



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

«07» мая 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики-индикаторы уровня РИС

Методика поверки

РТ-МП-43-208-2025

г. Москва
2025

Содержание

1	Общие положения	3
2	Перечень операций поверки средства измерений	3
3	Требования к условиям проведения поверки	3
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	3
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки	4
6	Требования к обеспечению безопасности проведения поверки	5
7	Внешний осмотр средства измерений	6
8	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	6
9	Проверка программного обеспечения средства измерений	7
10	Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	7
11	Оформление результатов поверки	10
Прил. А	(Обязательное) Схема подключения датчиков-индикаторов при поверке	11
Прил. Б	(Обязательное) Максимальные и минимальные значения емкости имитатора для проверки индикаторов	12
Прил. В	(Рекомендуемое) Форма протокола поверки датчиков-индикаторов	13

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на датчики-индикаторы уровня РИС (далее - датчики-индикаторы), и устанавливает объем и методы их первичной и периодической поверки.

1.2 Метрологические характеристики поверяемых датчиков-индикаторов подтверждаются методом непосредственного сличения уровня (длины) и имитационным методом.

1.3 Реализация данной методики обеспечивает метрологическую прослеживаемость датчиков-индикаторов к Государственному первичному эталону единицы длины (уровня) ГЭТ 2-2021, в соответствии с ГПС для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, согласно Приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3459. Реализован метод прямых измерений и непосредственного сличения с рабочими эталонами.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции, выполняемые при поверке

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при:		Номер раздела (пункта) методики 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 средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

Примечание – Поверка датчика-индикатора без демонтажа на месте эксплуатации допускается при условиях, не выходящих одновременно за эксплуатационные ограничения датчика-индикатора и применяемых средств поверки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки и обработке результатов измерений допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию, изучившие эксплуатационную документацию на датчик-индикатор, на средства поверки и оборудование, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны использоваться следующие средства поверки, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
3 Требования к условиям проведения поверки	Средство измерений параметров окружающей среды с диапазоном измерений температуры от плюс 15 до плюс 25 °С, погрешность $\pm 0,5$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, погрешность не более ± 3 %, диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа, погрешность $\pm 0,25$ кПа	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)
8.3 Опробование	Рабочий эталон 2-го или 3-го разряда согласно части 1 Государственной поверочной схемы, утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 (далее – ГПС) с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого датчика-индикатора и пределами абсолютной погрешности, не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого датчика-индикатора Или Рабочий эталон 2-го или 3-го разряда согласно части 1 ГПС, (установка поверочная уровнемерная с непосредственным изменением уровня жидкости) с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений поверяемого датчика-индикатора и пределами абсолютной погрешности не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого датчика-индикатора	Рулетка измерительная металлическая серии RGK (рег. № 75296-19) Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ (рег. № 56506-14)
	Рабочий эталон 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений электрической емкости ГОСТ 8.371-80 в диапазоне от 10 пФ до 10 мкФ	Магазин емкости Р5025 (рег. № 5395-76)
	Средство измерений силы постоянного тока с диапазоном измерений постоянного тока от 4 до 20 мА, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока, не превышающими значений, рассчитываемых по формуле ¹⁾	Вольтметр универсальный мод. В7-78/1 (рег. № 52147-12)

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3
10 Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям	Рабочий эталон 2-го или 3-го разряда согласно части 1 ГПС с диапазоном измерений, соответствующим диапазону измерений поверяемого датчика-индикатора и пределами абсолютной погрешности, не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого датчика-индикатора Или Рабочий эталон 2-го или 3-го разряда согласно части 1 ГПС, (установка поверочная уровнемерная с непосредственным изменением уровня жидкости) с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений поверяемого датчика-индикатора и пределами абсолютной погрешности не превышающими 1/3 от основной погрешности поверяемого датчика-индикатора	Рулетка измерительная металлическая серии RGK (рег. № 75296-19) Стенд для поверки и калибровки средств измерений уровня ЭЛМЕТРО СПУ (рег. № 56506-14)
	Рабочий эталон 3-го разряда согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений электрической емкости ГОСТ 8.371-80 в диапазоне от 10 пФ до 10 мкФ	Магазин емкости Р5025 (рег. № 5395-76)
	Средство измерений силы постоянного тока с диапазоном измерений постоянного тока от 4 до 20 мА, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока, не превышающими значений, рассчитываемых по формуле ¹⁾	Вольтметр универсальный мод. В7-78/1 (рег. № 52147-12)
Вспомогательные средства		
Источник питания постоянного тока, диапазон значений напряжения постоянного тока от 0 до 30 В		
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i> ¹⁾ Формула расчета пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений силы тока применяемого при поверке средства измерений силы тока, мкА $\Delta I_{\text{доп}} = \frac{\gamma_{\text{доп}} \cdot 16000}{100 \cdot 3}$ где $\gamma_{\text{доп}}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности измерений уровня, мм		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- требования безопасности, указанные в технической документации на датчик-индикатор, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
- правила пожарной и общей безопасности, действующие на предприятии.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре необходимо установить соответствие датчиков-индикаторов следующим требованиям:

- должны отсутствовать механические повреждения на датчике-индикаторе, препятствующие его применению, нормальной работе или поверке;
- информация на маркировочной табличке датчика-индикатора должна соответствовать требованиям документации изготовителя;
- внешний вид средства измерений должен соответствовать описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность датчика-индикатора должна соответствовать комплектности датчиков-индикаторов, указанной в документации изготовителя.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если при его проведении было установлено соответствие поверяемого средства измерений вышеуказанным требованиям.

Датчик-индикатор, не соответствующий вышеуказанным требованиям к дальнейшим процедурам по методике поверки не допускается.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При подготовке к проведению поверки датчика-индикатора необходимо контролировать условия проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей методики.

8.2 Перед проведением поверки в лабораторных условиях выполнить следующие подготовительные действия:

- выдержать составные части датчика-индикатора не менее 20 мин в помещении, где будут проводить поверку;
- выполнить операции, оговоренные в эксплуатационной документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- подключить поверяемый датчик-индикатор в соответствии с приложением А;
- выдержать датчик-индикатор во включенном состоянии не менее 15 мин.

При поверке без демонтажа в условиях эксплуатации необходимо:

- остановить технологический процесс и обеспечить перекачку контролируемой среды из одной емкости в другую;
- произвести отстой контролируемой среды в емкости не менее 2 ч.

8.3 При проведении операций поверки для задания уровня жидкости применять следующие жидкости:

- пресную воду при поверке датчиков-индикаторов с изолированным электродом;
- трансформаторное масло при поверке датчиков с неизолированным электродом;
- жидкость непосредственно контролируемую на месте эксплуатации датчика-индикатора.

8.4 Подготовка к поверке имитационным методом

В зависимости от модели первичного преобразователя и его пользовательских настроек рассчитать значения $S_{\max}$ и $S_{\min}$ в соответствии с Приложением Б настоящей методики.

При неизвестных параметрах измеряемой среды необходимо перед проведением поверки сохранить данные пользовательских настроек датчика-индикатора согласно п. 2.5.9 «Запись пользовательских настроек» Руководства по эксплуатации, установить значение относительной диэлектрической проницаемости измеряемой среды $\xi = 2$ и после проведения поверки вернуть данные пользовательских настроек датчика-индикатора п. 2.5.10 «Чтение пользовательских настроек» Руководства по эксплуатации.

8.5 Опробование

Опробование проводить на уровнемерной установке или на вспомогательной трубе заполненной жидкостью по п. 8.3. Опробование проводить при увеличении уровня от 0 % до 100 % диапазона измерений и обратно от 100 % до 0 %. При опробовании проверяют соответствия выходных сигналов измеренному значению уровня при его повышении и пони-

жении во всем диапазоне. При увеличении уровня выходной аналоговый и цифровой сигналы должны увеличиваться, при уменьшении должны уменьшаться.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 В рамках процедуры проверки программного обеспечения необходимо согласно эксплуатационной документации вывести на показывающее устройство персонального компьютера (далее – ПК), подключенного к датчику-индикатору номер версии программного обеспечения.

9.2 Результат проверки программного обеспечения считается положительным, если номер версии программного обеспечения, выводимое на показывающее устройство соответствует значению 1.XX¹⁾, где XX¹⁾ – метрологически незначимая часть, где XX = 01–99. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10. Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

10.1 Первичную поверку проводят согласно п. 10.2 настоящей методики. Периодическую поверку допускается проводить по п. 10.2 или по п. 10.3 или п. 10.4 настоящей методики.

10.2 Определение основной приведенной погрешности измерений уровня непосредственным сличением.

Основная приведенная погрешность измерений уровня определяется путем сравнения значений уровня измеряемой среды, измеренной датчиком-индикатором, с уровнем, измеренным эталоном. В качестве эталона может быть использован уровнемерный стенд или рулетка измерительная металлическая, которая применяется вместе со вспомогательной трубой, заполненной жидкостью по п. 8.3. При отсутствии возможности совместить нулевые отметки эталона и датчика-индикатора, необходимо математически использовать поправку на смещение нуля.

Уровень измеряемой среды установить ниже диапазона измерений. Выдержать уровень неизменным не менее 15 с.

Основную приведенную погрешность датчика-индикатора определить в точках 0, 20, 40, 60, 80 и 100 % диапазона измерений (прямой ход) затем в точках 100, 80, 60, 40, 20 и 0 % (обратный ход). Уровень измеряемой среды выдерживать в точке определения погрешности не менее 15 с неизменным. После выдержки в течение указанного времени зафиксировать значение выходного сигнала по аналоговому сигналу (I_{izm}) в мА и цифровому выходу (H_{izm}) в мм и действительное значение уровня, измеренное эталоном (H_d) в мм. вычислить измеренное значение уровня (H_{izm}), мм, полученное по выходному аналоговому сигналу по формуле

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

где I_{izm} – измеренное значение аналогового выходного сигнала датчика-индикатора, мА;

H_{max} – верхний предел диапазона измерений датчика-индикатора, мм;

H_{min} – нижний предел диапазона измерений датчика-индикатора, мм.

Вычислить основную приведенную погрешность измерений уровня (γ_0), %, по формуле

$$\gamma_0 = \frac{H_{izm}-H_d}{H_{max}-H_{min}} \cdot 100, \quad (2)$$

где H_d – действительное значение уровня, измеренное эталоном, мм.

Результаты поверки считать положительными, если значения основной приведенной погрешности измерений уровня в каждой точке измерений не превысили значений, указанных в таблице 10.1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

Таблица 10.1

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений уровня контролируемой (измеряемой) среды, %	
- для исполнений ПП-064, ПП-066, ПП-082, ПП-083, ПП-084, ПП-086	$\pm 1,0$
- для остальных исполнений: (ПП-005, ПП-012, ПП-016, ПП-025, ПП-092, ПП-094, ПП-095, ПП-096)	$\pm 1,5$

10.3 Определение основной приведенной погрешности измерений уровня имитационным методом.

Основную приведенную погрешность имитационным методом определить при значениях емкостей магазина, соответствующих 0, 5, 25, 50, 75 и 100 % диапазона измерений уровня. Для этого подключить магазин емкостей к контакту 2 (общ.) и 3 ПП (см. Приложение А). Установить на магазине емкостей значение емкости, равной разности между $S_{\max}$ и $S_{\min}$, в соответствии с таблицей приложения Б, проверить показания датчика-индикатора по цифровому табло и значение выходного токового сигнала, соответствующее максимальному уровню.

На магазине емкостей установить поочередно промежуточные значения емкости, соответствующие 0, 20, 40, 60, 80 и 100 % диапазона измерений, зафиксировать значение выходного сигнала по аналоговому сигналу (I_{izm}) в мА и цифровому выходу (H_{izm}) в мм в каждой точке.

Вычислить приведенную погрешность измерений уровня блоком электронным при имитационном методе измерений (γ_{im}), % по формуле

$$\gamma_{im} = \frac{H_{izm} - H_{im}}{H_{\max} - H_{\min}} \cdot 100 \quad (3)$$

где I_{izm} – измеренное значение аналогового выходного сигнала датчика-индикатора, мА;
 H_{im} – значение уровня, имитируемое магазином емкостей, мм, рассчитываемое по формуле

$$H_{im} = (H_{\max} - H_{\min}) \cdot \frac{h}{100} \quad (4)$$

где h – установленное значение емкости магазином емкостей в процентах от общего диапазона $S_{\max}$ и $S_{\min}$, %.

Результаты проверки имитационным методом считать положительными, если значения приведенной погрешности измерений уровня в каждой точке измерений не превысили значений, указанных в таблице 10.1. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

10.4 Определение приведенной погрешности измерений уровня при периодической поверке без демонтажа на месте эксплуатации.

Проводят измерение уровня при исходном уровне жидкости в мере вместимости. Измерение уровня осуществляют при помощи рулетки измерительной с грузом. Если имеется возможность заполнения/опорожнения меры вместимости до определенных уровней, значения которых однозначно определены, например, конструкцией резервуара, проходящих трубопроводов или технологическим процессом, то поверку можно проводить по данным уровням. Количество задаваемых уровней должно быть не менее трех.

Порядок поверки следующий.

Датчики-индикаторы подготавливают к поверке согласно п. 8 настоящей методики.

Зафиксировать на поверяемом датчике-индикаторе нулевую контрольную точку, опустить эталонную измерительную рулетку через измерительный люк меры вместимости и по ее шкале зафиксировать высоту поверхности раздела «жидкость - газовое пространство» (далее – высота газового пространства).

Поправку ΔH_0 , мм, определяют по формуле

$$\Delta H_0 = H_0^{\Pi} - H_0^3 \quad (5)$$

где H_0^{Π} - показания проверяемого датчика-индикатора, мм,

H_0^3 - показание эталонного средства измерений уровня, мм.

Примечание - При применении эталонной измерительной рулетки за значение H_0^3 , мм, принять среднее арифметическое значение результатов измерений уровня, вычисляемое по формуле

$$H_0^3 = H_6 \cdot [1 + \alpha_{\text{ст}} \cdot (T_B^{\Gamma} - T_B^{\Pi})] - \frac{\sum_{i=1}^m (H_0^{\Gamma})_i}{m} \cdot [1 + \alpha_s (20 - T_B^{\Gamma})] \quad (6)$$

где H_6 — базовая высота резервуара, значение которой определить по протоколу поверки резервуара, мм;

$\alpha_{\text{ст}}$ - температурный коэффициент линейного расширения материала стенки резервуара, значение которого принимают равным $12,5 \cdot 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$ для стали и $10 \cdot 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$ для бетона;

α_s - температурный коэффициент линейного расширения материала ленты эталонной измерительной рулетки, значение которого принимают равным $12,5 \cdot 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$ для стали и $23 \cdot 10^{-6} 1/^\circ\text{C}$ для алюминия;

T_B^{Π} - температура воздуха при поверке резервуара, значение которой определить по протоколу поверки резервуара, $^\circ\text{C}$;

T_B^{Γ} - температура воздуха при измерении высоты газового пространства, $^\circ\text{C}$;

$(H_0^{\Gamma})_i$ - высота газового пространства при i -том измерении, мм;

m - число измерений высоты газового пространства, принимаемое не менее пяти. Повышают уровень жидкости до контрольной отметки, устанавливаемой по эталонной измерительной ленте, затем уровень жидкости понижают до каждой контрольной отметки, снимают показания средств измерений и результаты, полученные с эталонной измерительной рулетки вносят в протокол поверки уровнемера.

Уровень жидкости H_{yj} , мм, измеренный датчиком-индикатором в j -той контрольной отметке, с учетом поправки, определяют по формуле

$$H_{yj} = H_{\text{пу}j} - \Delta H_0 \quad (7)$$

где $H_{\text{пу}j}$ — показание проверяемого датчика-индикатора, мм;

ΔH_0 — поправка на несоответствие показаний проверяемого датчика-индикатора и эталонной измерительной рулетки, найденная по формуле (5).

Высоту газового пространства в каждой контрольной точке при каждом измерении, определить в следующей последовательности:

- эталонную измерительную рулетку, опустить через измерительный люк меры вместимости ниже поверхности жидкости на глубину около 1000 мм;
- первый отсчет (верхний) взять по шкале измерительной рулетки. При этом, для облегчения измерений и расчетов рекомендуется совмещать отметку целых значений метра на шкале ленты измерительной эталонной рулетки с верхним краем измерительного люка;
- измерительную рулетку поднять (строго вверх без смещения в стороны) до появления над верхним краем измерительного люка смоченной части ленты и взять отсчет по шкале ленты (нижний отсчет) с точностью до 1 мм.

Для более точного измерения уровня поверхность ленты измерительной рулетки необходимо натереть пастой, чувствительной к хранимому продукту.

Измерить высоту газового пространства в каждой контрольной точке не менее пяти раз.

Уровень жидкости в каждой контрольной точке $H_{эj}$, мм, вычислить по формуле

$$H_{эj} = H_6 \cdot [1 + \alpha_{\text{ст}} \cdot (T_B^{\Gamma} - T_B^{\Pi})] - \frac{\sum_{i=1}^m H_{ji}^{\Gamma}}{m} \cdot [1 - \alpha_s \cdot (20 - T_B^{\Gamma})] \quad (8)$$

Расхождение между показанием датчика-индикатора и результатом ручных измерений ΔH_j , мм, вычислить по формуле

$$\Delta H_j = H_{эj} - H_{уj} \quad (9)$$

При использовании для измерения уровня выходного токового сигнала датчика-индикатора, значение измеряемого средством измерений уровня вычисляют по формуле (1).

При поверке на месте эксплуатации необходимо оценивать нормируемые значения погрешностей исходя из условий окружающей среды с учётом дополнительных значений погрешностей, указанных в таблице 10.2

Таблица 10.2 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений уровня контролируемой (измеряемой) среды, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от температуры нормальных условий (20 °С) в рабочем диапазоне температур на каждые 10 °С не более, %	$\pm 0,3$

Результаты поверки считают положительными, если значения абсолютной погрешности измерений уровня по цифровому выходу или токовому выходу в любой точке не превышают нормируемого значения в соответствии с таблицей 10.1 с учётом дополнительных значений погрешностей по данным таблицы 10.2. В противном случае результат считать отрицательным и дальнейшую поверку не проводить.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении В.

11.2 Сведения о результатах поверки датчиков-индикаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком проведения поверки средств измерений, предусмотренным действующим законодательством РФ в области обеспечения единства измерений.

11.3 Положительные результаты поверок оформляются записью в паспорте на датчик-индикатор. Знак поверки наносится в паспорт датчиков-индикаторов.

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего их на поверку, на положительные результаты поверки выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству РФ в области обеспечения единства измерений.

11.4 При отрицательных результатах поверки датчик-индикатор к применению не допускается.

По заявлению владельца средств измерений или лица, предоставившего их на поверку, на отрицательные результаты поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством РФ в области обеспечения единства измерений.

Начальник отдела 208
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

Научный сотрудник отдела 208
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»

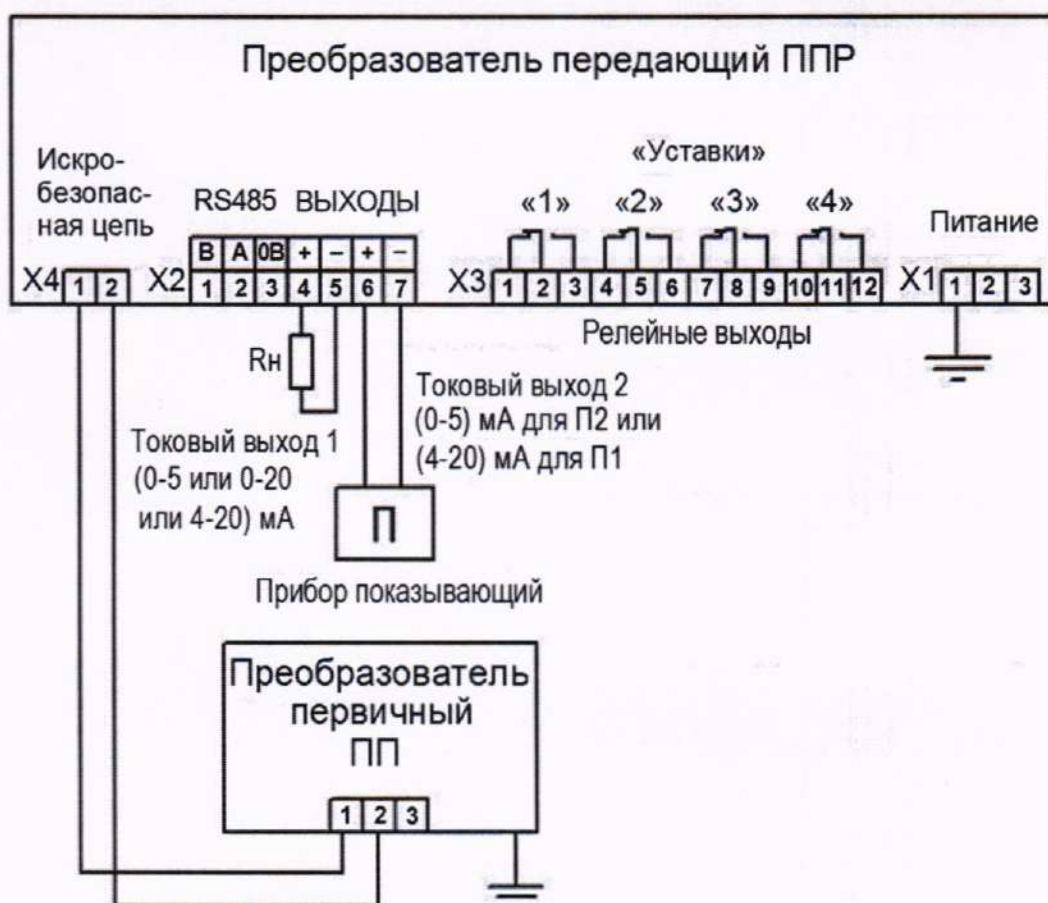
Б.А. Иполитов

Д.Ю. Семенюк

Приложение А

(обязательное)

Схема подключения датчиков-индикаторов при поверке



X1	Напряжение питания, В		
	~220	=24	=12
1	корпус	корпус	корпус
2	L	+24 В	+12 В
3	N	-24 В	-12 В

Расшифровка шин RS485:

X2\1 - линия В (-) (ТхД-);

X2\2 - линия А (+) (ТхД+);

X2\3 - общий-экран витой пары (при необходимости).

П – прибор показывающий: П2 - амперметр М42301.34 ТУ 25-7504.132-97 с током полного отклонения 5 мА и шкалой в % для РИС 101СКБ, РИС 101М1, РИС 121 или П1 – выносной индикатор тока СКБ-42 для РИС 101СКБ.

Rн - нагрузочный резистор.

Контакт 3 на ПП является технологическим, внешние связи к нему не подключаются.

Надпись «Искробезопасная цепь» выполняется на ППР только взрывозащищенного исполнения.

Приложение Б
(обязательное)

Максимальные и минимальные значения емкости имитатора для проверки индикаторов

Условные обозначения первичного преобразователя	Смин., пФ	Смакс., пФ
ПП-005 (И) ПП-092 (И) ПП-095 (И)	$L \cdot 10 + 20$	$L \cdot 10\xi + 20$
ПП-012 (И) ПП-016 (И)	$L \cdot 20 + 20$	$L \cdot 20\xi + 20$
ПП-025 (И) ПП-096 (И)	$L \cdot 10 + 20$	$L \cdot 170 + 20$
ПП-064 (И) ПП-084 (И)	$L \cdot 80 + 20$ $L \leq 1 \text{ м}$ $L \cdot 50 + 20$ $L > 1 \text{ м}$	$L \cdot 80\xi + 20$ $L \leq 1 \text{ м}$ $L \cdot 50\xi + 20$ $L > 1 \text{ м}$
ПП-094 (И)	$L \cdot 10 + 20$	$L \cdot 180 + 20$
ПП-066 (И) ПП-083 (И) ПП-086 (И)	$L \cdot 50 + 20$	$L \cdot 170 + 20$
ПП-082 (И)	$L \cdot 80 + 20$	$L \cdot 80\xi + 20$

Примечание

L - длина рабочей зоны чувствительного элемента первичного преобразователя, м;

ξ - относительная диэлектрическая проницаемость измеряемой среды.

При неизвестных параметрах измеряемой среды необходимо перед проведением поверки сохранить данные пользовательских настроек датчика-индикатора согласно п. 2.5.9 «Запись пользовательских настроек» Руководства по эксплуатации, установить значение относительной диэлектрической проницаемости измеряемой среды $\xi = 2$ и после проведения поверки вернуть данные пользовательских настроек датчика-индикатора п. 2.5.10 «Чтение пользовательских настроек» Руководства по эксплуатации.

Приложение В

(рекомендуемое)

Форма протокола поверки датчиков-индикаторов

Датчик-индикатор уровня РИС, зав. № _____.

Место проведения поверки: _____

Наименование эталонов и вспомогательных средств: _____

(с указанием заводского номера и свидетельства о поверке)

Поверка проведена в соответствии с документом: _____

Условия поверки:

температура окружающей среды _____

относительная влажность воздуха _____

атмосферное давление _____

Проведение поверки:

В.1. Внешний осмотр средства измерений

Вывод:

В.2. Опробование

Вывод:

В.3. Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Получены идентификационные данные ПО (см. таблицу В.3).

Таблица В.3.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

Вывод:

В.4 Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

Точка измерений (h), %	Действительное значение уровня (Hd или Him), мм	Измеренное значение выходного тока (Iizm), мА	Измеренное значение уровня по цифровому выходному сигналу (Hizm), мм	Значения основной приведенной погрешности измерений уровня (γ_0 или γ_{im}), %
...				

Вывод:

Результат поверки:

Поверитель _____

(подпись)

/ _____ /

(ФИО)