

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

" 22 " 02 2018 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ДАТЧИКИ УРОВНЯ
«РУПТ-АМ»**

Методика поверки
МП 208-009-2018

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	4
7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	14
Приложение А Схема стенда для проведения операций поверки датчика	15
Приложение Б Схема подключения датчика уровня РУПТ-АМ.....	17

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МП 208-009-2018								
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Датчики уровня «РУПТ-АМ» Методика поверки	Лит.	Лист	Листов
					Разраб.						А	2	17
					Пров.								
					Вед. инж.								
					Н. контр.								
					Утв								

Настоящий документ распространяется на датчики уровня РУПТ-АМ (далее - датчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок. Межповерочный интервал – не более 2 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта по поверке	Обязательность проведения операции	
			при первичной поверке и после ремонта	при периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2	Опробование датчика	7.2	Да	Да
3	Определение погрешности измерения уровня	7.3	Да	-
		7.7	-	Да
4	Определение вариации показаний датчика	7.4	Да	-
		7.7	-	Да
5	Определение погрешности и дифференциала срабатывания сигнализации	7.5	Да	-
		7.7	-	Да
6	Проверка контрольного коэффициента	7.6	Да	-
		7.7.2	-	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверок применяют следующие средства измерений:

- эталонная уровнемерная установка 1-го разряда по ГОСТ 8.477-82, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не хуже $\pm 0,65$ мм с диапазоном измерений равным диапазону поверяемого датчика уровня;
- калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726 (регистрационный номер 52221-12).

2.2 Средства поверки должны быть поверены органами метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

2.3 Допускается применять другие средства поверки, технические характеристики которых обеспечивают допусковую погрешность измерений.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II, изучившие эксплуатационную документацию

нв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП 208-009-2018

Лист

3

датчика, настоящую инструкцию и аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1 При проведении поверки соблюдают требования, которые определяют:
- правила безопасности труда, действующие на предприятии;
 - правила безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенные в эксплуатационной документации на эти средства;
 - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
 - «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
 - «Правила защиты от статического электричества в химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях»;
 - правила безопасности, приведенные в эксплуатационной документации датчиков.

4.2 Доступ к средствам измерения и оборудованию должен быть свободным.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:
- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
 - атмосферное давление, кПа..... от 84 до 106,7;
 - относительная влажность, %..... от 30 до 80;
 - отсутствие вибрации, ударов, наклонов, источников электрических и магнитных (кроме земного) полей;
 - сопротивление нагрузки при поверке датчиков с выходным сигналом 0-20 мА, 4-20 мА, Ом..... 500 ± 50 ;
 - сопротивление нагрузки при поверке датчиков с выходным сигналом 0-5 мА, Ом..... 1200 ± 50 .

5.2 Напряжение питания датчика в зависимости от исполнения:

- переменного тока
- напряжение, В от 210 до 230;
 - частота, Гц 50 ± 1 ;
- постоянного тока
- напряжение, В 12 ± 1 ;
 - напряжение, В 24 ± 1 .

5.3 Допускаются иные условия при проведении поверки, оговоренные в п. 7.7.1.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные мероприятия:

- Преобразователь первичный (ПП) датчика устанавливают на стенд для поверки уровнемеров. Точность установки обеспечивают конструкцией места крепления ПП датчика;
- Преобразователь передающий (ППР) устанавливают горизонтально на рабочем столе исполнителя работ;
- проводят подключения согласно приложению Б;

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Нв. № подл.	

ИЗ	СТ	№	Кум.	Подп.	Дата

МП 208-009-2018

Лист

4

- выдерживают средства поверки, и поверяемый датчик при соблюдении условий раздела 5 не менее 4 часов;
- выдерживают средства поверки и датчик перед началом поверки во включенном состоянии не менее 1 часа.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- соответствие датчиков требованиям эксплуатационной и конструкторской документации в части комплектности, маркировки и внешнего вида;
- отсутствие повреждений, препятствующих применению датчиков;
- наличие паспорта или документа его заменяющего при проведении периодической поверки.

7.2 Опробование

7.2.1 Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» включает:

- определение идентификационного наименования программного обеспечения;
- определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

7.2.2 Информация о ПО высвечивается на показывающем устройстве датчика при включении ППР. Результат подтверждения соответствия ПО считается положительным, если отображаемые на экране идентификационные данные ПО преобразователя (идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа датчика и представленным в таблице 2:

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	РУПТ-АМ
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 4.1
Цифровой идентификатор ПО	-

7.2.3 При опробовании проверяют функционирование датчика на соответствие требованиям, приведенным в эксплуатационной документации. При опробовании перемещают поплавков (поплавки) датчика, установленного на стенде или частично заполняют (опорожняют) резервуар в условиях эксплуатации. Должно наблюдаться соответствующее направлению перемещения изменение показаний индикатора ППР и выходных токовых сигналов для измеряемых значений уровня среды и (или) уровня раздела сред.

При опробовании должно отсутствовать свечение индикатора «Авария».

7.3 Определение основной погрешности измерений уровня и (или) раздела

7.3.1 Погрешность измерений уровня и (или) раздела определяют на стенде для поверки уровнемеров (Приложение А).

7.3.2 Для исполнения датчиков с одним поплавком определение погрешности проводят при пяти положениях поплавка, соответствующих отметкам 0, 25, 50, 75 и 100 % диапазона измерений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ИЗ	Л	ст	№ докум.	П	дп.	ата

7.3.3 Для исполнения датчиков с двумя поплавками определение погрешности проводят при четырех положениях верхнего поплавка, соответствующих отметкам 25, 50, 75 и 100 % и четырех положениях нижнего поплавка, соответствующих отметкам 0, 25, 50 и 75 % диапазона измерений.

7.3.4 Измерения проводят на прямом и обратном ходе движения поплавка (поплавок), имитирующего увеличение и уменьшение уровня среды и (или) уровня раздела сред. Перемещение поплавка (поплавок) должно быть плавным, без перехода за проверяемую отметку.

7.3.5 Определение основной приведенной погрешности датчика при преобразовании уровня среды и (или) уровня раздела сред в стандартный токовый выходной сигнал проводят в следующей последовательности:

- устанавливают поочередно поплавков (поплавок) нижним срезом на каждую из проверяемых отметок по п.п. 7.3.2, 7.3.3 и записывают показания $U_{изм}$ вольтметра PV1 (верхний поплавок) и PV2 (нижний поплавок) при прямом и обратном ходе поплавка (поплавок);

- рассчитывают значения выходного токового сигнала $I_{изм}$ для каждой отметки по формуле (1):

$$I_{изм} = \frac{U_{изм}}{R_{обр}} , \quad (1)$$

где

$U_{изм}$ - измеренное на проверяемой отметке значение выходного сигнала, В;

$R_{обр}$ - сопротивление образцовой катушки, Ом.

- определяют основную приведенную погрешность γ для каждой отметки по формуле (2):

$$\gamma = \frac{(I_{изм} - I_{вых})}{\Delta I_{вых}} \times 100 \% , \quad (2)$$

где

$I_{изм}$ - рассчитанное по формуле (1) значение выходного токового сигнала на проверяемой отметке, мА;

$I_{вых}$ - расчетное значение выходного сигнала на проверяемой отметке в соответствии с таблицей 3, мА;

$\Delta I_{вых}$ - диапазон изменения выходного сигнала в соответствии с таблицей 3, мА.

- за основную приведенную погрешность датчика принимают наибольшее значение из полученных по формуле (2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из	ст	№ д	квм.	Подп	ата

Таблица 3

Отметка, % от диапазона датчика	Диапазон изменения выходного сигнала					
	I _{вых} = 0-5 мА		I _{вых} = 0-20 мА		I _{вых} = 4-20 мА	
	ΔI _{вых} =5 мА		ΔI _{вых} =20 мА		ΔI _{вых} =16 мА	
	Расчетное значение выходного сигнала					
	I _{вых} , мА	U _{вых} , В	I _{вых} , мА	U _{вых} , В	I _{вых} , мА	U _{вых} , В
0	0	0	0	4	0,4	
25	1,25	0,125	5	8	0,8	
50	2,50	0,250	10	12	1,2	
75	3,75	0,375	15	16	1,6	
100	5,0	0,500	20	20	2,0	

7.3.6 Основная приведенная погрешность датчика от диапазона изменения выходного сигнала при преобразовании уровня и уровня раздела сред в стандартный токовый выходной сигнал не должна превышать ±0,15 %.

7.3.7 Определение основной абсолютной погрешности датчика при выводе уровня среды и (или) уровня раздела сред на цифровую индикацию уровня проводят в следующей последовательности:

- устанавливают поочередно поплавков (поплавки) нижним срезом на каждую из поверяемых отметок по п.п. 7.3.2, 7.3.3 и записывают показания *H_{нд}* индикатора ППР (индикация «У» - уровень среды, индикация «Р» - раздел сред) при прямом ходе и обратном ходе поплавок (поплавков);

- определяют основную абсолютную погрешность γ_a как разность между показаниями индикатора и значениями по измерительной рулетке стенда для каждой отметки по формуле (3):

$$\gamma_a = H_{нд} - H_{сп} , \quad (3)$$

где

H_{нд} – показания цифрового индикатора датчика на поверяемой отметке, мм;

H_{сп} – показания средства поверки (по измерительной рулетке стенда) на поверяемой отметке, мм.

- за основную абсолютную погрешность принимают наибольшее значение из полученных по формуле (3).

7.3.8 Основная абсолютная погрешность измерений цифровой индикации уровня не должна превышать ±2 мм (±1 мм*).

*по требованию Заказчика для ПП с верхним пределом измерения до 3 м.

7.3.9 Основная абсолютная погрешность измерений цифровой индикации уровня раздела сред не превышает ±2 мм.

7.4 Определение вариации показаний датчика при измерении уровня среды и (или) уровня раздела сред.

7.4.1 Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с операцией определения погрешности датчика.

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
№ подл.

ИЗ	ИСТ	№ л	кум	Подп	Д
----	-----	-----	-----	------	---

7.4.2 Вариацию определяют на стенде для поверки уровнемеров.

7.4.3 Определение вариации показаний при преобразовании уровня среды и (или) уровня раздела сред в стандартный токовый выходной сигнал проводят в следующей последовательности:

- устанавливают поочередно поплавков (поплавок) нижним срезом на каждую из поверяемых отметок по п.п. 7.3.2, 7.3.3 и записывают показания вольтметра PV1 (верхний поплавок) и PV2 (нижний поплавок) при прямом $U_{изм}$ и обратном $U'_{изм}$ ходе поплавка (поплавок);

- рассчитывают значения выходного токового сигнала $I_{изм}$ при прямом ходе, для каждой отметки по формуле (4):

$$I_{изм} = \frac{U_{изм}}{R_{обр}} \quad (4)$$

где

$U_{изм}$ - измеренное на поверяемой отметке значение выходного сигнала при прямом ходе, В;

$R_{обр}$ - сопротивление образцовой катушки, Ом.

- рассчитывают значения выходного токового сигнала $I'_{изм}$ при обратном ходе, для каждой отметки по формуле (5):

$$I'_{изм} = \frac{U'_{изм}}{R_{обр}} \quad (5)$$

где

$U'_{изм}$ - измеренное на поверяемой отметке значение выходного сигнала при обратном ходе, В;

$R_{обр}$ - сопротивление образцовой катушки, Ом.

- определяют вариацию выходного сигнала $\gamma_{от}$ для каждой отметки по формуле (6):

$$\gamma_{от} = \frac{(I_{изм} - I'_{изм})}{\Delta I_{вых}} \times 100 \% \quad (6)$$

где

$I_{изм}$ - рассчитанное по формуле (4) значение выходного токового сигнала на поверяемой отметке при прямом ходе, мА;

$I'_{изм}$ - рассчитанное по формуле (5) значение выходного токового сигнала на поверяемой отметке при обратном ходе, мА;

$\Delta I_{вых}$ - диапазон изменения выходного сигнала в соответствии с таблицей 3, мА.

- за вариацию выходного сигнала принимают наибольшее значение из полученных по формуле (6).

7.4.4 Вариация выходного сигнала не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности по п. 7.3.6.

7.4.5 Определение вариации показаний цифровой индикации проводят в

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата
------	------	---------	-------	------

МП 208-009-2018

Лист

8

следующей последовательности:

- устанавливают поочередно поплавков (поплавок) нижним срезом на каждую из поверяемых отметок по п.п. 7.3.2, 7.3.3 и записывают показания индикатора ППР (индикация «У» - уровень среды, индикация «Р» - раздел сред) при прямом ходе Hnd и обратном ходе $H'nd$ поплавок (поплавок);
- определяют вариацию $\gamma_{вц}$ для каждой отметки по формуле (7):

$$\gamma_{вц} = Hnd - H'nd, \quad (7)$$

где

Hnd – показания цифрового индикатора датчика на поверяемой отметке при прямом ходе, мм;

$H'nd$ – показания цифрового индикатора датчика на поверяемой отметке при обратном ходе, мм.

- за вариацию показаний цифровой индикации принимают наибольшее значение из полученных по формуле (7).

7.4.6 Вариация показаний цифровой индикации не должна превышать ± 2 мм.

7.5 Определение погрешности и дифференциала срабатывания сигнализации датчика

7.5.1 Определение погрешности срабатывания сигнализации датчика проводят после установки следующих уровней уставок:

- Уставка 1 (H_1) - 90 % от верхнего предела измерений ПП;
- Уставка 2 (H_2) - 80 % от верхнего предела измерений ПП;
- Уставка 3 (H_3) - 20 % от верхнего предела измерений ПП;
- Уставка 4 (H_4) - 10 % от верхнего предела измерений ПП.

Устанавливаемые уровни срабатывания округляют до целого значения миллиметров.

Уровни срабатывания задают по указаниям пункта «Установка уровней срабатывания уставок» ИНСУ2.834.070 РЭ Датчик уровня «РУПТ-АМ» Руководство по эксплуатации.

7.5.2 Критериями срабатывания сигнализации при переходе из состояния «выключено» в состояние «включено» являются:

- включение визуальной сигнализации соответствующей уставки;
- включение звуковой сигнализации;
- переключение контактов релейной сигнализации в соответствии с таблицей 4.

7.5.3 Критериями срабатывания сигнализации при переходе из состояния «включено» в состояние «выключено» являются:

- выключение визуальной сигнализации соответствующей уставки;
- переключение контактов релейной сигнализации в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Уставка	Контакты релейной сигнализации	Состояние		Контакты релейной сигнализации	Состояние	
		выключено, Ом	включено, Ом		выключено, Ом	включено, Ом
1	X5:1 – X5:2	0	∞	X5:2 – X5:3	∞	0
2	X6:1 – X6:2	0	∞	X6:2 – X6:3	∞	0
3	X6:5 – X6:6	0	∞	X6:4 – X6:5	∞	0
4	X5:5 – X5:6	0	∞	X5:4 – X5:5	∞	0

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

7.5.4 Переключение контактов релейной сигнализации при срабатывании и выключении уставок контролируют омметром на соответствие состояниям, приведенным в таблице 4.

7.5.5 Определение погрешности и дифференциала срабатывания сигнализации проводят в следующей последовательности:

- плавно перемещают поплавков (верхний поплавок) от середины диапазона измерения в сторону, соответствующую увеличению уровня, до момента срабатывания сигнализации по п.п. 7.5.2, 7.5.4 для Уставки 2 и записывают показания индикатора датчика H_{C2} ;

- плавно перемещают поплавков (верхний поплавок) в сторону, соответствующую увеличению уровня, до момента срабатывания сигнализации по п.п. 7.5.2, 7.5.4 для Уставки 1 и записывают показания индикатора датчика H_{C1} ;

- плавно перемещают поплавков (верхний поплавок) в сторону, соответствующую уменьшению уровня, до момента отключения сигнализации по п.п. 7.5.3, 7.5.4 для Уставки 1 и записывают показания индикатора датчика H_{O1} ;

- плавно перемещают поплавков (верхний поплавок) в сторону, соответствующую уменьшению уровня, до момента отключения сигнализации по п.п. 7.5.3, 7.5.4 для Уставки 2 и записывают показания индикатора датчика H_{O2} ;

- плавно перемещают поплавков (верхний поплавок) от середины диапазона измерения в сторону, соответствующую уменьшению уровня, до момента срабатывания сигнализации по п.п. 7.5.2, 7.5.4 для Уставки 3 и записывают показания индикатора датчика H_{C3} ;

- плавно перемещают поплавков (верхний поплавок) в сторону, соответствующую уменьшению уровня, до момента срабатывания сигнализации по п.п. 7.5.2, 7.5.4 для Уставки 4 и записывают показания индикатора датчика H_{C4} ;

- плавно перемещают поплавков (верхний поплавок) в сторону, соответствующую увеличению уровня, до момента отключения сигнализации по п.п. 7.5.3, 7.5.4 для Уставки 4 и записывают показания индикатора датчика H_{O4} ;

- плавно перемещают поплавков (верхний поплавок) в сторону, соответствующую увеличению уровня, до момента отключения сигнализации по п.п. 7.5.3, 7.5.4 для Уставки 3 и записывают показания индикатора датчика H_{O3} ;

- определяют погрешность срабатывания сигнализации γ_c для каждой уставки по формуле (8):

$$\gamma_{ci} = |H_{ci} - H_i|, \quad (8)$$

где

- i – номер уставки;
- H_{ci} – показания индикатора датчика на момент срабатывания уставки, мм;
- H_i – установленный уровень срабатывания соответствующей уставки, мм.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

МП 208-009-2018

- определяют дифференциал срабатывания сигнализации γ_{∂} для каждой уставки по формуле (9):

$$\gamma_{\partial i} = |H_{ci} - H_{oi}|, \quad (9)$$

где

- i – номер уставки;
- H_{ci} – показания индикатора датчика на момент срабатывания уставки, мм;
- H_{oi} – показания индикатора на момент выключения уставки, мм.

7.5.6 За погрешность срабатывания сигнализации принимают наибольшее значение из полученных по формуле (8). Погрешность срабатывания сигнализации датчика не должна превышать ± 2 мм.

7.5.7 За дифференциал срабатывания сигнализации принимают наибольшее значение из полученных по формуле (9). Дифференциал срабатывания сигнализации должен находиться в пределах (5 ± 2) мм.

7.6 Проверка текущего значения «Контрольного коэффициента»

7.6.1 Проверку текущего значения «Контрольного коэффициента» проводят в следующей последовательности:

- для считывания текущего значения «Контрольного коэффициента» на клавиатуре ППР нажимают последовательно кнопку «Δ» до появления сообщения «П82.103» (пример);

- записывают текущее значение «Контрольного коэффициента» и сравнивают его со значением, приведенным в паспорте датчика.

7.6.2 Текущее значение «Контрольного коэффициента» не должно превышать паспортное значение более чем на $\pm 0,005$.

7.7 Периодическую поверку проводят по методике п.п. 7.3, 7.4, 7.5.

При периодической поверке в условиях эксплуатации без демонтажа датчика допускается ограничиться:

- проверкой нормального функционирования;
- проверкой основной приведенной погрешности датчика при преобразовании уровня среды и (или) уровня раздела сред в стандартный токовый выходной сигнал.

7.7.1 При проведении поверки в условиях эксплуатации без демонтажа датчика соблюдают следующие условия:

- наличие контролируемой среды в диапазоне измерения датчика;
- диапазон температур воздуха от минус 10 °С до плюс 35 °С для первичного преобразователя и от плюс 5 °С до плюс 30 °С для передающего преобразователя и относительной влажности до (95 ± 3) % при температуре 35 °С;
- диапазон температур контролируемой среды от минус 40 °С до плюс 80 °С или от минус 40 °С до плюс 120 °С в зависимости от исполнения первичного преобразователя.

7.7.2 Проверку нормального функционирования проводят по методике п. 7.2. Датчик обеспечивает получение текущего значения диагностического параметра, называемого «Контрольным коэффициентом». Параметр позволяет осуществить проверку точностных характеристик датчика. «Контрольный коэффициент» является индивидуальной характеристикой датчика. Значение «Контрольного коэффициента», полученное при калибровке датчика на заводе-изготовителе, приведено в паспорте. Текущее значение контрольного коэффициента сравнивается с его паспортным значением автоматически при каждом измерении. При выходе текущего значения за

Нв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Подп. и дата

Изм.	ист.	№ докум.	Подп.	Дата

допустимые пределы датчик переходит в режим "АВАРИЯ" с соответствующей визуальной сигнализацией.

7.7.3 Проверку основной приведенной погрешности датчика при преобразовании уровня среды и (или) уровня раздела сред в стандартный токовый выходной сигнал проводят в следующей последовательности:

- проводят подключения средств поверки в части токовых выходов согласно приложению Б;

- записывают показания $U_{изм1}$ вольтметра PV1 для исполнения датчика с одним поплавком или записывают показания $U_{изм1}$ вольтметра PV1 и $U_{изм2}$ вольтметра PV2 для исполнения датчика с двумя поплавками;

- записывают показания $H_{изм1}$ индикатора ППР (индикация «У» - уровень среды) для исполнения датчика с одним поплавком или записывают показания $H_{изм1}$ индикатора ППР (индикация «У» - уровень среды) и показания $H_{изм2}$ индикатора ППР (индикация «Р» - раздел сред) для исполнения датчика с двумя поплавками;

- рассчитывают значения выходного токового сигнала $I_{изм1}$ для токового выхода 1 по формуле (10):

$$I_{изм1} = \frac{U_{изм1}}{R_{обр}} , \quad (10)$$

где

$U_{изм1}$ - измеренное значение выходного сигнала, В;

$R_{обр}$ - сопротивление образцовой катушки, Ом.

- рассчитывают значения выходного токового сигнала $I_{изм2}$ для токового выхода 2 по формуле (11):

$$I_{изм2} = \frac{U_{изм2}}{R_{обр}} , \quad (11)$$

где

$U_{изм2}$ - измеренное значение выходного сигнала, В;

$R_{обр}$ - сопротивление образцовой катушки, Ом.

- определяют расчетное значение $I_{вых1}$ выходного сигнала токового выхода 1 по формуле (12):

$$I_{вых1} = \frac{H_{изм1} \cdot \Delta I_{вых}}{H_{100} - H_0} + K , \quad (12)$$

где

$H_{изм1}$ - показания индикатора ППР, мм;

$\Delta I_{вых}$ - диапазон изменения выходного сигнала в соответствии с таблицей 3, мА

H_{100} - конечное значение диапазона преобразования токового выхода 1, мм;

H_0 - начальное значение диапазона преобразования токового

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
нв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП 208-009-2018

Лист

12

- выхода 1, мм;
- $K=4$ - для диапазона изменения выходного токового сигнала (4 - 20) мА;
- $K=0$ - для диапазона изменения выходного токового сигнала (0 - 20) мА и (0 - 5) мА;

- текущие установленные значения диапазона преобразования H_{100} и H_0 получают, по указаниям пункта «Установка диапазонов выходных токовых сигналов» ИНСУ2.834.070 РЭ Датчик уровня «РУПТ-АМ» Руководство по эксплуатации;

- определяют расчетное значение $I_{вых2}$ выходного сигнала токового выхода 2 по формуле (13):

$$I_{вых2} = \frac{H_{изм2} \cdot \Delta I_{вых}}{H_{100} - H_0} + K, \quad (13)$$

где

- $H_{изм2}$ - показания индикатора ППР, мм;
- $\Delta I_{вых}$ - диапазон изменения выходного сигнала в соответствии с таблицей 3, мА
- H_{100} - конечное значение диапазона преобразования токового выхода 1, мм;
- H_0 - начальное значение диапазона преобразования токового выхода 1, мм;
- $K=4$ - для диапазона изменения выходного токового сигнала (4 - 20) мА;
- $K=0$ - для диапазона изменения выходного токового сигнала (0 - 20) мА и (0 - 5) мА;

- текущие установленные значения диапазона преобразования H_{100} и H_0 получают по указаниям пункта «Установка диапазонов выходных токовых сигналов» ИНСУ2.834.070 РЭ Датчик уровня «РУПТ-АМ» Руководство по эксплуатации;

- определяют основную приведенную погрешность γ_i для каждого токового выхода по формуле (14):

$$\gamma_i = \frac{(I_{изм_i} - I_{вых_i})}{\Delta I_{вых}} \times 100 \%, \quad (14)$$

где

- $I_{изм_i}$ - рассчитанное по формулам (10) и (11) значение выходного токового сигнала, мА;
- $I_{вых_i}$ - расчетное значение выходного сигнала по формулам (12) и (13), мА;
- $\Delta I_{вых}$ - диапазон изменения выходного сигнала в соответствии с таблицей 3, мА.

7.7.4 Основная приведенная погрешность датчика от диапазона изменения выходного сигнала при преобразовании уровня и уровня раздела сред в стандартный токовый выходной сигнал, при проведении поверки с температурными условиями по п. 5.1, не должна превышать предела $\pm 0,15 \%$.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ д. кум.	П. лп.	ата

МП 208-009-2018

Лист

13

7.7.5 Предел основной приведенной погрешности датчика от диапазона изменения выходного сигнала при преобразовании уровня и уровня раздела сред в стандартный токовый выходной сигнал при проведении поверки по температурным условиям для ППР по п. 7.7.1 рассчитывают по формуле (15):

$$\text{Предел} = \pm \left(0,15 + 0,075 \frac{|T - 25|}{10} \right) \% , \quad (15)$$

где

T - температура воздуха для ППР на момент поверки, °С.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки в произвольной форме.

8.2 Положительные результаты первичной/периодической поверки оформляют свидетельством о поверке на датчик уровня в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815. Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

8.3 При отрицательных результатах первичной поверки датчик уровня считают непригодным к применению и в эксплуатацию не допускают.

При отрицательных результатах периодической поверки датчик уровня считают непригодным к применению и оформляют извещение о непригодности датчика уровня с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815.

Начальник отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Инженер отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»

Д.Ю. Семенюк

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

МП 208-009-2018

Лист

14

Приложение А
(справочное)

Схема стенда для проведения операций поверки датчика

Поверку датчиков проводят на стенде, содержащем средство поверки (например, рулетку измерительную металлическую 20 м, поверенную по эталонной ленте 2 разряда). Стенд должен быть допущен к применению в РФ, и поверен в установленном порядке.

Стенд представляет собой разборную напольную конструкцию, собираемую из отдельных секций при помощи болтов.

Схема стенда приведена на рисунке 1.

Секция представляет собой стол, на котором крепятся направляющие для монтажа измерительной рулетки, а также упоры для поддержания первичного преобразователя и устранения его провисания. Кроме этого, на головной секции имеется зажимное устройство для закрепления поверяемого первичного преобразователя датчика уровня. На последней секции располагается устройство для закрепления конца чувствительного элемента и его натяжения (для первичного преобразователя с гибким чувствительным элементом) с силой 15...20 кгс.

Направляющие, в которые укладывается измерительная рулетка, должны быть выставлены относительно опор для поддержания первичного преобразователя датчика с точностью $\pm 1,0$ мм.

Проверка установки направляющих осуществляется с помощью плоскопараллельной концевой меры длины с номинальным значением длины 75 мм (набор №20) по ГОСТ 9038-83.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	МП 208-009-2018	Лист 15
Изм	Лист	№	окум.	Подп.		

Продолжение приложения А

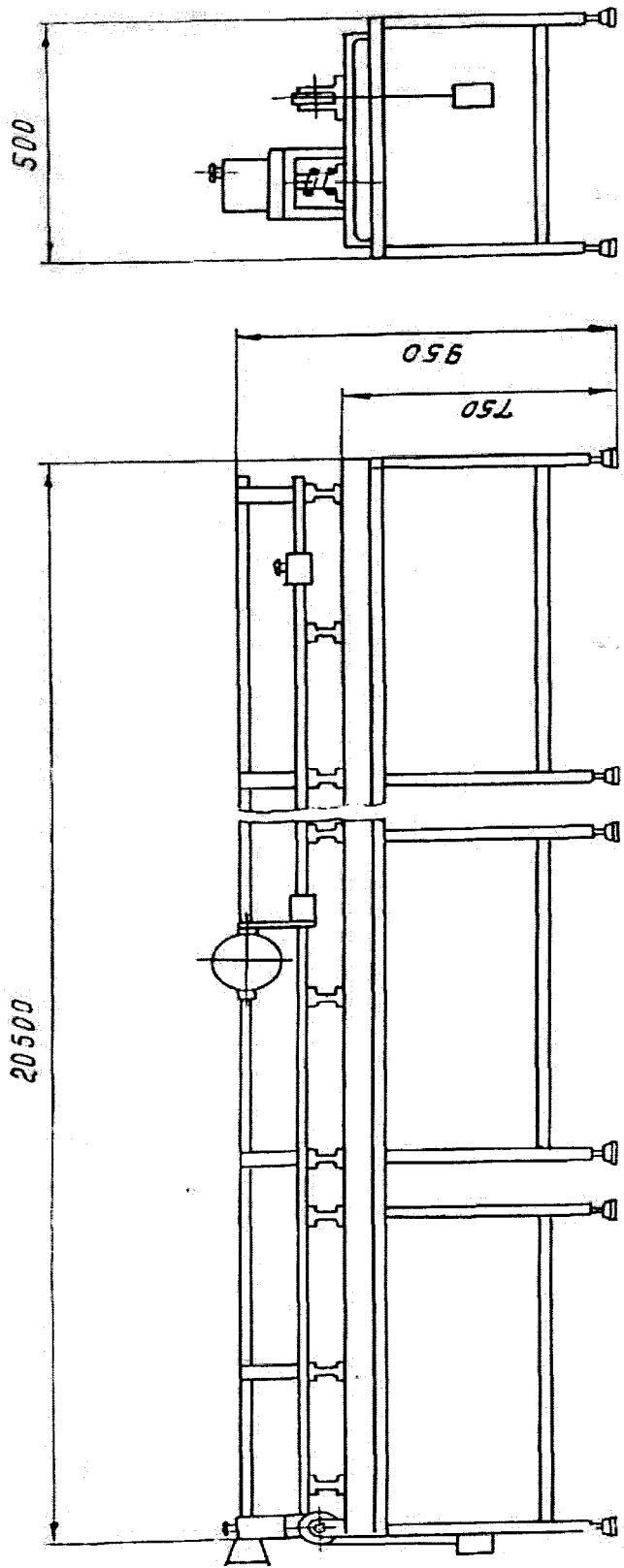


Рисунок 1

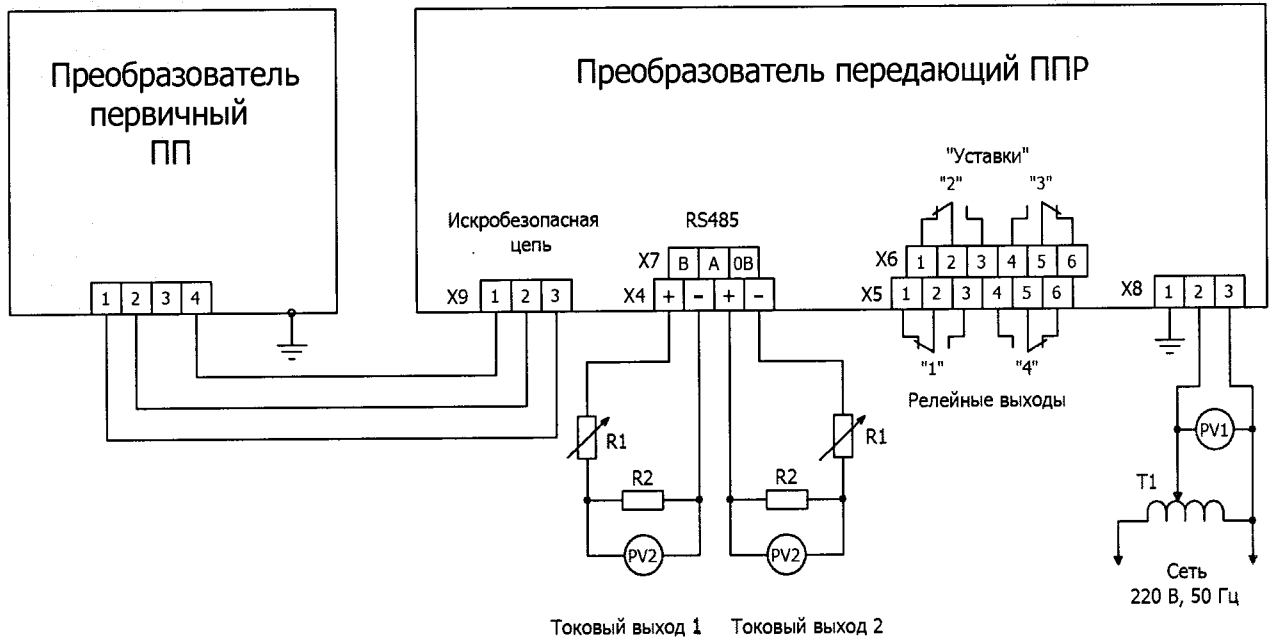
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Из	ст	№	кум.	Подп.	Дата

МП 208-009-2018

Приложение Б
(справочное)

Схема поверки датчика уровня РУПТ-АМ



Токовый выход 1 Токовый выход 2

R1 - магазин сопротивлений Р33 ГОСТ 23737-79;

R2 - образцовая катушка Р3030 ТУ 25-044078-82, сопротивление 100 Ом, класс точности 0,001;

PV1, PV2 - цифровой вольтметр Щ1516 ТУ 25-04.2487-75, класс точности 0,015, верхний предел измерений 5 В.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ окуп.	Подп.	Дата
-----	------	---------	-------	------

МП 208-009-2018