		
	Имитатор уровня (пластина-отражатель радиоволнового сигнала), соответствующий конструкции зонда, представляющий собой отражательный диск (либо лист) из металла (дюралюминий, сталь, латунь), имитирующий положение уровня измеряемой среды, диаметром не менее 100 мм (размером не менее 100×100 мм)	
	Приспособление для поверки преобразователей с коаксиальным ЧЭ (комплект замыкателей) ГРВТ.7873-4617, входящий в комплект поставки преобразователей по заказу	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
п. 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений уровня без демонтажа ЧЭ с объекта эксплуатации при периодической поверке	Средство измерений силы постоянного тока, диапазон измерений от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 7,5 \text{ мкA}$	Калибратор тока UPS-III (рег. № 60810-15)
	Рулетка измерительная с грузом 2-го или 3-го разряда согласно приказу Росстандарта от 30 декабря 2019 г. №3459 с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений поверяемого преобразователя	Рулетка измерительная металлическая Р50Н2Г (рег. № 60606-15)
п. 10.4 Определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения уровня (уровня раздела сред) в выходной аналоговый сигнал	Источник питания постоянного тока с диапазоном воспроизведения напряжения постоянного тока от 18 до 32 В с абсолютной погрешностью $\pm 0,5 \text{ В}$	Источник питания постоянного тока GPR-30H10D (рег.№ 20188-07)
<i>Примечания – При поверке допускается использовать другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Перед началом поверки и в процессе ее проведения необходимо выполнять требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на поверяемое средство измерений.

6.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019 и требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации применяемых средств поверки.

6.3 При проведении поверки на объекте в условиях эксплуатации необходимо выполнять требования охраны труда и правила техники безопасности проведения работ в соответствии с действующими на объекте документами.

6.4 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводить визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- к отсутствию механических повреждений и других дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;
- комплектности, необходимой для проведения измерений, в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если преобразователь соответствует перечисленным требованиям. В противном случае преобразователь к последующим операциям поверки не допускать.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Перед проведением работ средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов, в условиях, приведённых в п. 3 настоящей методики.

8.2 Перед проведением поверки в лабораторных условиях выполнить следующие подготовительные работы.

Если преобразователь поверяется на поверочной уровнемерной установке с непосредственным изменением уровня жидкости или имитацией уровня, то его монтаж выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации установки.

Если преобразователь поверяют при помощи лазерного дальномера, или рулетки и вспомогательной пластины-отражателя, то преобразователь должен быть установлен в рабочее положение с соблюдением указаний руководства по эксплуатации на них.

8.3 Перед проведением поверки на месте эксплуатации выполнять следующие подготовительные работы.

При поверке с полным демонтажем необходимо:

- демонтировать преобразователь с резервуара;
- провести подготовку, руководствуясь п.п. 8.1 и 8.2 данной методики.

При поверке без демонтажа в условиях эксплуатации необходимо:

- остановить технологический процесс и обеспечить перекачку измеряемой среды из одного резервуара в другой (при технической возможности);

- произвести отстой измеряемой среды в резервуаре не менее 2 ч.

8.4 Опробование

Опробование преобразователя проводить, изменением уровня жидкости, либо перемещением вдоль ЧЭ пластины-отражатель, от нижнего предельного значения до верхнего предельного значения диапазона измерений преобразователя. При периодической поверке опробование допускается проводить на объекте эксплуатации без демонтажа ЧЭ.

Аналоговый выходной сигнал преобразователя контролировать калибратором тока, измеренное значение уровня по цифровому выходу контролировать с помощью ПО «Конфигуратор Тэкфлекс» (далее – ПО), настроенного в режиме, соответствующему исполнению по выходному сигналу. Измеренные значения уровня отображаются в поле «Величина 1».

При увеличении уровня измеренное значение уровня в поле «Величина 1» должно увеличиваться, при уменьшении должно уменьшаться.

В лабораторных условиях данную операцию проводить на всем диапазоне измерений поверяемого преобразователя, в условиях эксплуатации в максимально возможных условиями эксплуатации диапазонах.

Результат опробования считать положительным, если при увеличении (уменьшении) уровня показания преобразователя изменялись соответствующим образом. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 В рамках процедуры проверки ПО необходимо согласно эксплуатационной документации вывести на показывающее устройство преобразователя (при наличии) номер версии встроенного микропрограммного обеспечения (далее – МПО) средства измерений. Идентификация встроенного МПО обеспечивается индикацией соответствующих данных на экран жидкокристаллического преобразователя дисплея (при наличии) и на экране подключенного к преобразователю компьютера.

9.2 Идентификация МПО преобразователей с местным индикатором осуществляется при их включении. Номер версии указывается в строке «vers» стартового сообщения преобразователя.

9.3 Идентификацию МПО преобразователя исполнения без местного индикатора проводить в следующем порядке:

- включить преобразователь;
- подключить преобразователь к ПЭВМ с помощью преобразователя интерфейса;
- запустить ПО «Конфигуратор Тэкфлекс»;
- сконфигурировать порт и включить опрос преобразователя;
- в верхней части окна МПО выбрать меню «Справка»;
- нажать кнопку «О приборе»;
- номер версии должен быть указан в строке «Версия».

Результат проверки программного обеспечения считать положительным, если номер версии программного обеспечения, выводимый на показывающее устройство соответствует значению не ниже 1.2.XX.XX, где символы XX.XX – метрологически незначимая часть, где X = 0 – 9. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня (раздела уровня раздела сред) по цифровому выходному сигналу

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений уровня (раздела уровня раздела сред) по цифровому выходному сигналу преобразователей со стержневыми, двойными стержневыми, тросовыми и двойными тросовыми ЧЭ проводить на уровнемерной установке или при помощи дальномера лазерного/рулетки измерительной и вспомогательной пластины-отражателя радиоволнового сигнала.

Значение уровня (раздела сред) задавать с помощью перемещения подвижной части уровнемерной установки с установленным замыкателем ЧЭ, либо с помощью перемещения пластины-отражателя вдоль ЧЭ. В качестве контрольных точек принять точки, соответствующие 100 %, 70 %, 40 %, 10 %, 0 % диапазона измерений. Допускаемое отклонение в каждой контрольной точке не более ± 50 мм.

Измеренные значения уровня (раздела сред) фиксировать в поле «Величина 1» ПО или непосредственно на дисплее преобразователя.

Измеренные значения уровня фиксировать в каждой точке не менее пяти раз.

Измеренное значение уровня в каждой точке $H_{изм\text{Ц}}$ определить по формуле

$$H_{изм\text{Ц}} = \sum_{i=1}^5 \frac{H_{изм\text{i}}}{5} \quad (1)$$

где $H_{изм\text{i}}$ – i -тое значение уровня (раздела сред), измеренное преобразователем, мм.

Проверку проводить при уменьшении и увеличении уровня.

Абсолютную погрешность измерений уровня (уровня раздела сред) по цифровому сигналу ΔH определить по формуле

$$\Delta H = H_{\text{измЦ}} - H_d, \quad (2)$$

где H_d – действительное значение уровня (уровня раздела сред), определенное по эталону, мм;
 $H_{\text{измЦ}}$ – измеренное значение уровня (уровня раздела сред), определенное преобразователем, мм

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред) находятся в пределах значений, приведенных в таблице 1.1. в соответствии с исполнением преобразователя. В противном случае результат считать отрицательным

10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред) по цифровому выходному сигналу преобразователей с коаксиальными ЧЭ

Определение действительного значения уровня (уровня раздела сред) проводить непосредственным измерением расстояния между уплотнительной поверхностью присоединительного элемента преобразователя и осью замыкателя, устанавливаемого в отверстия наружной трубы ЧЭ. Для фокусирования луча дальномера лазерного над осью замыкателя может быть использован отражающий элемент, закрепленный на нём. Для замыкателя следует выбирать ближайшие отверстия перфорации на внешней трубе ЧЭ к значениям уровня, соответствующим 100 %, 70 %, 40 %, 10 %, 0 % диапазона измерений. Для преобразователей, длина ЧЭ, которых не позволяет провести проверку в точках контроля 70 %, 40 % и 10 % диапазона измерений, проверку проводить во всех возможных промежуточных точках диапазона измерений.

Замыкатели входят в комплект поставки преобразователя и представляют собой два стальных конуса, размещенных на обойме, перемещающейся снаружи по ЧЭ. При достижении точки измерений подпружиненные конусы погружаются в отверстия ЧЭ и фиксируются на ЧЭ. Надежность замыкания центрального электрода контролируется поворотом винта контакта конуса до упора его в центральный электрод.

Измеренные значения уровня (уровня раздела сред) фиксировать в поле «Величина 1» ПО или непосредственно на дисплее (при наличии) преобразователя.

Измеренные значения уровня в поле «Величина 1» $H_{\text{изм}i}$ фиксировать в каждой точке не менее пяти раз.

Измеренное значение уровня в каждой точке $H_{\text{изм}i}$ определить по формуле (1).

Абсолютную погрешность измерений уровня (уровня раздела сред) по цифровому сигналу ΔH определить по формуле (2).

Проверку проводить при уменьшении и при увеличении уровня.

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред) находятся в пределах значений, приведенных в таблице 1.1. в соответствии с исполнением преобразователя. В противном случае результат считать отрицательным.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений уровня без демонтажа ЧЭ с объекта эксплуатации при периодической поверке

Проверку проводить в два этапа:

- проверка метрологической исправности ЧЭ;
- проверка метрологической исправности блока электронного.

Проверку метрологической исправности ЧЭ проводить на месте эксплуатации измерением уровня в характеристических точках ЧЭ. При наличии возможности полного осушения резервуара проверку проводить на полностью осушеннем преобразователе, принимая в качестве действительного значения уровня полную длину погружаемой части ЧЭ. При невозможности полного осушения резервуара проверку проводить контролем длины опорного участка. Действитель-

ное значение длины опорного участка фиксировать в поле «Длина кабеля» ПО, измеренное значение фиксировать в поле «Величина 1» ПО. Для вывода в поле «Величина 1» длины опорного участка следует поля «Порог 1», «Порог 2» и «Порог 3» установить равными нулю.

Вычислить погрешность измерений длины опорного участка или длины ЧЭ по формуле (2).

Результаты проверки метрологической исправности ЧЭ считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений уровня в режиме измерения длины опорного участка или длины ЧЭ находятся в пределах значений, приведенных в таблице 1.1.

Проверка метрологической исправности блока электронного. Блок электронный демонтировать с ЧЭ. Подключить блок электронный к технологическому ЧЭ и провести определение абсолютной погрешности измерений уровня в порядке, приведенном в п. 10.1.1 при использовании стержневого, двойного стержневого, тросового или двойного тросового ЧЭ и по п. 10.1.2 при использовании коаксиального ЧЭ.

Внимание! Перед проведением проверки блок электронный должен быть сконфигурирован для работы с технологическим ЧЭ в соответствии с РЭ.

Длина технологического ЧЭ должна быть не менее длины ЧЭ поверяемого преобразователя.

Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений уровня (уровня раздела сред) находятся в пределах значений, приведенных в таблице 1.1. в соответствии с исполнением преобразователя. В противном случае результат считать отрицательным.

10.3 Определение вариации измерений уровня (уровня раздела сред)

Вариацию измерений уровня (уровня раздела сред) определить в точках контроля абсолютной погрешности вычитанием значений абсолютной погрешности в точках контроля 70%, 40% и 10% при подходе к ним со стороны больших и меньших значений. При периодической проверке без демонтажа ЧЭ с объекта эксплуатации определение вариации проводить при проверке метрологической исправности ЧЭ.

Значение вариации измерений уровня (уровня раздела сред) βH_a определить по формуле

$$\beta H_a = |\Delta H^+ - \Delta H^-| \quad (3)$$

где ΔH^+ – значение абсолютной погрешности в точке контроля при подходе к измеряемой величине со стороны больших значений;

ΔH^- – значение абсолютной погрешности в точке контроля при подходе к измеряемой величине со стороны меньших значений.

Результаты поверки считать положительными, если значения вариации находятся в пределах значений, приведенных в таблице 1.1. в соответствии с исполнением преобразователя.

10.4 Определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения уровня (уровня раздела сред) в выходной аналоговый сигнал.

Определение приведенной погрешности преобразования измеренного значения уровня (уровня раздела сред) в выходной аналоговый сигнал от 4 до 20 мА проводить в пяти контрольных точках уровня, соответствующих 4, 8, 12, 16, 20 мА.

Выходной сигнал преобразователя контролировать калибратором процессов в режиме измерений силы постоянного электрического тока.

В каждой контрольной точке с помощью ПО, в окне «Настройки прибора» на выходном аналоговом канале преобразователя установить требуемое значение выходного аналогового сигнала, соответствующего уровню контрольной точки и вычислить приведенную погрешность γ_{I_j} , по формуле

$$\gamma_{I_j} = \frac{I_{изм_j} - I_{зад_j}}{16} \cdot 100, \% \quad (4)$$

- где $I_{изм_j}$ – значение силы постоянного тока, передаваемое преобразователем для соответствующей контрольной точки уровня, измеренное калибратором, мА;
- $I_{зад_j}$ – значение силы постоянного тока, передаваемое преобразователем для соответствующей контрольной точки уровня, установленное с помощью ПО, мА.

Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной погрешности преобразования измеренного значения уровня (уровня раздела сред) в выходной аналоговый сигнал преобразователем находятся в пределах значений, приведенных в таблице 1.1. В противном случае результат считать отрицательным.

11. Оформление результатов поверки

Сведения о результате и объёме поверки средств измерений должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

При положительных результатах поверки средство измерений признается годным к применению.

Выдача свидетельства о поверке средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

При отрицательных результатах поверки, средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Начальник отдела 208
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Научный сотрудник отдела 208
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Б.А. Иполитов



Д. Ю. Семенюк