

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И  
МЕТРОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

должность руководителя и наименование

\_\_\_\_\_

подпись и расшифровка подписи

М.П.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_

число месяц год

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Преобразователи уровня поплавковые  
магнитоуправляемые Магнитэк**

**Методика поверки  
ГРВТ.407611.001 МП**

## Содержание

1 Общие положения .....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений .....	3
3 Требования к условиям проведения поверки .....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7 Внешний осмотр средства измерений .....	5
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
9 Проверка программного обеспечения средства измерений .....	7
10 Определение метрологических характеристик средства измерений .....	7
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	9
12 Оформление результатов поверки.....	9
Приложение А Схемы подключения преобразователей при поверке .....	11
Приложение Б Форма протокола поверки преобразователей.....	12

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи уровня поплавковые магнитоуправляемые Магнитэк (далее преобразователи), изготавливаемые ООО «Инвард», г. Рязань, и предназначенные для непрерывного измерения уровня жидких сред, раздела двух жидких сред, уровня жидкости и раздела двух жидких сред и преобразования измеренного значения уровня в аналоговый и (или) цифровой выходной сигнал.

1.2 Преобразователи имеют исполнения в зависимости от предела основной абсолютной погрешности измерений уровня:

- 2 – с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более  $\pm 2$  мм;
- 3 – с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более  $\pm 3$  мм;
- 5 – с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более  $\pm 5$  мм;
- 10 – с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности не более  $\pm 10$  мм.

Интервал между поверками определяется пределами допускаемой основной абсолютной погрешности и составляет:

- 1 год – для исполнения преобразователей с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 2$  мм и  $\pm 3$  мм;
- 3 года – для исполнения преобразователей с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности  $\pm 5$  мм и  $\pm 10$  мм.

Периодической поверке могут не подвергаться преобразователи, находящиеся на длительном хранении. При вводе в эксплуатацию после длительного хранения (более одного интервала между поверками) должны быть проведена периодическая поверка.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единицы длины в соответствии с требованиями Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной приказом Росстандарта № 3459 от 30.12.2019 г., подтверждающая прослеживаемость к Государственному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021;

- единицы постоянного электрического тока в соответствии с требованиями Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г., подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Операции поверки	Номер пункта методики
1 Внешний осмотр средства измерений	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	
4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений уровня (раздела сред) преобразователя	10.1
4.2 Определение вариации измерений уровня	10.2

Продолжение таблицы 1

Операции поверки	Номер пункта методики
4.3 Определение приведенной погрешности воспроизведения выходного аналогового сигнала	10.3
4.4 Определение дополнительной погрешности при отклонении плотности измеряемой среды от градуировочного значения	10.4
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11
6 Оформление результатов поверки	12

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки, поверку приостанавливают до устранения недостатков, выявленных при проведении поверки.

2.3 После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, поверку возобновляют.

2.4 При невозможности устранения недостатков, преобразователь признают непригодным к применению и эксплуатации по назначению. На преобразователь оформляют извещение о непригодности в соответствии с Порядком проведения поверки, установленным нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

### 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки в лабораторных условиях (при полном демонтаже) должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха и поверочной среды ( $20 \pm 5$ ) °С или ( $35 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- электропитание преобразователей осуществляется напряжением постоянного тока номинального значения ( $24,00 \pm 2,4$ ) В.

3.2 Должны отсутствовать вибрация, тряска, внешние магнитные поля, кроме земного.

3.3 Изменение уровня (положения поплавка) должно быть плавным, без перехода за проверяемую отметку.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К выполнению измерений и обработке их результатов допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей на данный вид средств измерений.

4.2 Весь персонал, участвующий в поверке должен иметь квалификационную группу допуска к работам не ниже требуемой нормативной документацией, действующей на предприятии и в отрасли.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8, 9, 10.1	60 В ПГ $\pm 0,9$ В; 1,6 А ПГ $\pm 0,046$ А	Источник питания постоянного тока импульсный АКПП-1103

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.1	Диапазон измерений (0...1000) МОм; 100 / 250/ 500 В; ПГ ± 15,0 %	Мегаомметр ЭС0202/1М-Г
8, 10.1	Диапазон измерений (0...25) мА ПГ ± (1,5·10 <sup>-4</sup> ·Изм + 0,001) мА	Калибратор многофункциональный портативный МЕТРАН 510-ПКМ
8, 10.1	Диапазон измерений (0...12000) мм 1 разряд	Установка для поверки и калибровки уровнемеров КМС-УПУ-АА-12-ТПКБЭ
10.1	Диапазон измерений (0...10000) мм, КТ 2	Рулетка измерительная Р10У2К
10.4	Диапазон измерений (0...1000) мм ПГ ± 0,2 мм	Линейка измерительная металлическая ГОСТ 427-75

5.2 Допускается применение других средств поверки с характеристиками, отвечающими вышеуказанным требованиям.

5.3 При поверке по цифровому выходу результаты измерений считываются с ЖКИ дисплея поверяемого преобразователя. При поверке преобразователя по токовому выходу, показания снимаются с калибратора многофункционального.

5.4 Соотношение пределов допускаемых погрешностей эталонного и поверяемого средств измерений должно быть не менее 1:3.

5.5 Все эталонные средства и приборы должны быть поверены метрологической службой аккредитованной в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации применяемых средств поверки и поверяемого преобразователя, приведенными в эксплуатационной документации.

6.2 Монтаж электрических соединений необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

6.3 К поверке допускают лиц, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 Внешний осмотр проводить визуально.

7.2 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие преобразователя следующим требованиям:

- комплектность преобразователя соответствует требованиям эксплуатационной документации на преобразователь;
- маркировка преобразователя должна быть четкой и соответствовать требованиям руководства по эксплуатации;

– должны отсутствовать механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики преобразователя, а также препятствующие проведению поверки.

7.3 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если соблюдаются все вышеперечисленные требования.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

### **8.1 Подготовка к поверке средства измерений**

8.1.1 Проконтролировать условия проведения поверки на соответствие разделу 3.

8.1.2 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные действия:

– выдержать преобразователь не менее 2 часов в помещении, где будут проводить поверку;

– выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки, по их подготовке к измерениям;

– подключить поверяемый преобразователь в соответствии с приложением А;

– выдержать преобразователь во включенном состоянии не менее 30 мин.

### **8.1.3 Проверка электрического сопротивления изоляции**

Провести проверку электрического сопротивления изоляции относительно корпуса.

Проверку проводить при отключенном электропитании мегаомметром испытательным напряжением 100 В.

Результаты проверки считать положительными, если электрическое сопротивление изоляции цепей электропитания относительно корпуса не менее 100 МОм.

### **8.2 Опробование средства измерений**

8.2.1 При опробовании проверяют изменение выходного сигнала при изменении уровня измеряемой среды.

Разместить преобразователь горизонтально на опорах, удерживающих чувствительный элемент в горизонтальной плоскости. Поплавок (поплавки) переместить в крайнее нижнее положение. Подключить преобразователь в соответствии с приложением А. Аналоговый выходной сигнал контролировать калибратором многофункциональным в режиме измерения постоянного тока, цифровой выходной сигнал контролировать по значению в поле «Уровень» программы TickModScan (карта регистров Magnit).

Включить электропитание. Включить опрос по цифровому выходу. Плавно перемещать поплавок от нижнего положения до верхнего и обратно. При перемещении поплавок непрерывно контролировать изменение выходного сигнала от минимального максимального значения.

При опробовании преобразователя с двумя поплавками проверку производить перемещением до максимального значения сначала верхнего поплавка, затем нижнего и перемещением вниз сначала нижнего поплавка, затем верхнего.

Выходной аналоговый сигнал должен изменяться в соответствии с положением поплавка на штанге чувствительного элемента от минимального до максимального значения (от 4 до 20 мА и обратно). Значения в полях «Уровень» и «Раздел сред» должны соответствовать положению верхнего и нижнего поплавков.

Результаты опробования считать положительными, если:

а) в крайнем нижнем положении поплавок значение:

- выходного аналогового сигнала –  $(4,000 \pm 0,024)$  мА;

- выходного цифрового сигнала в поле «Уровень» должно быть  $\pm 0,05$  мм;

- выходного цифрового сигнала в поле «Раздел сред» должно быть «NAN» – не обнаружен второй поплавок (при его отсутствии);

- уровня по индикатору 0 мм.

б) при перемещении поплавок вверх выходные сигналы увеличивались до максимальных значений. При перемещении поплавок вниз выходные сигналы уменьшались до минимальных значений.

8.2.2 Допускается проведение опробования преобразователя на уровнемерной установке при изменении уровня от минимального до максимального уровня и обратно с контролем выходных сигналов аналогично п. 8.2.1.

8.2.3 Результат опробования считать положительным, если при перемещении поплавка уровня (необходимо соблюдать раздела сред) преобразователя вдоль направляющей в одну или другую сторону, или при изменении уровня измеряемой жидкости в резервуаре, показания уровня, считываемые по индикатору, по цифровому выходу, по аналоговому токовому выходу 4-20 мА должны равномерно увеличиваться и уменьшаться в зависимости от направления перемещения жидкости, или магнитного поплавка. Данную операцию проводят на всем рабочем диапазоне измерений поверяемого преобразователя.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Проверку цифрового идентификатора проводить только на преобразователях с цифровым выходным сигналом следующим образом:

- подключить преобразователь к технологической ПЭВМ в соответствии с приложением А в зависимости от исполнения;
- включить источник электропитания;
- преобразователь подключить к технологической ПЭВМ с помощью преобразователя интерфейса RS-485 – USB или HART – USB;
- запустить на технологической ПЭВМ программу TickModScan (карта регистров Magnit);
- нажать кнопку «Опрос»;
- значение в поле «Контрольная сумма» должно быть одинаковым со значением, указанным в паспорте преобразователя.

*Примечание* – Допускается использование другого ПО, работающего в соответствии с протоколом информационного обмена преобразователя, в том числе при использовании HART-коммуникатора.

9.2 Результаты проверки считать положительными, если выданная программой контрольная сумма совпадает с контрольной суммой загрузочного программного модуля, указанной в паспорте на преобразователь.

## **10 Определение метрологических характеристик средства измерений**

10.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений уровня (раздела сред) преобразователя

Определение основной абсолютной погрешности измерений уровня (раздела сред) проводят на уровнемерной поверочной установке или с помощью рулетки измерительной имитационным способом.

Определение основной абсолютной погрешности измерений уровня (раздела сред) на уровнемерной поверочной установке проводится методом сличения уровня, воспроизведенного установкой, с измеренным преобразователем значением уровня, установленного в нее.

При определении основной абсолютной погрешности измерений уровня (раздела сред) имитационным методом действительное значение уровня определять измерением рулеткой измерительной расстояние между элементом присоединения преобразователя и поплавком. Положение поплавка, определяющее действительное значение уровня, задавать непосредственным перемещением поплавка вдоль чувствительного элемента. Отсчетной меткой положения поплавка является метка, нанесенная на его корпусе.

Преобразователь подключить в соответствии со схемой приложения А.

Выходной аналоговый сигнал контролировать калибратором многофункциональным портативным МЕТРАН 510-ПКМ в режиме измерения силы постоянного тока, выходной цифровой сигнал контролировать с помощью программы TickModScan (карта регистров Magnit) по значениям в полях «Уровень» и «Раздел сред». При наличии индикатора дополнительно контролировать измеренное значение уровня по индикатору.

Поплавок установить в крайнее нижнее положение. Преобразователь включить.

Фиксировать значения выходного сигнала по аналоговому и цифровому выходам, состояние выходных реле, измеренные значения уровня (раздела сред) по индикатору.

Значение выходных сигналов должны быть следующими:

- выходной аналоговый сигнал –  $(4,000 \pm 0,024)$  мА;
- выходной цифровой сигнал в поле «Уровень» –  $\pm 0,05$  мм;
- выходной цифровой сигнал в поле «Раздел сред» – «NAN» (не обнаружен второй поплавок);
- значение уровня по индикатору –  $\pm 0$  мм;
- значение уровня раздела сред должно отсутствовать.

Основную абсолютную погрешность измерений уровня определять сначала для поплавка, измеряющего уровень среды, потом для поплавка, измеряющего уровень раздела сред (при его наличии), поочередно при прямом и обратном ходе. Проверку производить не менее трех раз.

Проверку проводить при значениях уровня измеряемой среды 5, 10, 40, 70 и 100 %. При приближении к точкам контроля уровня скорость изменения уровня измеряемой среды не должна превышать 5 мм/с.

Определение основной абсолютной погрешности проводить по цифровому выходному сигналу и местному индикатору. Для преобразователей исполнений А, АР без местного индикатора определение погрешности проводить только по аналоговому выходному сигналу.

При достижении поплавком заданного значения уровня поплавков выдерживать в заданном положении не менее 15 с, после чего фиксировать значения выходного сигнала по аналоговому и цифровому выходам, измеренные значения уровня по индикатору и действительное значение уровня по отсчетному устройству установки.

Измеренное значение уровня по аналоговому выходному сигналу вычислить по формуле

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

где  $I_{izm\_a}$  – измеренное значение выходного сигнала, зафиксированного в точке контроля, мА;

$H_{max}$  – верхний предел диапазона измерений уровня (раздела сред), мм;

$H_{min}$  – нижний предел диапазона измерений уровня (раздела сред), мм.

Основную абсолютную погрешность измерений уровня (раздела сред)  $\Delta H$ , мм, вычислить по формуле (2). Погрешность вычислять для аналогового и цифрового выходов.

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

где  $H_d$  – действительное значение уровня по уровнемерной установке, мм;

$H_{izm}$  – измеренное значение уровня, мм.

Результаты считать положительными, если значения основной абсолютной погрешности ни в одном из измерений не превышают пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в паспорте наверяемый преобразователь.

## 10.2 Определение вариации измерений уровня

Вариацию  $\beta$ , мм, вычислять в точках контроля уровня 5, 10, 40 и 70 % по значениям основной абсолютной погрешности уровня, определенным по п. 10.1, по формуле

$$\beta = |\Delta H1 - \Delta H2| \quad (3)$$

где  $\Delta H1$  – значение основной абсолютной погрешности, определенной при повышении уровня, мм;

$\Delta H2$  – значение основной абсолютной погрешности, определенной при понижении уровня, мм.



Результаты считать положительными, если вычисленные значения вариации измерений уровня (раздела сред) не превысили пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в п. 10.1 для соответствующего исполнения преобразователя.

10.3 Определение приведенной погрешности воспроизведения выходного аналогового сигнала

Проверку не проводить для преобразователей исполнений А и АР.

Значения приведенной погрешности воспроизведения выходного аналогового сигнала  $\gamma_{Ha}$ , %, вычислять по формуле (4) по измеренным значениям уровня по аналоговому и цифровому выходным сигналам, определенным в точках контроля 0, 10, 40, 70 и 100 % при определении основной абсолютной погрешности измерений уровня.

$$\gamma_{Ha} = \frac{(H_{izm\_a} - H_{izm})}{(H_{max} - H_{min})} \cdot 100\%, \quad (4)$$

Результаты испытания считают положительными, если приведенная погрешность воспроизведения выходного аналогового сигнала не превысила  $\pm 0,15$  % диапазона воспроизведения выходного аналогового сигнала.

10.4 Определение дополнительной погрешности при отклонении плотности измеряемой среды от градуировочного значения

Поплавков демонтировать с чувствительного элемента. Мерную емкость заполнить дистиллированной водой. Температура воды должна быть  $(15 \pm 0,3)$  °С. Поплавков погрузить в воду.

Результаты считать положительными, если отклонение уровня жидкости от метки, нанесенной на корпус поплавка не превысило  $\pm 1$  мм.

При получении отрицательного результата поплавков заменить на новый, проверку провести заново с новым поплавком.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Преобразователь подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если:

- полученные значения абсолютной погрешности измерений уровня (раздела сред) ни в одном из измерений не превысили пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, указанных в паспорте преобразователя;

- вычисленные значения вариации измерений уровня (раздела сред) не превысили пределов допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя;

- значения приведенной погрешности воспроизведения выходного аналогового сигнала не превысила  $\pm 0,15$  % диапазона воспроизведения выходного аналогового сигнала;

- при проверке поплавка на дистиллированной воде отклонение уровня жидкости от метки, нанесенной на корпус поплавка, не превысило  $\pm 1$  мм.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в Приложении Б.

12.2 Сведения о результатах поверки преобразователей передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений.

12.3 Положительные результаты поверки оформляются записью в паспорте преобразователя. Знак поверки наносится в паспорт преобразователя.

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.

12.4 При отрицательных результатах поверки преобразователь признается непригодным к применению и к дальнейшей эксплуатации не допускают.

Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на преобразователь выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

Главный конструктор ООО "Инвард"

Представитель ФГБУ "ВНИИМС"

## Приложение А (обязательное)

### Схемы подключения преобразователей при поверке

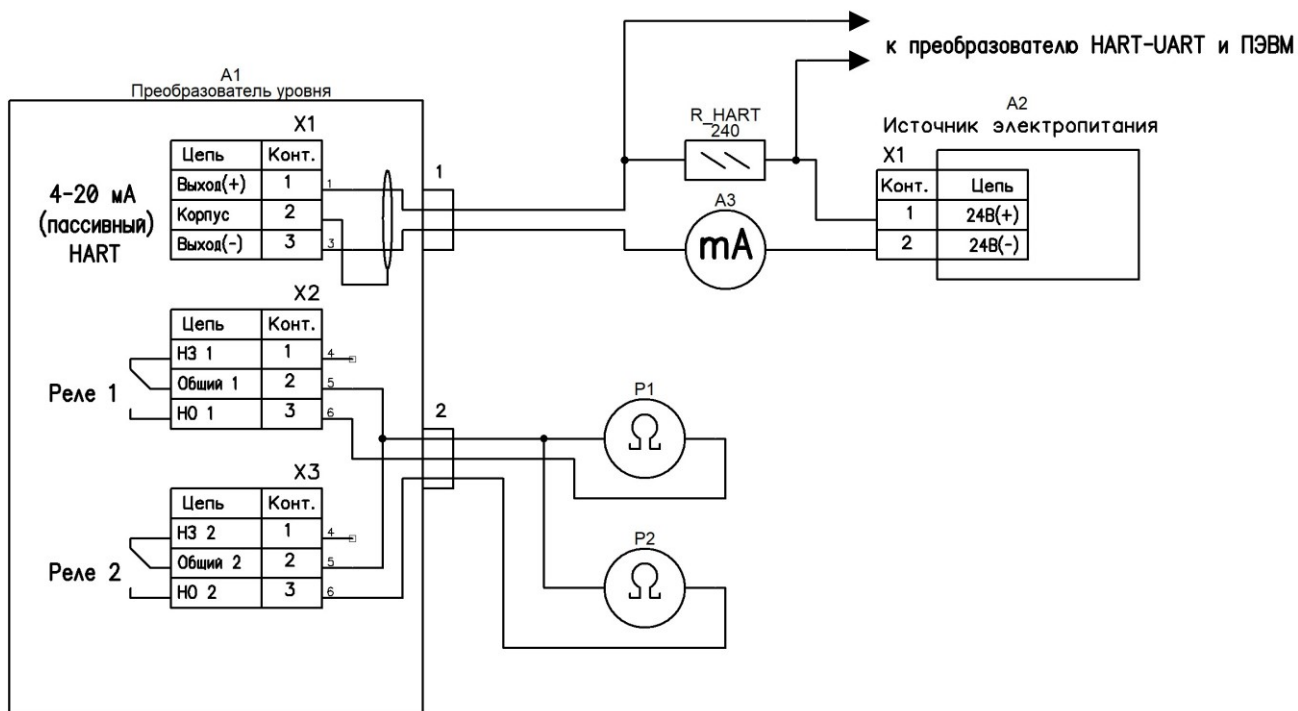


Рисунок А.1 – Схема электрическая подключения преобразователей исполнений А, АР, АЦ при поверке

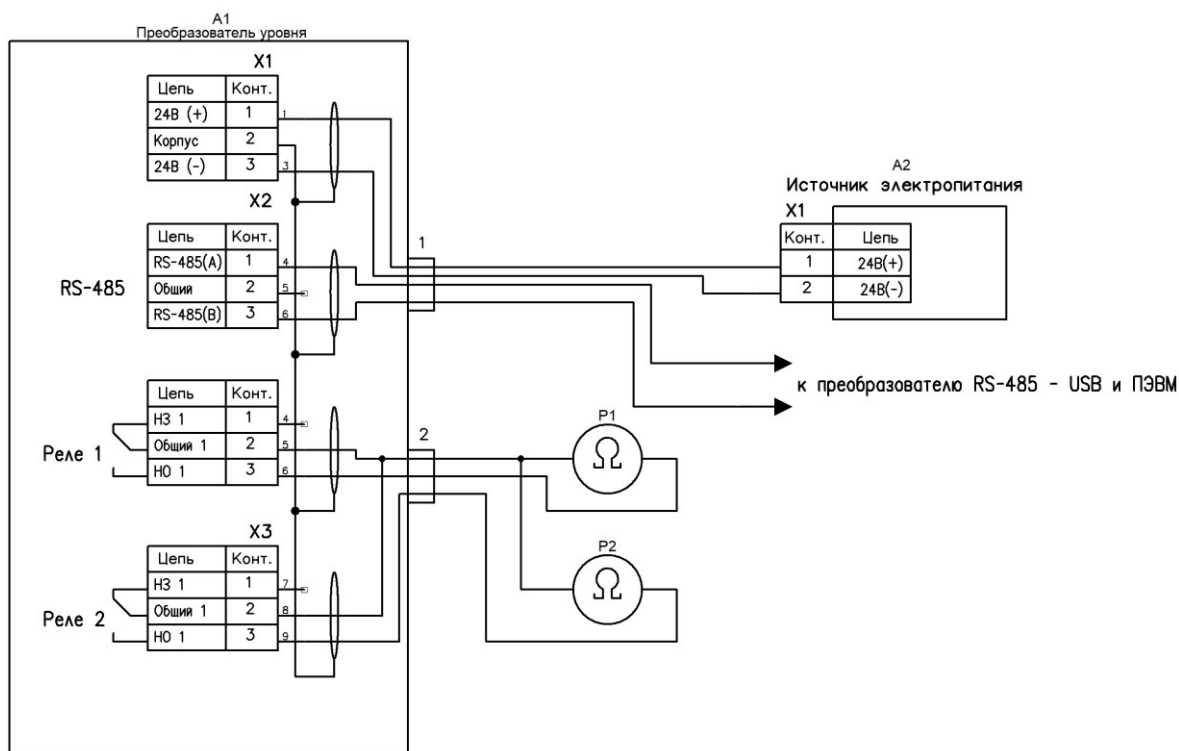


Рисунок А.2 – Схема электрическая подключения преобразователей исполнения 485 при поверке

## Протокол поверки

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_

Наименование и тип поверяемого средства измерений \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Место проведения поверки \_\_\_\_\_

Методика поверки \_\_\_\_\_

Условия поверки \_\_\_\_\_

### Средства поверки

\_\_\_\_\_  
(наименование, тип, заводской номер)

### 1 Внешний осмотр средства измерений

\_\_\_\_\_  
(результат проверки)

### 2 Опробование средства измерений

\_\_\_\_\_  
(результат проверки)

### 3 Проверка программного обеспечения средства измерений

\_\_\_\_\_  
(результат проверки, номер версии (идентификационный номер) ПО)

4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты проверок представлены в таблице 1

Приложение Б  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки преобразователей

Таблица 1

Точка контроля, %	Точка контроля, мм	Действительное значение уровня (раздела сред), $H_d$ , мм	Измеренное значение уровня (раздела сред) по аналоговому выходному сигналу, $I_{izm}$ , мА	Измеренное значение уровня (раздела сред) по аналоговому выходному сигналу, $H_{izm\_a}$ , мм	Измеренное значение уровня (раздела сред) по цифровому выходному сигналу, $H_{izm\_цифр}$ , мм	Измеренное значение уровня (раздела сред) по индикатору, $H_{izm\_инд}$ , мм	Основная абсолютная погрешность измерения уровня (раздела сред) по цифровому выходному сигналу, $\Delta H_{цифр}$ , мм	Вариация измерения уровня (раздела сред) по цифровому выходному сигналу, $\beta_{цифр}$ , мм	Основная абсолютная погрешность измерения уровня (раздела сред) по индикатору, $\Delta H_{инд}$ , мм	Вариация измерения уровня (раздела сред) по индикатору, $\beta_{инд}$ , мм	Приведенная погрешность воспроизведения выходного аналогового сигнала, $\gamma_{Ha}$ , %
0								-		-	
5											
10											
40											
70											
100								-		-	
70								-		-	
40								-		-	
10								-		-	
5								-		-	
0								-		-	

Точка контроля, %	Точка контроля, мм	$H_d$ , мм	$I_{izm}$ , мА	$H_{izm\_a}$ , мм	$H_{izm\_цифр}$ , мм	$H_{izm\_инд}$ , мм	$\Delta H_{цифр}$ , мм	$\beta_{цифр}$ , мм	$\Delta H_{инд}$ , мм	$\beta_{инд}$ , мм	$\gamma_{Ha}$ , %
0								-		-	
5											
10											
40											
70											
100								-		-	
70								-		-	
40								-		-	
10								-		-	
5								-		-	
0								-		-	

Точка контроля, %	Точка контроля, мм	$H_d$ , мм	$I_{izm}$ , мА	$H_{izm\_a}$ , мм	$H_{izm\_цифр}$ , мм	$H_{izm\_инд}$ , мм	$\Delta H_{цифр}$ , мм	$\beta_{цифр}$ , мм	$\Delta H_{инд}$ , мм	$\beta_{инд}$ , мм	$\gamma_{Ha}$ , %
0								—		—	
5											
10											
40											
70											
100								—		—	
70								—		—	
40								—		—	
10								—		—	
5								—		—	
0								—		—	

Заключение \_\_\_\_\_  
 (годен, не годен, указать причины)

Поверитель \_\_\_\_\_  
 (подпись) (фамилия, имя, отчество)